



Universidad de Valladolid

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería Forestal y del Medio
Natural**

“Proyecto de renaturalización de espacios
educativos: IESO La Cistérniga”
La Cistérniga (Valladolid)

Alumna: Elisa Herrero de San Luis
Tutor: Carlos Emilio del Peso Tranco
Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Junio de 2023



Universidad de Valladolid

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería Forestal y del Medio
Natural**

DOCUMENTO I: MEMORIA

**“Proyecto de renaturalización de espacios
educativos: IESO La Cistérniga”
La Cistérniga (Valladolid)**

Alumna: Elisa Herrero de San Luis
Tutor: Carlos Emilio del Peso Tranco
Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Junio de 2023

DOCUMENTO I: MEMORIA

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO	1
1.1. Objetivo del proyecto	1
1.2. Localización	2
1.3. Dimensiones del proyecto	2
2. ANTECEDENTES	3
2.1. Motivación	3
2.2. Estudios y programas previos	3
3. BASES DEL PROYECTO	4
3.1. Directrices del proyecto	4
3.1.1. Finalidad del proyecto	4
3.1.2. Condicionantes impuestos por el promotor.....	4
3.1.3. Criterios de valor	5
3.2. Condicionantes del proyecto	5
3.2.1. Condicionantes internos.....	5
3.2.1.1. Estado natural	5
3.3. Situación actual	11
3.3.1. Evolución previsible sin proyecto	15
3.3.2. Zonificación	15
3.3.3. Justificación del proyecto	16
3.3.3.1. Integración del currículum y las aportaciones docentes en las actuaciones	18
3.3.3.2. Situaciones de aprendizaje planteadas.....	20
4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	22
4.1. Restricciones impuestas por los condicionantes	22
4.2. Identificación, evaluación y elección de las alternativas	23
5. INGENIERIA DEL PROYECTO	35
5.1. Ingeniería del proceso	35
5.1.1. Tratamiento de vegetación preexistente	35
5.1.2. Preparación del terreno	36
5.1.3. Método de implantación vegetal.....	37
5.1.4. Restauración del pavicésped	38
5.2.1. Acondicionamiento del acceso	38
5.2.2. Colocación de la cartelería	39
5.2.3. Colocación de módulos de ejercicio.....	39
5.2.4. Colocación de mesas	40
5.2.5. Colocación de parterres	40

5.3. Cuidados posteriores	40
5.3.1. Riegos.....	40
6. PROGRAMACION DE LA EJECUCION Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO	41
6.1. Plazo de ejecución total.....	41
6.2. Programación de las labores	42
6.3. Plan de ejecución	42
7. NORMAS PARA LA EXPLOTACION DEL PROYECTO	44
7.1. Normas de utilización	44
7.1.1. Recomendaciones.....	44
7.1.2. Prohibición.....	44
7.2. Mantenimiento	45
8. PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	45
8.1. Presupuesto de ejecución de material.....	45
8.2. Presupuesto de ejecución por contrata.....	46
9. EVALUACION DEL PROYECTO	46
9.1. Evaluación socioeducativa	46
9.2. Evaluación ambiental.....	46
10. ORDEN DE PRIORIDAD PARA LOS DOCUMENTOS BÁSICOS.....	47
ANEJOS A LA MEMORIA.....	48

1. OBJETO DEL PROYECTO

1.1. Objetivo del proyecto

Las actuaciones propuestas en este proyecto tienen como finalidad la naturalización de las instalaciones del centro educativo “IESO La Cistérniga” para permitir su uso y que resulten útiles, desde el punto de vista educativo y ecológico, además de facilitar su integración de manera más eficaz en las actividades cotidianas del centro.

En objetivos específicos se pueden distinguir dos bloques principales, por un lado, aquellos relacionados con la mejora del entorno físico y por otro lado aquellos relacionados con la integración del medio en la docencia del centro.

Considerando la mejora del medio se encuentran objetivos como la protección del suelo a través de diferentes estrategias como son la implantación de una cubierta vegetal estable y adecuada a la zona o la restauración del pavicésped, de esta manera se consiguen mitigar los efectos de la erosión en las zonas más inclinadas, además de disminuir la escorrentía superficial y favorecer la retención e infiltración del propio suelo, intentando priorizar la utilización de especies autóctonas, ya que el objetivo es el conocimiento del ambiente que les rodea.

Un beneficio muy importante que puede aportar este proyecto es la reducción del fenómeno conocido como islas de calor, es decir, disminuir el aumento de la temperatura causado por el calor acumulado de ciertas estructuras como edificios, aceras o asfalto, que absorben calor y lo liberan de forma más lenta. La escasez de elementos verdes únicamente agrava la situación, con las actuaciones propuestas en este proyecto se pretende paliar los síntomas.

Se busca el aumento de la superficie de sombra, en las zonas exteriores que se utilicen, para cubrir la necesidad de sombreo, ya que cada año aumentan los casos de cáncer de piel en edades tempranas.

Otro punto a tener en cuenta es la lucha contra el cambio climático, la creación de espacios verdes sirve como sumidero de carbono, fijando parte de este elemento en el suelo, donde las plantas lo utilizan y se reduce su concentración en la atmósfera, contribuyendo así a paliar los efectos de este fenómeno.

También se deben considerar los servicios ecosistémicos que proporcionará la intervención: aumento de la biodiversidad y protección de los ecosistemas locales, entre otros.

Se tiene en considera la integración de los espacios exteriores de las instalaciones en las diferentes materias, generando una mejora en el entorno educativo. De acuerdo con diversos estudios la calidad del aprendizaje mejora al relacionarse con la naturaleza, permitiendo el acercamiento al entorno natural y la convivencia con este.

Además, esta integración permite la concienciación del alumnado sobre la importancia del medio natural y la relevancia que supone su protección, enfocado hacia la sostenibilidad y la resiliencia. Todo desde un punto de vista didáctico y directo, por

medio del uso de los espacios al aire libre del centro, con su previa adecuación a diferentes actividades tanto lúdicas como educativas.

1.2. Localización

El centro se sitúa en la calle Miguel Hernández, s/n, en el municipio de La Cistérniga, provincia de Valladolid, aparece reflejado en la Figura 1. Se trata de una parcela de suelo urbanizable delimitado (número de registro 9513), con una extensión de 15000 m².

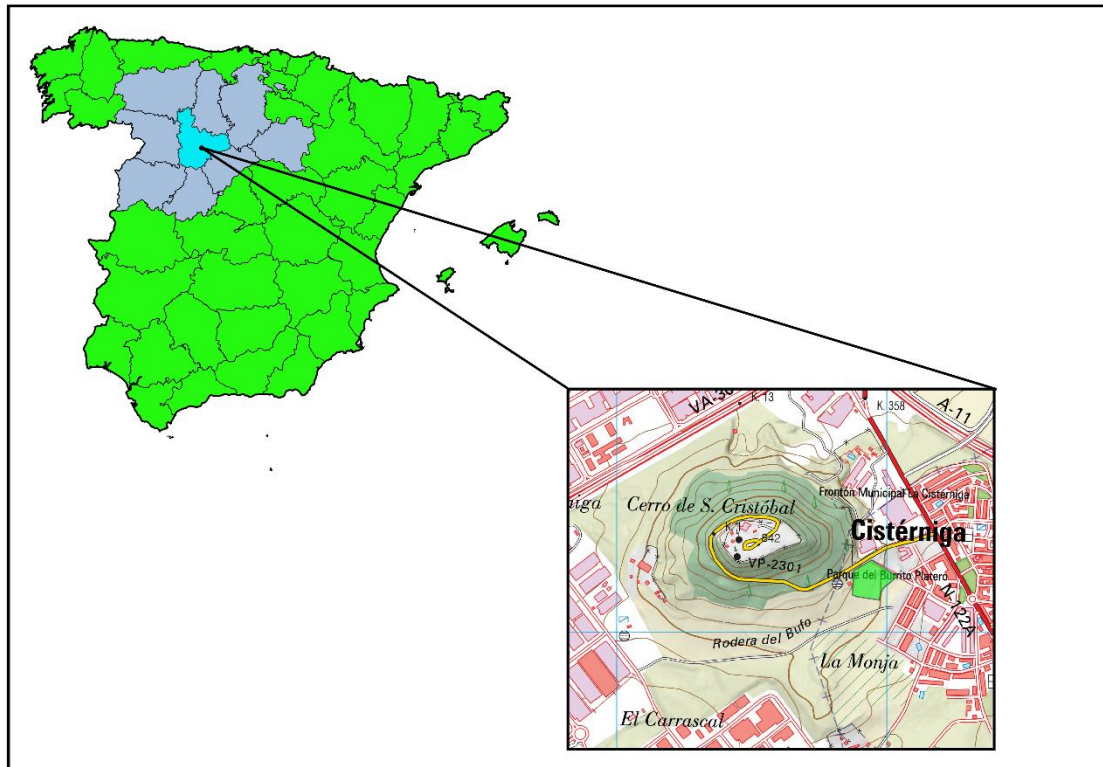


Figura 1. Localización del centro educativo “IESO La Cistérniga”.

Dicha parcela se encuentra delimitada por los siguientes linderos:

- Norte: Carretera del Cerro y C/ Miguel Hernández.
- Este: C/ Miguel Hernández y parcela rústica 5109 del Polígono 4.
- Sur: parcela rústica 5109 del Polígono 4 y parcela rústica 10069 del Polígono 4.
- Oeste: depósitos de abastecimiento de agua (Parcela 5132 polígono 4) y parcela rústica 10069 del Polígono 4.

1.3. Dimensiones del proyecto

Es una parcela de extensión 15000 m², mostrado en la Figura 2, de los cuales no todos son objeto de proyecto ya que se debe descontar el suelo que ocupa el edificio, junto con otras superficies que no entran dentro de la renaturalización, y una diferencia de cotas de 18,30 metros entre aquellos puntos de mayor desnivel (la altitud está entorno a los 750 metros).

Sus dimensiones y características físicas son las siguientes:

- Referencia catastral: 47053A004001050000RJ
- Superficie de parcela neta según registro 15000 m²



Figura 2. Mapa de la parcela del proyecto.

2. ANTECEDENTES

2.1. Motivación

La principal motivación para la creación de este proyecto es el aprovechamiento y la inclusión del medio ambiente en las actividades educativas y lúdicas del alumnado y la mejora de las instalaciones exteriores del centro. Todo con la finalidad de maximizar la utilización de las zonas al aire libre anexas al edificio, además de visibilizar la importancia del medio ambiente y reconocer el papel que tiene en el día a día y en el futuro.

2.2. Estudios y programas previos

El único estudio de la zona es el proyecto para la realización del instituto llamado “Proyecto de Ejecución Instituto de Educación Secundaria Obligatoria (IESO) La Cistérniga (Valladolid)” realizado en diciembre de 2017 por Ana I. Jiménez, María de la O García y Juan José Ventura Pou (Ventura Pou S.L.P.) para la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León. Este proyecto afecta a este ya que fue el que creó los espacios donde se plantea la ejecución de las actuaciones propuestas en este documento.

3. BASES DEL PROYECTO

3.1. Directrices del proyecto

3.1.1. Finalidad del proyecto

Las propuestas de este proyecto buscan la naturalización de las instalaciones del centro educativo para facilitar su integración en el medio natural y en el entorno educativo.

Por otro lado, también aparecen una serie de objetivos específicos que se generan a raíz de las actuaciones concretas como pueden ser:

- Posibilitar la realización de mejoras educativas, gracias a la aparición de espacios acondicionados para la impartición de dinámicas al aire libre.
- Posibilitar la educación ambiental por medio de los diferentes espacios, haciendo posible la concienciación y sensibilización.
- Permitir una educación sostenible, utilizando el medio como herramienta de aprendizaje.
- Facilitar la vista de conjunto, ver el medio ambiente como parte de la vida cotidiana, no como un elemento aislado. De esta manera se facilitará su protección y mejora.
- Amortiguación del cambio climático con la creación de más espacios verdes.
- Protección de la biodiversidad tanto de fauna como de flora de la zona, enfatizando en su importancia.

En resumen, la finalidad del proyecto es la mejora de los espacios exteriores del instituto.

3.1.2. Condicionantes impuestos por el promotor

Las preferencias y restricciones que establece el promotor para la realización de las modificaciones planteadas son las siguientes:

- Reducción de costes y mano de obra al mínimo, sin perjudicar la correcta realización de las actuaciones sugeridas, dando prioridad al uso de materiales sostenibles, reciclables, reutilizables y reutilizados.
- En caso de deterioro los materiales deben ser fáciles de sustituir.
- Reducido mantenimiento post-proyecto.
- Puesta en valor de especies autóctonas y uso prioritario de las mismas evitando aquellas especies foráneas. Limitando el uso de las últimas, solo cuando no exista otra alternativa viable.
- Acondicionamiento de zonas priorizando el uso didáctico, relacionándolo con la educación ambiental.
- La finalidad de las modificaciones que se realicen debe de poder integrarse en alguna de las materias impartidas por los docentes del centro o suponer una mejora de la conservación del entorno.
- La realización de las obras no debe entorpecer el transcurso de la docencia.
- Los espacios deben estar adaptados para todo tipo de usuarios, priorizar la eliminación de barreras.
- Toda aquella especie que pueda suponer un peligro para el alumnado quedará descartada para zonas de paso. Ejemplo: *Genista scorpius*, tiene espinas.

3.1.3. Criterios de valor

Este proyecto busca principalmente la mejora del medio y la integración de este en la actividad diaria del centro, pero junto con sus objetivos aparecen una serie de criterios de valor que aumentan la importancia del estudio, que son los siguientes:

- La inclusión del edificio y las instalaciones dentro del paisaje que los rodea, reduciendo así el impacto visual.
- Con la plantación de nueva vegetación se crea un sumidero de carbono, que contribuye a disminuir la concentración de gases de efecto invernadero, lo que supone una ayuda para mitigar el cambio climático.
- Mejora de la diversidad de microfauna de la zona, al aumentar la vegetación se crean más nichos ecológicos que existen de manera natural en el exterior, facilitando la llegada de ejemplares de especies como pueden ser los polinizadores, artrópodos, pequeñas aves y roedores, insectos...
- Mejora de la calidad del aire, al introducir más vegetación que capta el CO₂
- Se produce una amortiguación del clima, gracias a la vegetación que hace de barrera pudiendo llegar a mantener la temperatura dentro de las zonas algún grado por encima de la exterior, además de reducir las variaciones de temperatura entre estaciones.
- Reducción de la escorrentía superficial con la aparición de cubierta vegetal en el suelo.
- Aplicación de medidas para combatir el cambio climático.
- Permite el conocimiento de las especies de plantas autóctonas de manera directa, pudiéndolas ver en su entorno diario dentro y fuera del recinto escolar.
- Mejora del entorno escolar haciendo accesibles nuevos espacios posibilitando la impartición de materias al aire libre, además de poder hacerse más prácticas.
- Con la adición de estos nuevos espacios acondicionados adecuadamente facilita y permite la concienciación y educación ambiental del alumnado de una manera más práctica, incluso pudiendo intervenir ellos directamente por medio de dinámicas ambientales.
- Fomento del reciclaje con la instalación de papeleras de separación de residuos

3.2. Condicionantes del proyecto

En este apartado se describen los condicionantes internos y externos de los que dependerá el proyecto.

3.2.1. Condicionantes internos

Los condicionantes internos se componen por todas las características del medio físico.

3.2.1.1. *Estado natural*

En este apartado aparecen los condicionantes del medio natural más relevantes y determinantes para el proyecto. La información que aparece a continuación está sintetizada, los estudios completos están en los anejos 2, 3, 4, 5 y 6.

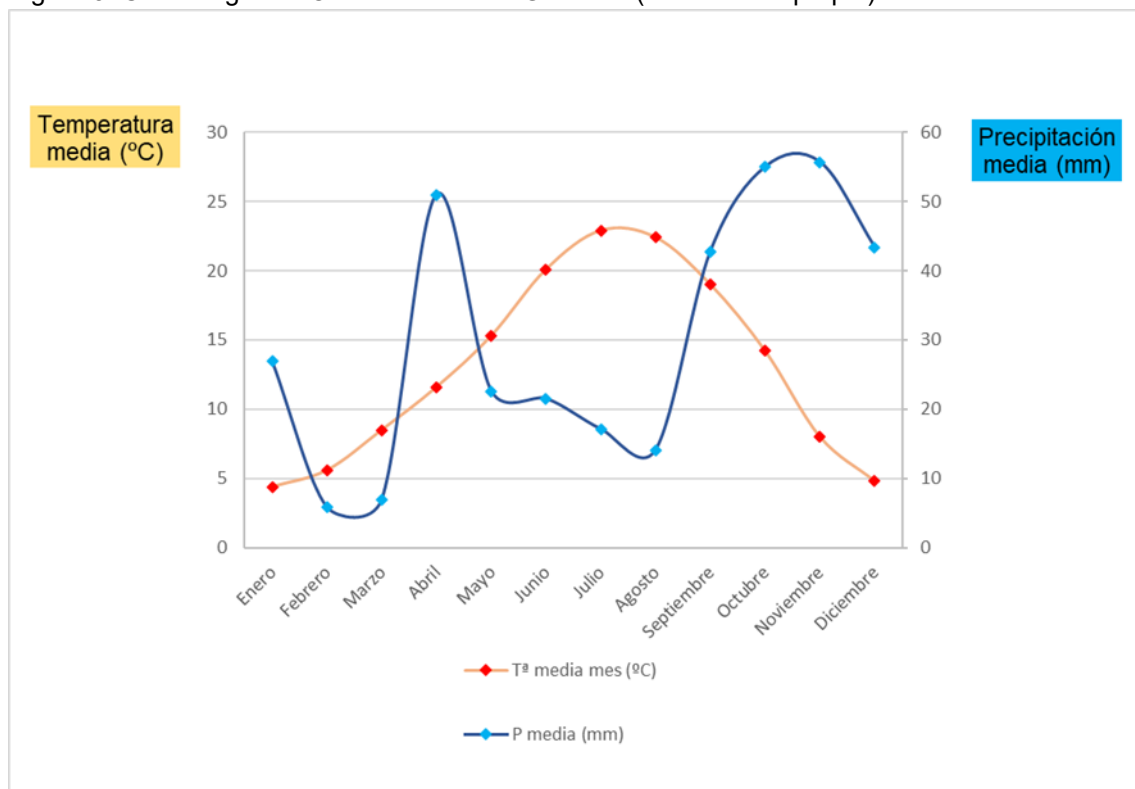
- Climatología

La zona del proyecto se sitúa en la meseta norte de la península, caracterizada por ser un clima Mediterráneo templado, que comparte características con el clima continental y el mediterráneo. Los inviernos son largos y fríos, y los veranos cortos pero muy calurosos, la influencia del clima continental tiene como consecuencia las temperaturas extremas, mientras que manifiesta las precipitaciones del mediterráneo, veranos secos,

con una estación húmeda que suele coincidir con la primavera o el otoño, pero se le sigue considerando un clima seco por su lejanía al mar. Es una zona en la cual aparecen bien diferenciadas la estación fría y la estación cálida, por lo que las plantas deberán ser adecuadas para climas que presenten variaciones considerables de sus condiciones climáticas a lo largo del año.

La climatología de la zona tiene gran importancia a la hora de tomar decisiones determinantes para el buen desarrollo de la renaturalización. Se debe de tener en cuenta en la elección de las especies que se van a plantar, deben de ser plantas que soporten épocas de sequía, pero que sean capaces de resistir cierto aumento de la precipitación ya que como se ha mencionado previamente existe una estación húmeda. Por otro lado, las precipitaciones totales de la zona también son importantes en esta elección, habiendo plantas que necesitan más humedad y agua que otras, de acuerdo con los datos obtenidos del Geoportal (2023), la precipitación anual estaría entorno a los 423 mm, y de distribuiría entre primavera y otoño. Además de la falta de lluvia en ciertos meses, también deben soportar las heladas que alberga la zona entre los meses de noviembre y marzo, como se aprecia en el diagrama ombroclimático que aparece en la Figura 3.

Figura 3. Climodiagrama Ombrotérmico de Gaussen (Elaboración propia).



Como se puede ver en los datos que aparecen en el Anejo 2, la época fría, que dura en torno a 8 meses, es mucho más larga frente a los 4 que duraría la cálida, por este motivo se debería priorizar el uso de planta que resista temperaturas más bajas.

El estudio de la climatología de la zona del proyecto es necesario para poder planificar las actuaciones que se desempeñarán, además de la manera óptima para ello y el mejor

Estos son aspectos importantes a tener en cuenta en la elección de especies vegetales que se quiera implantar en el suelo, además de los métodos para preparar el terreno.

El conocimiento de la edafología de la zona será determinante en la elección de especies vegetales que se implantarán. Como se menciona anteriormente cada una de las características del suelo y los valores correspondientes a cada una de ellas serán utilizados en la evaluación de las especies a implantar.

- **Vegetación:**

De acuerdo con Rivas Martínez (2005) en su división biogeográfica de la Península Ibérica, la zona de estudio se encuentra en la región Mediterránea (Región II). Es azonal, es decir, está conformado por series climatófilas o climácicas, son aquellas que aparecen en suelos que únicamente reciben agua de lluvia, los denominados dominios climácicos donde está determinadas por el clima.

Algunas especies propias de la región son la encina (*Quercus ilex*), el olivo (*Olea europaea*), el alcornoque (*Quercus suber*), el roble (*Quercus robur*), el quejigo (*Quercus faginea*), el madroño (*Arbutus unedo*), el pino piñonero (*Pinus pinea*) o el pino carrasco (*Pinus halepensis*).

Dentro de las especies arbustivas y herbáceas destacan las jaras (género *Cistus*) y las retamas (género *Retama* y *Cytisus*). En el caso de los matorrales de menor tamaño y las herbáceas se encuentran tomillos (género *Thymus*), romeros (género *Rosmarinus*), lavandas (género *Lavandula*), cardos (género *Onopordum*), entre otras muchas especies.

Cabe destacar la presencia de las masas de repoblación de cupresáceas y pináceas que cubren las laderas colindantes del cerro San Cristóbal, gracias a una repoblación iniciada en la segunda mitad del siglo XX. además de los campos de cultivo y un pequeño parque con diversas especies autóctonas y foráneas (*Prunus dulcis*, *Prunus avium*, *Cedrus deodara*, *Robinia pseudoacacia*, entre otros).

Este es un claro ejemplo de las diversas repoblaciones que se llevaron a cabo en la comunidad en la segunda mitad del siglo XX. EN la zona se aprecian otros muchos casos de este tipo de actuaciones en las laderas de los cerros colindantes como son el cerro del Águila o las laderas del paraje “Mina de La Cistérniga”.

Estas repoblaciones aumentaron la masa forestal de la provincia, además de evitar la erosión de las laderas en las que se encuentran. La especie que más predomina en estas repoblaciones es el pino carrasco (*Pinus halepensis*).

La vegetación que concierne directamente a este estudio, por encontrarse dentro del recinto escolar, se limita a unos pocos ejemplares arbóreos de ciprés (*Cupressus sempervirens*), nogal (*Juglans regia*), cerezo (*Prunus avium*), pino carrasco (*Pinus halepensis*) y ciruelo ornamental (*Prunus cerasifera* var. *pissardii*), y algunos ejemplares de plantas herbáceas y de pequeño porte arbustivo como lavanda (*Lavandula latifolia*) o abrotano hembra (*Santolina chamaecyparissus*). En el Anejo 5: Estudio de vegetación, se encuentran más detalles respecto de la vegetación del proyecto.

El conocimiento de la vegetación potencial de la región y de la vegetación presente en el recinto del centro es esencial para el planteamiento de las actuaciones del proyecto y principalmente en la elección de especies vegetales que se implantarán.

- **Fauna**

Dentro de la fauna de la zona de estudio destacan los siguientes especímenes, entre los invertebrados destacan: saltamontes de alas azules (*Oedipoda caerulescens*), zapatero (*Pyrrhocoris apterus*), lobito (*Erebia triarius*), limonera (*Gonepteryx rhamni*), abejorro común (*Bombus terrestris*), abejorro carpintero (*Xylocopa violacea*), mosca cernícalo (*Scaeva pyrastrí*), mariquita de siete puntos (*Coccinella septempunctata*), hormiga negra (*Lasius niger*) y escarabajo soldado rojo (*Rhagonycha fulva*).

Dentro de los reptiles destacan: culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), lagartija común (*Podarcis hispanicus*) y culebra de escalera (*Zamenis scalaris*).

Dentro de las aves destacan: gorrión común (*Passer domesticus*), paloma doméstica (*Columba livia*), urraca (*Pica pica*), milano (*Milvus milvus*), alcotán (*Falco subbuteo*), busardo (*Buteo buteo*).

Dentro de los mamíferos abundan: conejo de campo (*Oryctolagus cuniculus*), corzo (*Capreolus capreolus*), topillo (*Microtus arvalis*) y el zorro (*Vulpes vulpes*).

Se realiza un pequeño inventario de las especies animales de la zona ya que será útil a la hora de plantear actividades para el alumnado. Además, existen especies que pueden suponer una amenaza para las especies vegetales y por lo tanto se deben tener en cuenta en las labores planteadas. Un claro ejemplo de esto último son los conejos, son muy abundantes en el recinto del instituto y en las zonas colindantes, por este motivo se colocarán protectores a todas las plantas nuevas para evitar que las dañen.

3.2.2. Condicionantes externos

Los condicionantes externos están determinados únicamente por el estado legal del proyecto. En este caso sería la posible legislación y recomendaciones existentes para la renaturalización de espacios educativos.

3.2.2.1. Estado legal

Es reciente la toma en consideración de los espacios educativos como lugares en los que desarrollar acciones de renaturalización. Estos espacios, donde se desarrolla la actividad educativa de niños, adolescentes, jóvenes e incluso adultos pueden ser utilizados tanto para la concienciación respecto a la importancia de generar y mantener nuevos espacios verdes como para aumentar la calidad de vida y los beneficios que al medio ambiente proporcionan. Los centros educativos son lugares en los que se pasa un porcentaje elevado del tiempo de la infancia y adolescencia: entre 6 y 8h diarias desde los 3 a los 16 años, considerando que estas instalaciones se encuentran frecuentemente en espacios urbanos en las ciudades, en los que tradicionalmente no se ha tenido en cuenta el mantenimiento de infraestructuras verdes que procuren entre otros beneficios la mejora de la calidad del aire respirado y su repercusión para el desarrollo del sujeto, favorezcan la adquisición de valores de conservación y mantenimiento de los espacios naturales, la utilización de los espacios verdes como recursos educativos y no solo como lugares de contemplación, etc., en definitiva la

generación de bienestar. Existen incipientes iniciativas que en su mayor parte proceden del ámbito educativo, pero no cuentan con asesoramiento ni diseño por parte de expertos en ingeniería forestal que optimicen y procuren maximizar los recursos empleados, especies seleccionadas, necesidades de estas, etc.

Este es el punto de partida del presente proyecto, poner de manifiesto en primer lugar la necesidad de aprovechar todos aquellos espacios urbanos que sean susceptibles de mejorar favoreciendo la calidad de vida del ciudadano, en segundo lugar la importancia de que las actuaciones que se realicen se lleven a cabo por profesionales que sean capaces de diseñar actuaciones coherentes, prácticas y rentables económicamente, reclamando en este caso la presencia del Ingeniero forestal en su planificación y diseño.

En el curso 2021/2022 se lanzó la convocatoria para el “*Programa de renaturalización y adaptación al cambio climático de patios escolares*” desarrollado por la Fundación Patrimonio Natural de Castilla y León, en colaboración con la Consejería de Fomento y Medio Ambiente y la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León, financiado por la UE con la finalidad de paliar el impacto de la pandemia de COVID-19 y sus consecuencias sociales, para preparar una recuperación verde, digital y resiliente de la economía (REACT UE).

Este programa está destinado a centros educativos no universitarios de la Comunidad de Castilla y León de titularidad pública de Educación Infantil, Primaria, Secundaria, Formación Profesional, y Centros de Educación Especial.

A nivel nacional se llevó a cabo en 2020 la iniciativa “Renaturalización de espacios educativos: red de refugios climáticos (Patios x Clima)”, que consistió en jornadas temáticas, sesiones formativas, una exposición itinerante y el diseño de posibles espacios. La finalidad principal fue la formación, información y divulgación acerca de la renaturalización tanto de espacios educativos como de ciudades. De todas estas actividades se redactaron 7 proyectos de renaturalización.

Además, se han ido creando una serie de jornadas y documentos, en los últimos años a nivel nacional, relacionados con este tema como son los siguientes:

- “Sembrar Educación Ambiental: Guía didáctica y manual para profesores” por la Junta de Castilla y León.
- “Patios vivos para renaturalizar la escuela” coordinado por Heike Freire.
- Jornadas informativas como “Renaturalización de espacios educativos” organizada por Patios x Clima de EL Globus Vermell.
- “Patios Silvestres. Recomendaciones para el diseño de espacios exteriores en escuelas infantiles” de Basurama con la coordinación del Departamento de Educación Ambiental del Ayuntamiento de Madrid en 2021

3.3. Situación actual

Para describir la situación actual se plantea la siguiente zonificación que aparece a continuación en las Figuras 5, 6, 7, 8, 9 y 10:



Figura 5. Mapa de zonificación Zona 1: Botánico y gimnasio al aire libre.

En la actualidad la Zona 1, cuenta con una superficie de 2400 m², no está en uso, solo hay algunos ejemplares vegetales arbóreos de ciprés (*Cupressus sempervirens*), nogal (*Juglans regia*) y ciruelo ornamental (*Prunus cerasifera* var. *pissardii*), y arbustivos lavanda (*Lavandula latifolia*), abrótano hembra (*Santolina chamaecyparissus*) y tomillo (*Thymus vulgaris*).



Figura 6. Mapa de zonificación Zona 2: Bosquete con mesas.

En el caso de la Zona 2, que cuenta con una superficie de 1570 m², en la actualidad hay una pequeña plantación de pinos (*Pinus halepensis*) con un marco de plantación 8x8 metros.

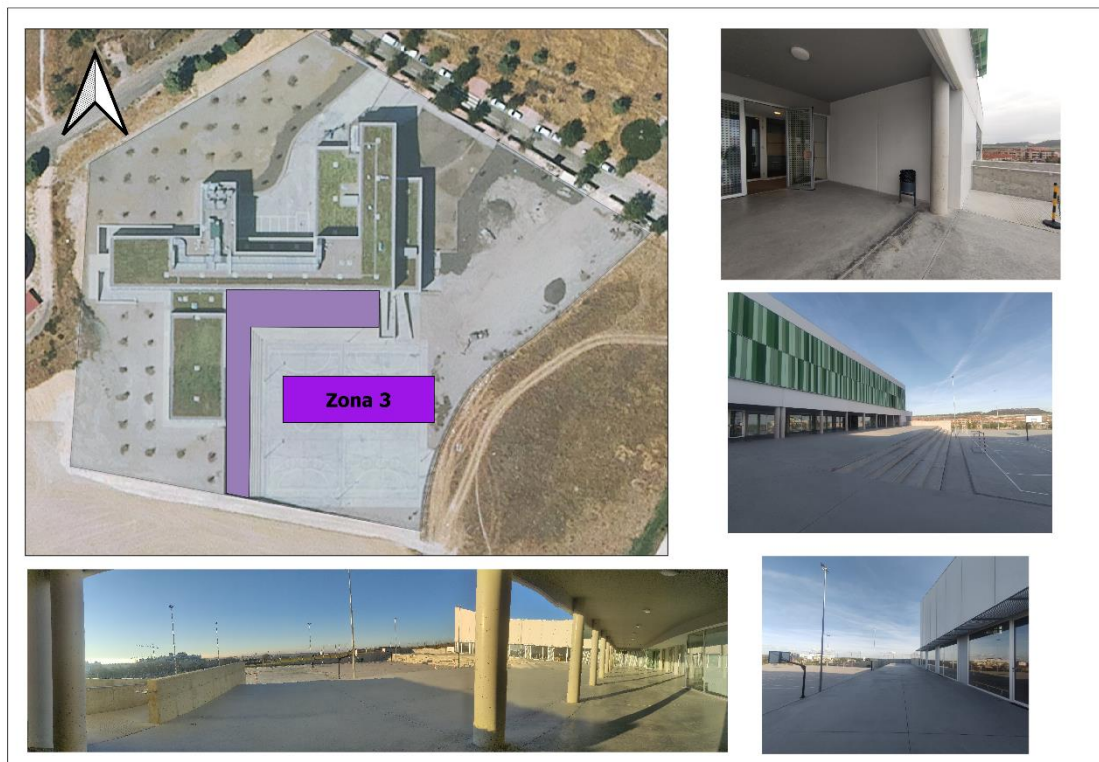


Figura 7. Mapa de zonificación Zona 3: Huerto urbano y macetería.

En la Zona 3, que cuenta con una superficie de 900 m², en la actualidad es parte del patio de cemento, parte de ella está al descubierto, mientras gran parte está bajo soportales, lo que aumenta la zona y horas de sombras, pero sin ningún elemento verde.



Figura 8. Mapa de zonificación Zona 4: Restauración de erosión.

La Zona 4, que cuenta con una superficie de 2100 m², es un área mayoritariamente en pendiente con grandes señales de erosión, hay varios ejemplares vegetales de pino carrasco, nogal y ciprés, además de pequeñas canalizaciones del riego que se instauró en el proyecto original de edificación del centro. Respecto a los signos de la erosión están presentes en las zonas de mayor pendiente, siendo bastante abundantes, en forma de regueros contiguos con una profundidad media entre 15 y 20 cm, si no se restauran se pueden llegar a formar cárcavas.

Es una zona de difícil acceso, ya que solo se puede llegar a ella desde el segundo piso del edificio.



Figura 9. Mapa de zonificación Zona 5: Jardín de aromáticas.

La Zona 5, que cuenta con una superficie de 300 m², es un área con pendiente significativa, donde se han plantado diferentes ejemplares vegetales de abrotano hembra (*Santolina chamaecyparissus*), vinca mayor (*Vinca major*), sabina rastrera (*Cupressus sabina*) y erizo de tierra (*Festuca glauca*), con un marco de plantación de 1x1m.



Figura 10. Mapa de zonificación Zona 6: Restauración del pavicésped.

La Zona 6, que cuenta con una superficie de 300 m², es la entrada del alumnado al centro, está cubierta por pavicésped en mal estado de conservación, el hormigón está al descubierto, prácticamente sin nada de tierra, dificultando la circulación y aumentando el riesgo de caídas.

3.3.1. Evolución previsible sin proyecto

La previsión para el futuro de los espacios mencionados en el apartado anterior es mayoritariamente que continúe de la misma manera, debido a la falta de uso al no estar correctamente habilitados y conservados.

Sin embargo, en el caso de los terrenos donde se está produciendo erosión ocurrirá el agravamiento de estos signos de este fenómeno, siendo cada vez más complicada su restauración.

3.3.2. Zonificación

La superficie destinada a las diferentes actuaciones se dispone en varias zonas próximas entre sí dentro del recinto del centro, que serán los diferentes rodales sobre los que se trabajará. Teniendo en cuenta las características geomorfológicas de las parcelas y su estado actual, además de los condicionantes, estos recintos se han reorganizado en la zonificación mostrada a continuación, con la finalidad de unificar las actuaciones del proyecto.

Tabla 1. Zonificación.

Rodal	Descripción	Tratamiento Vegetación preexistente	Pendiente	Superficie (m ²)	Especies vegetales presentes (Nº ejemplares)
Zona 1	Botánico y gimnasio al aire libre	Sí	<5%	2400	4 <i>Prunus cerasifera</i> 13 <i>Prunus avium</i> 1 <i>Cupressus sempervirens</i> 1 <i>Juglans regia</i> En parches: <i>Lavandula latifolia</i> <i>Thymus vulgaris</i> <i>Santolina chamaecyparissus</i>
Zona 2	Bosquete con mesas	Sí	<7%	1570	4 <i>P. cerasifera</i> 11 <i>Pinus halepensis</i> 1 <i>Prunus dulcis</i>
Zona 3	Huerto urbano y macetería	No	<5%	900	-
Zona 4	Restauración de erosión	Sí	Pendiente (4-18%)	2100	8 <i>P. cerasifera</i> 19 <i>Pinus halepensis</i> 1 <i>Juglans regia</i> 1 <i>Cupressus sempervirens</i> En parches: <i>Santolina chamaecyparissus</i>
Zona 5	Jardín de aromáticas	Sí	Pendiente (24-27%)	300	≈100 <i>Juniperus sabina</i> En parches: <i>Vinca major</i> <i>Festuca glauca</i> <i>Santolina chamaecyparissus</i>
Zona 6	Restauración de pavicésped	No	<5%	300	-

Respecto a la cuantificación de la vegetación existente en cada uno de los rodales con los que se trabajará queda especificado en el Anejo 5: Estudio de vegetación.

3.3.3. Justificación del proyecto

El IESO La Cistérniga es un centro de educación secundaria obligatoria de titularidad pública, por lo que previo al inicio del proyecto se redactó una solicitud para la realización del presente proyecto a la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León, la cual autorizó la realización del mismo mostrando, expresamente, interés en conocer los resultados que se obtuvieran.

Se trata de un centro de creación reciente en el que el edificio cuenta con instalaciones y servicios modernos, sin embargo, el espacio exterior presenta muchas posibilidades de uso y aprovechamiento para la actividad docente que no se realizan por falta de adecuación, tal y como se describe posteriormente.

Para el desarrollo de este proyecto se han tenido en cuenta las aportaciones del profesorado manifestando los posibles usos, desde el punto de vista educativo, de los espacios y su valoración de los mismos a través de una encuesta en formato Google Forms, la cual se facilita en el Anejo 1: Documentación de las encuestas; enmarcando, la realización del proyecto en el currículum contemplado en la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación y el DECRETO 39/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.

La participación en la encuesta ha sido del 61% del total del profesorado del centro, 20 encuestas completadas, de ellos un 85% está interesado en el uso de los espacios exteriores. Han contestado profesores de 10 materias: Biología y Geología, Cultura clásica, Lengua y literatura, Educación física, Orientación, Inglés, Educación plástica, Matemáticas, Música y Tecnología.

El tipo de espacios sugeridos es común para varias materias: zona de Botánico, zona con mesas, espacios de sombra, que se corresponden con las Zonas 1 y 2 del proyecto. No obstante, dependiendo de la asignatura que imparten, el uso que plantean es diferente, ajustado a las situaciones de aprendizaje que se pueden proponer dentro de cada materia.

El interés de la Zona 3: Huerto urbano y macetería, es más limitado, reduciéndose a materias como Biología y Geología, sin embargo es una de las propuestas que ha resultado más atractiva al profesorado.

En el caso de las Zonas 4 (Restauración de erosión), 5 (Jardín de aromáticas) y 6 (Restauración de pavicésped), el interés no es educativo, aunque se podría llegar a utilizar con ese fin, sino que es de acondicionamiento y conservación de los espacios exteriores.

Dentro de las propuestas proporcionadas por el personal docente a través de la encuesta destacaron:

- Carteles identificadores de cada especie autóctona.
- Zonas para trabajar en el exterior.
- Carácter multifacético de la zona arbolada con mesas.
- Aprovechar este espacio de jardín para instruir a los alumnos en el cuidado y respecto por la naturaleza, valorando todo el beneficio que aporta.
- Mesas para trabajar en el exterior
- Carteles explicativos en distintas lenguas (inglés, francés)
- Lugares que permitan ampliar vocabulario o den motivo de conversación en inglés.
- Espacios para hacer circuitos de ejercicio en la naturaleza, orientación.
- Circuitos de actividades como los que hay en parques o espacios naturales con aparatos fijos o con carteles indicadores del ejercicio a realizar.

En el Anejo 1: Documentación de las encuestas, aparece un análisis más detallado de los resultados de las encuestas. De esta manera se han podido estudiar las necesidades reales del centro y de los docentes, para poder hacer un proyecto específico para este centro en particular.

3.3.3.1. Integración del currículum y las aportaciones docentes en las actuaciones

Una vez conocida la situación legal y las necesidades reales respecto a la posibilidad de relacionar el medio natural con las diferentes materias que se imparten en el centro educativo, se aporta la justificación de las actuaciones con la integración del medio en la actividad docente.

De acuerdo con la ley, se busca que los centros educativos sirvan como “lugar de custodia y cuidado de nuestro medio ambiente”, la finalidad que engloba el proyecto es que esto sea posible.

Al tener espacios exteriores correctamente acondicionados permite la practicidad de las clases, como puede ser ver el desarrollo de las plantas en tiempo real o el cultivo en parterres de diferentes ejemplares, donde los alumnos elijen las condiciones en las que crecen las plantas, siendo ellos los encargados de su proliferación. Con la implantación de determinadas especies se permitirá el conocimiento de industrias propias de la zona como son el aprovechamiento del piñón, de las piñas y de la resina, conociendo así un poco más sobre el patrimonio rural de la comunidad.

Todos los espacios de nueva creación con elementos verdes servirán para la creación de nuevas situaciones de aprendizaje mucho más prácticas y en contacto directo con el medio y la situación de los ecosistemas y su funcionamiento.

De manera más específica los espacios se pueden integrar en las materias como es el caso de la Biología y Geología, Educación Física, Tecnología, Plástica..., se pueden crear situaciones de aprendizaje en las instalaciones que se han diseñado desde todas las materias.

La competencia principal que afecta a este proyecto es la STEM (Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería, de sus siglas en inglés “Science, Technology, Engineering & Mathematics”). Teniendo en cuenta el STEM5 concretamente los espacios verdes mejoran y facilitan la actividad docente además de mejorar la salud de aquellos que invierten su tiempo en esas zonas.

Por otro lado, con respecto a la Competencia ciudadana (CC), el Descriptor operativo CC4, también hace referencia a las interacciones con el medio y estos espacios son un claro ejemplo de cómo se puede llevar a cabo la integración del medio natural en la vida diaria además de permitir la concienciación del alumnado respecto a la sostenibilidad y a la mejora de su propio entorno, junto con la importancia que tiene.

Aludiendo a una materia específica como es biología y geología, en la cual se imparten conocimientos del medio natural de manera directa, estos espacios facilitarán el cuidado medioambiental y el respeto hacia otros seres vivos. Además de afianzar “conceptos y procedimientos para entender y explicar el funcionamiento del entorno, formando parte activa del mismo” y contribuyendo al desarrollo del pensamiento científico del alumnado junto con el funcionamiento de la naturaleza, todo por medio de la experimentación.

La ley plantea salidas a puntos ambientales cercanos para poder relacionar los conocimientos de manera directa, con estos espacios que se plantean en el centro la preparación previa a estas salidas puede ser mucho más completa y facilitar la comprensión de los conceptos y del medio en sí. Es una forma activa de aprender a valorar el patrimonio natural que les rodea y a analizar los riesgos que pueden amenazar el entorno

Se propone relacionar los contenidos de la materia con su ambiente natural cercano, proponiendo al alumnado una salida a algún punto ambiental cercano para analizar especies de flora y fauna característica o el uso de rocas y minerales en diferentes edificios: ciertas prácticas urbanísticas, industriales o forestales que ponen en peligro vidas humanas, infraestructuras o el patrimonio natural.

Siguiendo la zonificación planteada cada uno de los espacios podría utilizarse de la siguiente manera:

- **Zona 1: Botánico y gimnasio al aire libre**

Permitirá la observación en tiempo real de la sucesión vegetal y los cambios que experimenta la vegetación a lo largo del año, además de poder observar los diferentes tipos de vegetación (arbórea, arbustiva y herbácea), las partes de una planta, la reproducción vegetal y los tipos de tejidos que presentan.

Por otro lado, estará la posibilidad de ejercitarse al aire libre con los módulos de ejercicios que se colocarán en la parte central del recinto.

- **Zona 2: Bosquete con mesas**

Esta área supondrá una zona de sombra para los meses más cálidos, protegiendo a los alumnos de la radiación solar, junto con la posibilidad de impartir clases al aire libre gracias a la instalación de mesas con bancos.

- **Zona 3: Huerto y macetería**

Con la colocación de parterres de arbusto le proporcionará al patio elementos verdes para complementar y enriquecer el hormigón. Los parterres elevados en las distintas ubicaciones otorgan áreas de huerto o cultivo urbano donde los alumnos podrán tener sus propias plantas, cuidarlas, analizar su desarrollo y ver cómo afectan los diferentes factores ecológicos y climáticos a su crecimiento (luz, nutrientes, temperatura, fotoperiodo...).

- **Zona 4: Restauración de erosión**

En esta zona las actuaciones que se plantean tienen la finalidad principal de mejorar el estado edafológico del área, su accesibilidad y hacer el espacio más atractivo integrándolo en el entorno.

- **Zona 5: Jardín de aromáticas**

En esta zona, además del contacto directo con el medio natural también se podrá realizar la observación de diferentes insectos debido a los ejemplares vegetales que se encuentran.

- **Zona 6: Restauración de pavicésped**

Las actuaciones irán dirigidas a la mejora del tránsito de peatones, evitando caídas y haciendo las instalaciones más accesibles.

3.3.3.2. Situaciones de aprendizaje planteadas

Como se ha mencionado en apartados anteriores la forma de trabajo es la creación de situaciones de aprendizaje donde los alumnos puedan adquirir nuevos conocimientos y afianzar otros. Por este motivo se plantean las siguientes situaciones:

❖ Cajas nido

Las cajas nido son estructuras artificiales, habitualmente de madera, cuya función es facilitar un lugar de anidación para aves o murciélagos. Es una forma de fomentar el establecimiento de colonias de diversas especies en terrenos urbanos.

La situación de aprendizaje concreta que se plantea es la fabricación de estas con tablones y su posterior colocación en las zonas establecidas. Una vez instaladas en el medio podrán realizarse otra serie de actividades como el seguimiento de las futuras colonias, avistamiento de aves, entre otras. A continuación, se adjuntan una serie de imágenes como sugerencia.



Figuras 11 y 12. Fotos de referencia para las cajas nido. Fuentes: Parapajaros y Fronda.

Conocimientos trabajados:

- Estudio del hábitat de aves y murciélagos.
- Especies de aves. Hábitos de las distintas especies.
- Diseño de estructura y elección de materiales.
- Vocabulario y nomenclaturas.
- Estadísticas de ocupación, recuentos y elaboración de gráficas.

❖ Hotel de insectos

Un hotel de insectos es un refugio artificial para facilitar la hibernación de insectos y arácnidos, hechos con materiales naturales que simulan posibles hábitats reales.

Al igual que con las cajas nido se plantea su construcción con listones de madera para la estructura, que se rellenará, creando oquedades, con diferentes materiales para la simulación de los entornos naturales, como piñas, maderas y ramas de diferentes

tamaños o agujereadas, ladrillos o cualquier otro material. A continuación, se adjuntan una serie de imágenes como sugerencia.



Figuras 13 y 14. Fotos de referencia para los hoteles de insectos. Fuentes: CSIC y Landuum.

Conocimientos trabajados:

- Nociones básicas sobre insectos y su importancia en el medio: biología, ciclo vital, reproducción...
- Trabajo al aire libre e interacciones con el medio natural
- Protección frente a los insectos y protección de los insectos.
- Propiedades físicas y químicas de los materiales (madera, metales...)
- Vocabulario científico específico a la materia.

❖ **Papeleras de reciclaje**

Otra de las situaciones de aprendizaje planteadas es la construcción de papeleras de madera para fomentar el reciclaje entre los alumnos. A continuación, se adjuntan una serie de imágenes como sugerencia.



Figuras 15 y 16. Imágenes de referencia para las papeleras de reciclaje. Fuentes: Papelerasdereciclaje y Fitorforestal.

Conocimientos trabajados:

- Huella de carbono y reciclaje. Eliminación de residuos.
- Impacto en el ecosistema de los residuos
- Actividad física en el entorno. Limpieza y clasificación de basuras.
- Diseños, medidas, uso de materiales y herramientas.
- Clasificación y propiedades de los materiales

❖ Huerto urbano

Se plantea la creación de un huerto urbano a partir de los parterres que se colocarán en el patio. De esta manera los alumnos podrán cultivar sus propias plantas. A continuación, se adjuntan una serie de imágenes como sugerencia.



Figuras 17 y 18. Imágenes de referencia para el huerto urbano. Fuentes: Gardeneas y El Español.

Conocimientos adquiridos:

- Conocimientos básicos sobre las plantas: partes y órganos, respiración celular y fotosíntesis, desarrollo y crecimiento vegetal
- Especies de huerto y el proceso del cultivo.
- Tipos de suelo y requerimiento hídrico.
- La agricultura. Su importancia en el desarrollo de las sociedades
- Vocabulario relacionado con el huerto y la naturaleza en diferentes idiomas.

En caso de que las actividades planteadas se llevarasen a cabo, la colocación de cada una de las estructuras mencionadas queda establecida en el Plano 4: Situación de los elementos creados a partir de las situaciones de aprendizaje planteadas.

4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En los apartados siguientes aparece un resumen de la información desarrollada en el Anejo 7: Estudio de alternativas.

4.1. Restricciones impuestas por los condicionantes

Las restricciones que van a aparecer en el proyecto son principalmente aquellas que especificó el promotor, pero con especificaciones de los condicionantes.

- El presupuesto de ejecución debe de reducirse lo máximo posible.
- El proyecto debe tener el menor impacto visual y ambiental posible.
- En caso de deterioro los materiales deben ser fáciles de sustituir.
- Reducido mantenimiento post-proyecto.

- Puesta en valor de especies autóctonas y uso exclusivo de las mismas evitando aquellas especies foráneas.
- La finalidad de las modificaciones que se realicen debe de poder integrarse en alguna de las materias impartidas.
- La realización de las obras no debe entorpecer el transcurso de la docencia.
- Los espacios deben estar adaptados para todo tipo de usuarios, priorizando la eliminación de barreras.
- Toda aquella especie que pueda suponer un peligro para el alumnado quedará descartada para zonas de paso.

4.2. Identificación, evaluación y elección de las alternativas

En este apartado se presentan las diferentes alternativas que se van a encontrar en el desarrollo del proyecto, en los Planos aparecen especificadas para cada una de las zonas de intervención establecidas en la zonificación. Mientras que en el Anejo 7: Estudio de alternativas, aparece todo el análisis de estas situaciones de manera más exhaustiva.

Zona 1: Botánico y gimnasio al aire libre

✓ Disposición en el espacio

Identificación de alternativas

Para la disposición en el espacio de la Zona 1 se plantean las siguientes alternativas:

- ❖ **Alternativa 1:** División del espacio en dos mitades. Por un lado, el botánico en forma de bosque y en la otra mitad los módulos de ejercicio.
- ❖ **Alternativa 2:** EL botánico bordeará la Zona 1 y en el interior se colocarán los módulos.

Evaluación de alternativas

En base a las dos alternativas sugeridas se consideran estos criterios para la evaluación:

- **Costes.**
- **Tiempo de realización.**
- **Integración en el medio.**
- **Accesibilidad** para la maquinaria y para los usuarios.

Tabla 2. Evaluación de alternativas para la disposición de la Zona 1.

Alternativa	A.1	A.2
Costes	✗	✓
Tiempo	✗	✓
Integración en el medio	✗	✓
Accesibilidad	✗	✓

Elección de alternativa

Se decide la **Alternativa 2**, el pequeño botánico ocupará el perímetro de Zona 1, dejando más espacio para facilitar el acceso, posibilitando la entrada a cualquier usuario.

✓ **Elección de especies**

Identificación de alternativas

Para las especies que formarán parte del pequeño botánico se ha pensado en las siguientes alternativas:

- ❖ *Pinus pinea*
- ❖ *Pinus pinaster*
- ❖ *Quercus ilex*
- ❖ *Quercus faginea*
- ❖ *Prunus avium*
- ❖ *Tetraclinis articulata*
- ❖ *Prunus dulcis*
- ❖ *Olea europaea*
- ❖ *Arbutus unedo*

Evaluación de alternativas

Para evaluar las especies se consideran las características climáticas de la zona, mostradas en la Tabla 3.

Tabla 3. Características de la zona de estudio.

Suelo	Calizo
pH	8,4-8,8
Pluviometría anual (mm)	423
Clima	Mediterráneo continental
Altitud (m)	750
Temperamento	Sin sombra
Heladas y sequías	Ambas

Junto con los parámetros de la zona son necesarias los mismos pero referentes a las especies sujetas a estudio, mostradas en la Tabla 4.

Tabla 4. Características de las especies escogidas.

Especie / Criterio	Suelo	pH	Pluviometría	Clima	Altitud	Temperamento	Heladas y sequías
<i>Pinus pinea</i>	Arenoso	6-8	290-1000	Medit.	< 1000	Luz	Sí
<i>Pinus pinaster</i>	Indiferente	5,8 - 8	350-1200	Medit.	< 1500	Luz	Sí
<i>Quercus ilex</i>	Indiferente	6-8	250-1500	Medit.	< 2800	Luz	Sí
<i>Quercus faginea</i>	Calcáreo	6-8	380-1200	Medit.	300-1800	Media luz	Sí
<i>Prunus avium</i>	Indiferente	6-8	800 - 1300	Medit.	Hasta 2000	Luz	Sí
<i>Prunus dulcis</i>	Indiferente	6-9	< 600	Medit.	0 - 1400	Luz	Sí
<i>Tetraclinis articulata</i>	Calcáreos	-	< 600	Medit.	Hasta 1800	Luz	Sí
<i>Olea europaea</i>	Indiferente	5,5 - 8,5	600-800	Medit.	Hasta 1800	Luz	Sí
<i>Arbutus unedo</i>	Indiferente	-	>400	Medit.	Hasta 1200	Luz	Sí

Una vez recogidas todas las características se plantea el análisis en el Tabla 5.

Tabla 5. Evaluación de las características de las especies escogidas.

Especie / Criterio	Suelo	pH	Pluviometría	Clima	Altitud	Temperamento	Heladas y sequías
<i>Pinus pinea</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Pinus pinaster</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Quercus ilex</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Quercus faginea</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Prunus avium</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Prunus dulcis</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Tetraclinis articulata</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Olea europaea</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Arbutus unedo</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Elección de alternativas

A partir de los datos obtenidos en la evaluación de alternativas se puede concluir que las especies aptas para implantación son las siguientes:

- ❖ *Pinus pinea*
- ❖ *Pinus pinaster*
- ❖ *Quercus ilex*
- ❖ *Quercus faginea*
- ❖ *Prunus dulcis*
- ❖ *Tetraclinis articulata*

- ❖ *Olea europaea*
- ❖ *Arbutus unedo*

En el caso del *Prunus avium* se acaba descartando debido a la existencia de numerosos ejemplares ya plantados en la Zona 1.

✓ Tratamiento de vegetación preexistente

En la Zona 1 se plantea un desbroce ligero de la vegetación que ha ido poblando esta área por la falta de uso. Siempre conservando los ejemplares ya existentes.

Identificación de alternativas

Las alternativas que se proponen para el tratamiento de la vegetación preexistente son las siguientes:

- ❖ **Alternativa 1:** desbroce mecánico con motodesbrozadora.
- ❖ **Alternativa 2:** desbroce manual.

Evaluación de alternativas

Los criterios que se tienen en cuenta a la hora de realizar la evaluación de las alternativas son los siguientes:

- **Coste.**
- **Tiempo.**
- **Superficie.**

Tabla 6. Evaluación de alternativas para el desbroce.

Alternativa	A.1	A.2
Costes	✓	✓
Tiempo	✓	✗
Superficie	✓	✗

Elección de alternativas

De acuerdo con lo observado en la evaluación de alternativas se optará por la **Alternativa 1**, el desbroce se realizará con una motodesbrozadora.

✓ Preparación del terreno

Identificación de las alternativas:

En la preparación del terreno se busca una alternativa que sea viable para todas las zonas que necesiten esta actuación, de esta manera se unifican gastos y se economizan los medios empleados, para ello se plantean las siguientes alternativas:

- ❖ **Alternativa 1:** Ahoyado manual.
- ❖ **Alternativa 2:** Ahoyado con una retroexcavadora pequeña.

Evaluación de alternativas

Atendiendo a las restricciones impuestas por los condicionantes se tendrán en cuenta los siguientes criterios para la evaluación de las alternativas:

- **Costes.**
- **Tiempo.**
- **Rendimiento** y reutilización en otras zonas.
- **Pendiente**
- **Accesibilidad** para maquinaria y personal.

Tabla 7. Evaluación de alternativas para la preparación del terreno.

Alternativa	A.1	A.2
Costes	✗	✓
Tiempo	✗	✓
Rendimiento/Usos en otras Zonas	✓	✗
Pendiente	✓	✓
Accesibilidad	✓	✓

Elección de alternativa

La alternativa seleccionada es la **Alternativa 2**, ahoyado mecanizado con retroexcavadora pequeña, con esta opción la actuación queda mecanizada, optimizando tiempo y costes.

✓ Método de implantación

Identificación de alternativas

En el método de implantación se prioriza la unificación de la labor para todas las zonas donde se requieran y las opciones planteadas son las siguientes:

- ❖ **Alternativa 1:** Plantación manual.
- ❖ **Alternativa 2:** Plantación con medios mecánicos.

Evaluación de alternativas

Una vez establecidas las alternativas se plantean los criterios para su evaluación, que son los mismos que en la preparación del terreno:

- **Costes.**
- **Tiempo de ejecución**
- **Rendimiento** y reutilización en otras zonas
- **Pendiente.**
- **Accesibilidad** para maquinaria y personal.

Tabla 8. Evaluación de las alternativas de métodos de implantación.

Alternativa	A.1	A.2
Costes	✓	✗
Tiempo	✓	✗
Rendimiento/Uso en otras Zonas	✓	✗
Pendiente	✓	✓
Accesibilidad	✓	✓

Elección de alternativas

De acuerdo con la evaluación de alternativas se establece la **Alternativa 1**, plantación manual, como la mejor opción, en lo que respecta a costes, tiempo de realización y posibilidad de repetir la misma labor en todas las zonas.

✓ Cartelería

Identificación de alternativas

La cartelería se podrá colocar de las siguientes formas:

- ❖ **Alternativa 1:** Elaboración de cartelería individual por cada una de las especies con ecología, distribución, datos culturales..., entre otros.
- ❖ **Alternativa 2:** Elaboración de un único cartel general con la localización de las especies, a modo de mapa y algún dato curioso.

Evaluación de alternativas

Para la evaluación de las alternativas se establecen los siguientes criterios:

- **Precio.**
- **Contenido.**
- **Uso** en las diferentes materias

Tabla 9. Evaluación de alternativas para la cartelería.

Alternativa	A.1	A.2
Costes	✗	✓
Contenido	✓	✗
Rendimiento/Utilidad	✓	✗

Elección de alternativa

La **Alternativa 1**, cartelería individual por especie, es la seleccionada, aportará mayor cantidad de información, permitiendo y ampliando su utilidad en las materias. Aunque a nivel económico sea una alternativa más cara al ser más carteles.

✓ Módulos de ejercicio

El número y la distribución de los módulos de ejercicio se establece en base al espacio disponible, se decide colocar 6 módulos, de los cuales habrá 3 modelos diferentes, para facilitar su uso en actividades al aire libre, de esta manera se deja espacio suficiente para poder acceder en silla de ruedas y moverse con libertad por el entorno.

Zona 2: Bosquete con mesas

✓ Elección de especie

Identificación de alternativas

Para la elección de especie de esta zona la alternativa principal a tener en cuenta es el tipo de masa que se busca, por lo que se plantean las siguientes alternativas:

- ❖ **Alternativa 1:** Bosquete monoespecífico de *Pinus halepensis*.
- ❖ **Alternativa 2:** Bosquete mixto de frondosa (*Tilia platyphyllos*) y pinácea.

Evaluación de alternativas

Los criterios establecidos para la evaluación son los siguientes:

- **Clima.**
- **Mantenimiento.**
- **Superficie de sombra.**

Tabla 10. Evaluación de las alternativas de la elección de especie.

Alternativa	A.1	A.2
Clima	✓	✓
Mantenimiento	✗	✓
Sombra	✗	✓

Elección de alternativa

Se opta por la **Alternativa 2**, bosque mixto de frondosa y pinácea. Al tratarse de un bosque heteroespecífico será más resistente a plagas. La sombra se regulará a lo largo del año, ya que, en primavera y verano, que son las épocas más calurosas la *Tilia platyphyllos* tendrá hojas y en las épocas frías no se pierde luz. Además, se conseguirá mayor superficie de sombra en menor tiempo ya que el crecimiento de las frondosas es más rápido.

✓ Tratamiento de vegetación preexistente

En la Zona 2 se busca la creación de un bosque y el acondicionamiento para facilitar el uso. Sin embargo, el terreno está cubierto por especies herbáceas con espinas, que son peligrosas para el alumnado.

Por este motivo se necesita ejecutar un desbroce ligero de esos ejemplares, se utilizará la misma estrategia que en la Zona 1, desbroce con mostodesbrozadora.

✓ Preparación del terreno

Identificación de las alternativas:

En la preparación del terreno se ejecutará como labor un ahoyado y se presentan las siguientes alternativas:

- ❖ **Alternativa 1:** Ahoyado manual.
- ❖ **Alternativa 2:** Ahoyado con una retroexcavadora pequeña.

Evaluación de alternativas

Atendiendo a las restricciones impuestas por los condicionantes se tendrán en cuenta los siguientes criterios para la evaluación de las alternativas:

- **Costes.**
- **Tiempo.**
- **Rendimiento** y reutilización en otras zonas.
- **Pendiente.**
- **Accesibilidad** para maquinaria y personal.

Tabla 11. Evaluación de alternativas para la preparación del terreno.

Alternativa	A.1	A.2
Costes	✓	✓
Tiempo	✓	✓
Rendimiento/Usos en otras Zonas	✓	✓
Pendiente	✓	✓
Accesibilidad	✓	✗

La principal limitación que presenta el ahoyado manual es su elevado coste, por lo que solo se recurre a esta alternativa en situaciones en las que el acceso es complicado o inexistente para la maquinaria, o en zonas donde la prioridad es el paisaje o donde hay tasas de paro laboral muy altas.

Elección de alternativa

La alternativa seleccionada es la **Alternativa 1**, ahoyado manual, en esta zona no se podría mecanizar completamente la preparación del terreno por su localización no podría acceder la maquinaria.

✓ Marco de plantación

El tipo de marco de plantación no se modificará, marco real o cuadrado, sin embargo, para disminuir la distancia entre árboles y aumentar la superficie potencial de sombra se reducirán las dimensiones, de 8x8 m que es el actual, a 4x4 m, dejando zonas con menor densidad arbórea para poder colocar las mesas, cuyo número y distribución irá determinado por el espacio disponible.

✓ Método de implantación

Se prioriza unificar la metodología de ejecución de las labores, por este motivo la implantación vegetal de la Zona 2 será con el mismo método que en la Zona 1, plantación manual.

Zona 3: Huerto urbano y macetería

✓ Tipo de parterres

En cuanto a la tipología de los parterres que aparecerán en el proyecto serán los siguientes:

- ❖ **Descubiertos:** para poder simular pequeños invernaderos y que se puedan emplear en las actividades curriculares de las diferentes materias, pudiendo recrear diversas condiciones ambientales en este medio.
- ❖ **Con arbusto:** este tipo añadirá la componente verde a este entorno.

Todos comparten una característica, serán elevados. Esto se debe a las características del suelo, al estar hormigonado con una capa muy profunda, levantar todo el cemento encarecería mucho el proyecto, además del hecho de dejar inoperativo el patio del instituto durante un largo periodo de tiempo.

La especie que se plantará en los parterres con arbusto será *Rosmarinus officinalis*, por su doble floración.

Zona 4: Restauración de erosión

✓ Acondicionamiento de acceso

Para posibilitar el acceso de maquinaria a esta zona es necesario la colocación de una puerta. Para ello se necesita retirar parte del vallado y colocar un portón para proporcionar un acceso desde la carretera.

✓ Elección de especie

Identificación de alternativas

Para las especies de la Zona 4 se plantean las siguientes:

- ❖ *Ephedra fragilis*
- ❖ *Rosa canina*
- ❖ *Crataegus monogyna*
- ❖ *Melia azedarach*
- ❖ *Cercis siliquastrum*
- ❖ *Prunus dulcis*
- ❖ *Rosmarinus officinalis*
- ❖ *Sorbus domestica*

Evaluación de alternativas

Al igual que en el resto de las zonas que es necesaria la elección de especies vegetales los criterios serán los que aparecen en la Tabla 12.

Tabla 12. Características climáticas de la zona de estudio.

Suelo	Calizo
pH	8,4-8,8
Pluviometría anual (mm)	423
Clima	Mediterráneo continental
Altitud (m)	750
Temperamento	Sin sombra
Heladas y sequías	Ambas

Las características correspondientes a cada una de las especies propuestas aparecen en la Tabla 13.

Tabla 13. Características de las especies sugeridas para la Zona 4.

Especie / Criterio	Suelo	pH	Pluviometría	Clima	Altitud	Temperamento	Heladas y sequías
<i>Ephedra fragilis</i>	calcáreos o yesíferos	Indif .	< 500	Medit.	0-1100	Luz	Sí
<i>Rosa canina</i>	indiferente	6-8	>300 mm	Medit.	Hasta 2000	Semi-sombra	Sí
<i>Crataegus monogyna</i>	indiferente	4.5 - 7.5	< 600	Medit.	Hasta 2200	Luz/Sombra	Sí
<i>Melia azedarach</i>	NO SON ESPECIES AUTÓCTONAS						
<i>Cercis siliquastrum</i>							
<i>Prunus dulcis</i>	Indiferente	6-9	< 600	Medit.	0-1400	Luz	Sí
<i>Tamarix gallica</i>	Indiferente	ácido	< 500	Medit.	Hasta 800	Luz	Sí
<i>Rosmarinus officinalis</i>	calizos	5-8	>400	Medit.	Hasta 1500	Luz	Sí
<i>Sorbus domestica</i>	calizos	7-9	>400	Medit.	Hasta 1100	Luz	Sí

Una vez conocidos los criterios a tener en cuenta en la evaluación de alternativas y las especificaciones de cada una de las especies se procede a la evaluación, que aparece en la Tabla 14.

Tabla 14. Evaluación de alternativas para la elección de especie en la Zona 4.

Espece / Criterio	Suelo	pH	Pluviometría	Clima	Altitud	Temperamento	Heladas y sequías
<i>Ephedra fragilis</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Rosa canina</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Crataegus monogyna</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Prunus dulcis</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Tamarix gallica</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Rosmarinus officinalis</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Sorbus domestica</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Elección de alternativa

De todas las especies que se plantearon inicialmente estas son las que finalmente se implantarán:

- ❖ *Ephedra fragilis*
- ❖ *Rosa canina*
- ❖ *Crataegus monogyna*
- ❖ *Prunus dulcis*
- ❖ *Rosmarinus officinalis*
- ❖ *Sorbus domestica*

✓ **Tratamiento de vegetación preexistente**

Al igual que se menciona en las zonas 1 y 2, es conveniente la realización de un desbroce para deshacerse de la maleza. Pero a diferencia del resto de zonas, en esta existen indicios de erosión en forma de regueros, por lo que se recurrirá al decapado por curva de nivel, para actuar en la misma labor sobre el suelo y sobre la vegetación que se desea eliminar.

✓ **Preparación del terreno**

El acondicionamiento del acceso a esta zona planteado permitirá el paso a la maquinaria. Gracias a esta actuación se puede plantear la preparación del terreno de la Zona 4 de la misma forma que en la Zona 1, un ahoyado con retroexcavadora pequeña.

✓ **Marco de plantación**

En el marco de plantación se modificará respecto al actual, conservando el tipo, que seguirá siendo un marco real, pero la distancia entre árboles se reducirá. Pasará a ser de 4x4 m.

✓ **Método de implantación**

Para el método de implantación se utilizará el mismo que en las alternativas anteriores de otras zonas, porque comparten las condiciones, se hará manualmente.

Zona 5: Jardín de aromáticas

✓ **Tratamiento de vegetación preexistente**

Como en el resto de las zonas con cubierta vegetal herbácea (1,2 y 4) se ejecutará un desbroce con motodesbrozadora. Siempre se primará la conservación de los ejemplares ya plantados, únicamente se actuará sobre la maleza, formada principalmente por cardos (*Cynara cardunculus*).

Zona 6: Restauración de pavicésped

✓ **Elección de actuación**

Identificación de alternativas

Para la elección de procedimiento a llevar a cabo en el pavicésped se plantean las siguientes alternativas:

- ❖ **Alternativa 1:** Eliminar el pavicésped y hormigonar toda la zona.
- ❖ **Alternativa 2:** Restaurar el pavicésped cubriéndolo con tierra, siembra y riego posterior.

Evaluación de alternativas

Los criterios para la evaluación son los siguientes:

- **Costes.**
- **Impacto visual.**

Tabla 15. Evaluación de alternativas para la elección de actuación.

Alternativa	A.1	A.2
Coste	✗	✓
Impacto visual	✗	✓

Elección de alternativa

En base a lo obtenido en la evaluación de alternativas se elige la **Alternativa 2**, la restauración del pavicésped, siendo la opción más sencilla en cuanto a obra, más barata en cuanto a costes y con menor impacto visual y ambiental.

5. INGENIERIA DEL PROYECTO

5.1. Ingeniería del proceso

5.1.1. Tratamiento de vegetación preexistente

Esta actuación se llevará a cabo en las Zonas 1, 2, 4 y 5, será la primera que se hará para poder dejar todas las zonas listas acondicionadas para la preparación del terreno. Si embargo se hace una distinción entre las zonas 1, 2 y 5 y la zona 4, porque el procedimiento será diferente debido a la presencia de erosión en la zona 4.

ZONAS 1, 2 Y 5: Botánico y gimnasio al aire libre, Bosquete con mesas y Jardín de aromáticas

- Maquinaria a utilizar

Se usará únicamente una motodesbrozadora para la maleza que ha poblado la superficie por el desuso.

- Procedimiento

Antes de comenzar el desbroce se deben identificar los individuos vegetales que se quieren conservar, serán todas las plantas que hayan sido plantadas, mientras que todas las adventicias se retirarán. Una vez se conozcan las plantas que se conservarán se procederá al desbroce desde las zonas más cernas a la entrada de cada zona hasta las zonas más alejadas.

- Rendimiento

Se sabe que el rendimiento de la motodesbrozadora es de 7,63 h/ha, considerando que son tres zonas diferentes con diversa extensión se obtiene que:

- Zona 1 tiene una superficie de desbroce de 0,24 ha, conociendo el rendimiento se tardarán 1,83 h en llevarlo a cabo.
- Zona 2 tiene una superficie de desbroce de 0,157 ha, conociendo el rendimiento se tardarán 1,2 h en llevarlo a cabo.
- Zona 5 tiene una superficie de desbroce de 0,03 ha, conociendo el rendimiento se tardarán 15 minutos en llevarlo a cabo.

ZONA 4: Restauración de erosión

- Maquinaria a utilizar

Se usará un tractor con orugas 161/190 CV (119/140 kW) para poder hacer el decapado.

- Procedimiento

En esta sección se debe prestar especial cuidado con los ejemplares vegetales adultos que existen, para no dañarlos durante el decapado. La actuación se llevará a cabo en sentido ascendente, de tal manera que el tractor deberá entrar por el acceso de nueva creación y descender hasta el límite más bajo y posteriormente ir ascendiendo de una curva de nivel a la siguiente. El trayecto estará determinado por el marco de plantación actual que es de 8x8 m. El decapado es una práctica que no solo elimina la capa de vegetación superficial sino que también remueve el terreno, permitiendo paliar los signos de erosión superficial.

- Rendimiento

El rendimiento del tractor es de 0,9 h/km y la ruta designada para la máquina es de 0,33 km. A partir de esto se obtiene que para realizar esta actividad se necesitarían 20 minutos, considerando la precisión que se necesita en esta zona para no dañar las plantas preexistentes y poder tratar correctamente la erosión en toda la superficie será necesario más tiempo, entorno a la media hora.

Todos los restos tanto del desbroce como del decapado se dejarán amontonados para su posterior recolección y transporte a vertedero.

5.1.2. Preparación del terreno

La preparación del terreno se llevará a cabo en las zonas 1, 2 y 4, pero dependiendo de cual se ha determinado el uso de una técnica u otra. En el caso de las zonas 1 y 4 gracias a su accesibilidad se podrá mecanizar la actuación, mientras que en la zona 3 deberá hacerse de manera natural.

ZONAS 1 y 4: Botánico y gimnasio al aire libre y Restauración de erosión

En el análisis de alternativas se establece que la preparación del terreno será mecanizada.

- Maquinaria y aperos a utilizar

La maquinaria que se utilizará será una retrocargadora de 70/100 C.V. cazo 0,9-0,18 m³.

- Procedimiento

Antes de comenzar con la excavadora se llevará a cabo el marcaje de los puntos en los cuales se harán los hoyos. En total, en la zona 1, se realizarán 8 hoyos, cada hoyo estará a 3,5 metros de los árboles ya plantados. Sin embargo, en la zona 4 se harán 105 hoyos de las mismas dimensiones. El ahoyado con retroexcavadora consiste en remover el suelo con el cazo de la retroexcavadora, extrayendo la tierra, la cual se volverá a depositar sobre el agujero después de la plantación. Este proceso no ocasiona inversión de horizontes, pero es muy bueno por la profundidad que otorga y el volumen de tierra removido.

- Rendimiento

Estas zonas tienen una pendiente inferior al 20% entran dentro del rango de trabajo de la maquinaria seleccionada, por lo que la pendiente no será un parámetro que condicione la actuación. El rendimiento habitual son 66,67 hoyos/hora, con una retrocargadora de 70/100 C.V como la elegida:

- En la Zona 1 se harán 8 hoyos y conociendo el rendimiento de la máquina se tardará 0,12 h.
- En la Zona 2 se harán 105 hoyos y conociendo el rendimiento de la máquina se tardará 1,58 h.

ZONA 2: Bosquete con mesas

En el análisis de alternativas se establece que la preparación del terreno se llevará a cabo de manera manual.

- **Maquinaria y aperos a utilizar**

Para la realización de los hoyos se emplearán pico y azada. No se pudo mecanizar la actividad en esta zona por la falta de accesibilidad para la maquinaria.

- **Procedimiento**

Previo al inicio se hará un marcaje del punto en el que irán los hoyos, el marco de plantación será de 3,5x3,5 metros, en el cual hay que incluir los ejemplares de pino carrasco ya presentes en la zona y se deberá tener en cuenta la superficie en la que se instalarán las mesas de picnic. Esta superficie queda delimitada por los pinos preexistentes. Una vez hecho el marcado de puntos se comenzará con el ahoyado manual, es una labor de profundidad media, sin remoción de horizontes, en la cual se excavan los hoyos y se deja la tierra extraída en un lateral. Esta tierra se utilizará después para cubrir la planta.

- **Rendimiento**

La densidad actual de hoyos es de 95,5 hoyos/ha y la densidad que se busca es de 420,4 pies/ha, ya que no se cubrirá toda la zona, se debe de tener en cuenta la colocación de las mesas, lo que supondría unos 62 hoyos nuevos. Teniendo en cuenta que el rendimiento es de mil hoyos en 60,95 horas, los 62 hoyos se harán en 3,77 horas.

5.1.3. Método de implantación vegetal

En cuanto a la técnica que se utilizará para plantar en el análisis de alternativas se determina que será manual, de esta manera será única para todas las zonas.

- **Maquinaria y aperos a utilizar**

Se determina que la implantación vegetal se hará de manera manual, por lo que la maquinaria no es necesaria.

- **Procedimiento**

Un peón bajo la supervisión de un jefe de cuadrilla forestal colocará cada una de las plántulas en el centro de los hoyos previamente hechos, y cubrirá la plántula con la tierra extraída en el ahoyado, tanto manual como mecanizado. A cada una de las plantas se les colocará un tutor y un protector.

- **Rendimiento**

En esta acción tampoco influye la pendiente por ser menor del 20% y no estar mecanizada. El rendimiento de un peón forestal es de 28,55 plántulas/hora. Para cada zona el tiempo será el siguiente:

- Con un total de 8 ejemplares a plantar y considerando el rendimiento, el tiempo que se tardará en hacer serán 18 minutos en la Zona 1.
- Con un total de 62 ejemplares a plantar y considerando el rendimiento, el tiempo que se tardará en hacer serán 2,17 h en la Zona 2.
- Con un total de 105 ejemplares a plantar y considerando el rendimiento, el tiempo que se tardará en hacer serán 3,67 h en la Zona 4.

Además del rendimiento de la implantación también se tiene en cuenta el de la colocación de los tubos protectores y de los tutores. Un peón tarda 57 horas en colocar mil tutores y protectores:

- En la Zona 1 son 8 protectores/tutores, considerando el rendimiento mencionado, el tiempo que se tardará en hacer serán 0,45 horas.

- En la Zona 2 son 62 protectores/tutores, considerando el rendimiento mencionado, el tiempo que se tardará en hacer serán 3,53 horas.
- En la Zona 4 son 105 protectores/tutores, considerando el rendimiento mencionado, el tiempo que se tardará en hacer serán 6 horas.

5.1.4. Restauración del pavicésped

Esta actuación es únicamente en la Zona 6, donde el pavicesped necesita ser restaurado.

- Maquinaria y aperos a utilizar

Para desarrollar esta actuación solo se necesita un camión con hidrosiembra en lo que respecta a la maquinaria.

- Procedimiento

El camión accederá al recinto por la verja que da acceso a la Zona 6, la actividad se llevará a cabo de dentro hacia fuera, de la zona más cercana al edificio de vuelta a la entrada. Se deberá preparar la mezcla de componentes (abono mineral, mulch, estabilizante orgánico de suelos y las semillas) para su posterior difusión con el camión. Una vez listo se procederá a la actuación como se indicó inicialmente.

- Rendimiento

El rendimiento del camión con hidrosiembra es de 0,005h/m² y la superficie efectiva es de 300 m², la actividad se finalizará en 1,5 horas. La pendiente y la accesibilidad no son factores limitantes en el desarrollo de la actividad.

5.2. Ingeniería de las obras

En este apartado se tratan las actuaciones que se pueden considerar como obras del proyecto. Este tipo de labores tienen el requisito previo de llevar a cabo un replanteo, en el cual se plasma la información de los Planos y de la documentación de todo el proyecto referente a estas obras concretas, sobre el terreno de la forma más exacta posible, respecto a cómo se ejecutarán después.

El replanteo de cada una de las actuaciones siguientes consistirá en la marcación exacta de los puntos donde se colocarán las estructuras usando las coordenadas GPS. Una vez conocidos esos puntos se trasladan las mediciones de cada una de ellas al terreno, esta tarea se marcará con cintas en el caso de terrenos duros como el hormigón y con cintas y estacas en el caso del suelo desnudo.

5.2.1. Acondicionamiento del acceso

Para poder realizar todas las labores designadas en la Zona 4 es necesario acondicionar un acceso para la maquinaria.

- Maquinaria

La maquinaria necesaria para esta labor es un equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente, para poder demoler el poste de la valla actual.

- Procedimiento

Se comenzará desmontando la parte de la valla donde irá la nueva portilla de doble hoja, cortando la valla y ajustándola al siguiente poste disponible. Una vez retirada la valla se

procederá a demoler el poste en el que se sujetaba esa parte del vallado. Con toda la valla antigua retirada se hará la cimentación para la portilla y a continuación se instalará. Dejando el nuevo acceso preparado para su uso. De esta labor se encargarán un peón especializado en construcción, un peón ordinario de construcción y un oficial 1ª soldador para el retirado de la valla antigua y la demolición del poste, para la instalación de la portilla se necesitarán un jefe de cuadrilla y un peón especializado.

- **Rendimiento**

Se debe tener en cuenta que para el acondicionamiento del nuevo acceso se deben considerar diversos rendimientos:

- En el desmontaje de la valla el rendimiento del peón es de 0,07 h/m y se retirarán 6 metros de valla, por lo que se tardarán 0,42 h.
- En la demolición del poste metálico el rendimiento del equipo es de 0,06 h/ud y solo se tiene que demoler un poste, así que se tardará 0,06 h.
- Para la instalación de la portilla el peón tiene un rendimiento de 6 h/ud, teniendo en cuenta que es una sola se tardarán 6 horas en su instalación.

5.2.2. Colocación de la cartelería

La cartelería corresponde con la parte de jardín botánico en miniatura que se hará en la Zona 1.

- **Maquinaria**

Para esta actuación la única maquinaria necesaria es un camión volquete grúa hasta 130 CV (96kW) para la colocación de las señales.

- **Procedimiento**

Se comenzará con la marcación de los puntos en los que irán las señales. Una vez conocida la localización se procederá al excavado manual de los pozos de cimentación, su posterior hormigonado, y por último la colocación y fijación de cada cartel. De esta labor se encargarán un peón y un oficial especialista.

- **Rendimiento**

El rendimiento de un peón en esta actividad es de 0,75 h/ud. Calculando que se colocarán 11 señales el tiempo será de 8,25 horas.

5.2.3. Colocación de módulos de ejercicio

Al igual que la cartelería los módulos de ejercicio irán colocados en la Zona 1 a modo de gimnasio al aire libre.

- **Procedimiento**

En este procedimiento no se requiere ningún tipo de maquinaria. Se comenzará midiendo los puntos exactos donde irán colocados cada uno de los módulos. Posteriormente se procederá a la excavación manual de los pozos de cimentación para después pasar al montaje y colocación de los tres tipos de módulos. De esta labor se encargarán un peón y un oficial especialista.

- **Rendimiento**

El rendimiento de un peón en el montaje de estos módulos es de 0,5h/ud. Sabiendo que se colocarán 6 módulos y que el rendimiento es igual para los tres tipos que aparecen detallados en el proyecto el rendimiento total será de 3h en total.

5.2.4. Colocación de mesas

Las mesas de picnic se colocarán en la Zona 2, en la zona de bosque.

- **Descripción**

Para esta labor tampoco es necesario ningún tipo de maquinaria. La primera tarea a completar es la distribución exacta de las mesas en el espacio disponible delimitado por los árboles preexistentes. Una vez identificada la distribución y marcados los puntos donde se colocarán las mesas se procederá a la formación y colocación de las mallas electrosoldadas para hacer las láminas de hormigón que servirán de soporte para las mesas. Posteriormente se montarán y colocarán las mesas sobre sus respectivos soportes de hormigón. De esta labor se encargarán un peón y un oficial especialista.

- **Rendimiento**

El rendimiento del personal encargado de esta labor es de 1,25 h/ud. Sabiendo que se colocarán 6 mesas se tardarán 7,5 h en colocar todas las mesas.

5.2.5. Colocación de parterres

Para la colocación de los parterres no será necesaria maquinaria, solo la construcción de los mismos en las zonas establecidas.

- **Procedimiento**

Se comenzará señalando los puntos exactos donde irán colocados cada uno de los parterres. Una vez establecidos dichos, puntos se procederá al montaje y colocación de los mismo. Primero se montará la estructura de madera y posteriormente se ajustará el geotextil a la zona interior que se rellenará con sustrato vegetal. Los parterres destinados a huerto urbano se dejarán así, mientras que en los parterres de arbusto se plantarán ejemplares de romero (*Rosmarinus officinalis*).

- **Rendimiento**

El rendimiento es el mismo para los tres tipos de parterres detallados en el proyecto, que es de 0,5h/ud. Sabiendo que se trata de cuatro parterres se tardarán 2 horas en hacer el montaje completo.

5.3. Cuidados posteriores

5.3.1. Riegos

Siguiendo los condicionantes impuestos por el promotor respecto a la reducción de costes, y a la reducción de labores de mantenimiento una vez finalizado el proyecto, se plantean los riesgos puntuales con camión cisterna.

Se establecen tres tandas de riego:

- Una de implantación
- Dos de mantenimiento y refuerzo en época estival

Además, este tipo de riego sería viable ya que todas las especies vegetales han sido cuidadosamente seleccionadas, siendo todas propias del clima de la zona del proyecto y entran dentro de la vegetación representativa del entorno. Todas ellas son ejemplares autóctonos.

6. PROGRAMACION DE LA EJECUCION Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

En la programación de la ejecución se establece el plazo total de la ejecución del proyecto y la planificación temporal de las actuaciones.

6.1. Plazo de ejecución total

Para poder planificar el tiempo que se necesitará para culminar las actuaciones se consideran jornales diarios de 8 horas, se considera que la semana laboral será de 5 días, de lunes a viernes. La estimación del tiempo de duración de las labores es de 16 días repartidos en tres meses. Se tendrán en cuenta los fines de semana, sábados y domingos, y los días festivos nacionales, autonómicos y provinciales, que conciernen al municipio de La Cistérniga.

Las actuaciones se plantean para llevarse a cabo entre los meses de marzo y mayo, comenzando por las obras y dejando las plantaciones para épocas un poco posteriores y así evitar o al menos reducir el riesgo de helada que pueden matar a las plántulas.

El inicio de las obras será en marzo de 2024 y se prevé la finalización de las obras para el mes de mayo de ese mismo año. En el caso del presente proyecto todas las instalaciones podrán ser usadas desde el preciso momento en que se finalicen todas las actuaciones.

En caso de que llegado el momento el plazo de ejecución total fuese demasiado corto se podrá modificar ampliándose cuando fuera necesario, pero las características de las jornadas laborales se mantendrían como se establecen desde el inicio. Estas decisiones deberán ser aprobadas por el Ingeniero Director de Obra.

6.2. Programación de las labores

Para establecer el programa de labores se considerarán las siguientes agrupaciones de labores para distribuir en el calendario:

Tabla 16. Labores a tener en cuenta en la planificación temporal del proyecto.

	Días no laborables
-	Días que no existen en el mes
	Replanteo
	Acondicionamiento del acceso
	Mesas
	Tratamiento de vegetación preexistente Preparación del terreno Implantación vegetal y colocación de protectores
	Hidrosiembra
	Cartelería
	Módulos de ejercicio
	Parterres
	Riegos

Este código de color se utilizará como leyenda para el Plan de ejecución.

6.3. Plan de ejecución

Para poder llevar a cabo la ejecución de las actuaciones planteadas en el proyecto es necesaria una organización en el tiempo de dichas tareas. Para ello se ha realizado un calendario mostrado en la Tabla 17, teniendo en cuenta las consideraciones que se mencionan anteriormente.

Tabla 17. Calendario de labores de la obra (Fuente: Elaboración propia).

	2024										2025								
	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			
31																			

7. NORMAS PARA LA EXPLOTACION DEL PROYECTO

Para poder optimizar el uso de las instalaciones y zonas planteadas en este proyecto, además de fomentar el aumento de la vida útil de las estructuras. Para ello se sugieren las siguientes recomendaciones de mantenimiento y normas para los usuarios.

7.1. Normas de utilización

Las normas de uso se dividen en recomendaciones y prohibiciones.

7.1.1. Recomendaciones

Para que el uso de las instalaciones sea el adecuado, favorezca la duración de las mismas y el buen desarrollo de las actividades al aire libre, se recomienda tener en cuenta lo siguiente:

- Se recomienda la elaboración de normativa de uso desde el centro.
- Se recomienda el uso de calzado adecuado en el gimnasio al aire libre.
- En caso de toma de muestra de las especies vegetales con fines educativos, no se tomen de ejemplares muy jóvenes ni se corte la yema apical.
- Se recomienda el establecimiento de un grupo de alumnos responsable del riego de la Zona 3: Huerto urbano y macetería.
- Se recomienda evitar el uso de los módulos de ejercicio cuando el suelo esté muy mojado, por motivos de seguridad.
- Se recomienda la supervisión del alumnado durante el uso de las estructuras exteriores.
- Se recomienda realizar un uso responsable de las instalaciones evitando aglomeraciones.

7.1.2. Prohibición

Para que el uso de las instalaciones sea el adecuado, favorezca la duración de las mismas y el buen desarrollo de las actividades al aire libre, se deben cumplir las siguientes prohibiciones:

- Se prohíbe el incumplimiento general del Reglamento de Régimen Interno del centro.
- Se prohíbe la contaminación del entorno, arrojar basura o restos de cualquier tipo en cualquier zona que no sea el lugar especificado.
- Se prohíbe la destrucción de cualquier elemento de las instalaciones.
- Se prohíbe arrancar ramas, flores o cualquier parte vegetal sin la indicación del profesorado.

7.2. Mantenimiento

Con el motivo de conservar las instalaciones e incrementar la vida útil de las zonas del proyecto.

Las labores que permitirán esta conservación serán las siguientes:

- Realización de desbroces periódicos en las zonas donde la maleza pueda interrumpir el uso de las zonas.
- Limpieza periódica de la cartelería para aumentar la duración de los materiales y facilitar el uso de esta.
- Reparación de todas las estructuras planteadas en caso de daño o encontrarse en mal estado.
- Recogida periódica de residuos en las zonas establecidas.

8. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

En este apartado aparecen los cuadros resumen del presupuesto de ejecución material y de ejecución por contrata. Estas tablas están basadas en los datos facilitados en los documentos Presupuesto y Anejo 10 de justificación de precios.

8.1. Presupuesto de ejecución de material

CAPÍTULO		IMPORTE	%
1	Tratamiento de vegetación preexistente	108,00	0,60
2	Preparación del terreno	183,54	1,02
3	Implantación vegetal	1284,49	4,25
4	Colocación de protectores	4603,62	25,59
5	Riego	122,5	0,68
6	Cartelería	3603,72	20,03
7	Mobiliario	7259,55	40,35
8	Acondicionamiento de accesos	824,90	4,58
9	Gestión de residuos	83,23	0,46
10	Seguridad y salud	451,84	2,44
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (€)		18525,39	100,00

Asciende el presupuesto de ejecución material de la obra “Proyecto de Renaturalización de Espacios Educativos: IESO La Cistérniga” La Cistérniga (Valladolid)” a la cantidad de DIECIOCHO MIL QUINIENTOS VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS (18525,39 €).

8.2. Presupuesto de ejecución por contrata

CAPÍTULO	IMPORTE (€)
Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M)	18525,39
Gastos Generales de la Empresa (13% sobre PEM)	2408,30
Beneficio industrial (6% sobre PEM)	1111,52
TOTAL PARCIAL (Sin impuestos)	22045,21
I.V.A. (21% sobre el total parcial)	4629,49
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (€)	26674,71

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata de la obra “Proyecto de Renaturalización de Espacios Educativos: IESO La Cistérniga” La Cistérniga (Valladolid)” a la cantidad de VEINTISEIS MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS (26674,71 €).

9. EVALUACION DEL PROYECTO

En este apartado se evaluará el proyecto desde diferentes enfoques.

9.1. Evaluación socioeducativa

La creación de estos espacios como se plantea en el proyecto puede suponer una mejora significativa tanto en el entorno del centro, a nivel ecológico, como en la educación que se imparte en el mismo.

Se busca utilizar los espacios de los que ya dispone el centro para poder acercar la naturaleza tanto a profesores como a los alumnos y concienciar de la importancia de la naturaleza para el desarrollo humano y el papel fundamental que tiene el medio en el presente y futuro de la sociedad en la que vivimos.

Es un proyecto que relaciona dos elementos muy relevantes para las personas, la educación y el medio que los rodea, pudiéndose relacionar unos con otros y demostrar desde la práctica la importancia que suponen ambos.

9.2. Evaluación ambiental

De acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, no sería necesario para este proyecto realizar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), ya que no entra dentro de ninguno de los grupos que se mencionan en los anexos de dicha ley.

10. ORDEN DE PRIORIDAD PARA LOS DOCUMENTOS BÁSICOS

El orden de prioridad que se establece entre los documentos presentes para este proyecto será el mostrado a continuación:

1. Documento nº1: Memoria y anejos a la memoria:
 - Anejo 1: Documentación de las encuestas
 - Anejo 2: Estudio climatológico
 - Anejo 3: Estudio edafológico y geológico
 - Anejo 4: Estudio biogeográfico y bioclimático
 - Anejo 5: Estudio de vegetación
 - Anejo 6: Estudio de fauna
 - Anejo 7: Estudio de alternativas
 - Anejo 8: Ingeniería del proyecto
 - Anejo 9: Programa de ejecución y puesta en marcha
 - Anejo 10: Justificación de precios
 - Anejo 11: Estudio básico de seguridad y salud
 - Anejo 12: Bibliografía
2. Documento nº2: Planos
3. Documento nº3: Pliego de condiciones
4. Documento nº4: Mediciones
5. Documento nº5: Presupuesto

Palencia, junio de 2023



Elisa Herrero de San Luis
Ingeniería Forestal y del Medio Natural



Universidad de Valladolid

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería Forestal y del Medio
Natural**

ANEJOS A LA MEMORIA

“Proyecto de renaturalización de espacios
educativos: IESO La Cistérniga”
La Cistérniga (Valladolid)

Alumna: Elisa Herrero de San Luis
Tutor: Carlos Emilio del Peso Tranco
Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Junio de 2023

ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE

- Anejo 1: Documentación de las encuestas
- Anejo 2: Estudio climatológico
- Anejo 3: Estudio edafológico y geológico
- Anejo 4: Estudio biogeográfico y bioclimático
- Anejo 5: Estudio de vegetación
- Anejo 6: Estudio de fauna
- Anejo 7: Estudio de alternativas
- Anejo 8: Ingeniería del proyecto
- Anejo 9: Programa de ejecución y puesta en marcha
- Anejo 10: Justificación de precios
- Anejo 11: Estudio básico de seguridad y salud
- Anejo 12: Bibliografía

ANEJO 1: DOCUMENTACIÓN DE LAS ENCUESTAS

ÍNDICE

1. DOCUMENTACIÓN DE LAS ENCUESTAS.....	1
1.1. Encuesta.....	1
1.2. Resultados de la encuesta	3

1. Documentación de las encuestas

A continuación, se muestran tanto la encuesta a la que se sometió el personal docente del centro de manera voluntaria, como los resultados de la misma y su análisis.

1.1. Encuesta

Soy Elisa Herrero de San Luis, estoy realizando un TFG del Grado de Ingeniería forestal y del medio natural cuyo título es “Proyecto de renaturalización de espacios educativos: IESO de la Cistérniga”.

En el DECRETO 39/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León indica que “para la elaboración de la programación docente y de los materiales didácticos se utilizarán modelos abiertos que atiendan a las distintas necesidades del alumnado, bajo los tres principios en torno a los que se construye la teoría y la práctica del Diseño Universal para el Aprendizaje”, en esta línea mi trabajo propone el diseño de espacios educativos renaturalizados que permitan el diseño de variadas situaciones de aprendizaje para el desarrollo de las “competencias clave en educación secundaria obligatoria”.

Con el fin de obtener datos que me permitan adecuar mi TFG a las necesidades reales del centro educativo solicito su colaboración en la cumplimentación del siguiente cuestionario, dándoles las gracias por adelantado.

1-Materia que imparte: _____

2- Uso de espacios exteriores: ¿Podría utilizar algún espacio exterior del centro para situaciones de aprendizaje relacionadas con su materia?

SI No

3- Identificación de necesidades: ¿Qué espacios exteriores utilizaría para su materia si los hubiera en el centro?

4-Identificación de espacios existentes: ¿Hay algún espacio exterior que le pudiera ser útil para su práctica educativa? ¿Cuál?

5-Propuesta de espacios: ¿En qué medida estos espacios serian de útiles para la creación de situaciones de aprendizaje de su materia? (señalar en la escala de 1 a 7)

- Zonas de plantación de almendros para aprovechamiento

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7

Nada útil

Muy útil

- Zona de plantas aromáticas

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7

Nada útil Muy útil

- Cajas nido y refugios para aves e insectos

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7

Nada útil Muy útil

- Parterres trenzados para plantas, huerto u otras actividades de concienciación/educación ambiental.

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7

Nada útil Muy útil

- Zona con arbolado y mesas

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7

Nada útil Muy útil

- Espacio de jardín botánico con distintas especies (preferentemente autóctonas) y cartelería indicativa.

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7

Nada útil Muy útil

- Zona de juegos tradicionales

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7

Nada útil Muy útil

- Papeleras y contenedores de reciclaje

1-----2-----3-----4-----5-----6-----7

Nada útil Muy útil

6-Sugerencias:

1.2. Resultados de la encuesta

ID	Materia que imparte	P1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Sugerencia
1	Inglés	NO	Jardín con mesas y bancos para actividades de debate.	No, dado que no son espacios atractivos al carecer totalmente de vegetación.	7	6	4	7	7	6	5	5	Gracias por analizar esta cuestión. Personalmente, considero necesario incorporar espacios verdes a los centros educativos.
2	ORIENTACIÓN	SI	Todo el espacio para distintas actividades.	Todo según la actividad.	7	7	6	7	7	7	7	7	Carteles identificadores de cada especie autóctona
3	EDUCACIÓN PLÁSTICA Y VISUAL	SI	Los jardines para hacer Arte efímero.	Al fondo de las pistas deportivas hay un trozo que está ornamentado con cantos rodados sueltos.	4	4	7	7	6	7	7	6	Zonas para trabajar en el exterior
4	Matemáticas	SI	El patio	La zona de deportes	5	3	2	3	6	3	6	3	En la cancha de deportes se podrían enseñar conceptos básicos de geometría.
5	Tecnología	SI	Huerto-invernadero para su control telemático	Lateral izdo. del patio según se entra	4	6	7	7	7	7	5	7	Ninguna
6	Lengua Castellana y Literatura	SI	Patio, jardines, zona arbolada... cualquier espacio en el que el alumnado pueda moverse y también entornos que sirvan de estímulo para la creatividad literaria.	Creo que podría emplear los diferentes espacios exteriores dependiendo de la meteorología.	5	7	3	7	7	7	7	7	La zona arbolada con mesas podría tener muchas utilidades.
7	Tecnología	SI	En cualquiera podría encontrar elementos relacionados con la asignatura	En cualquiera podría encontrar elementos relacionados con la asignatura	3	3	3	3	3	3	3	5	Aprovechar este espacio de jardín para instruir a los alumnos en el cuidado y profundo respecto por la naturaleza, valorando todo el beneficio no solo material, sino

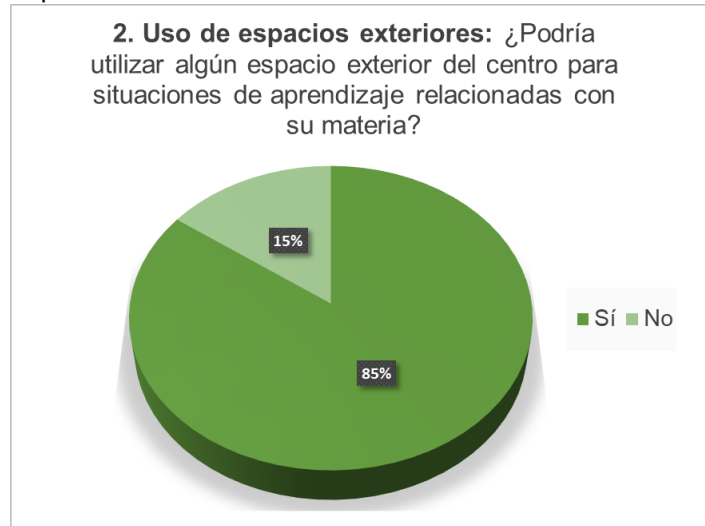
													también emocional que nos aporta e iniciándoles en nuevas técnicas de cultivo y cuidado de plantas, árboles, como el cultivo ecológico, biodinámico.
8	Biología y Geología	SI	Huerto escolar	El jardín	7	7	7	7	7	7	6	7	Instalación de estación meteorológica en el patio
9	Ed artística	SI	Espacio al aire libre con modelos naturales y espacio para trabajar con grandes formatos.	El patio y zona arbolada	5	7	7	7	7	7	4	7	Podríamos colaborar en la realización de carteles indicadores y fichas con datos para los árboles y plantas
10	Matemáticas	SI	Espacio al aire libre para realizar mediciones, mapas y planos del terreno	El exterior del centro en general	4	5	7	7	7	7	7	7	Mesas para trabajar en el exterior
11	Lengua	SI	Espacios con sombra y asientos cómodos para leer o hacer actividades de lectura	No hay ninguno que reúna condiciones	3	3	3	3	7	3	3	3	Carteles con nombres de plantas, origen del nombre, curiosidades...para ampliación de vocabulario
12	Inglés	SI	Lugares en los que hacer grupos de conversación	Patio	2	3	4	4	7	7	3	4	Carteles explicativos en distintas lenguas (inglés, francés)
13	Cultura Clásica	NO	No sé muy bien que espacios podría utilizar.	De los que hay ninguno	1	1	1	3	5	7	3	3	No se
14	Inglés	NO	Alguno con sombra en el buen tiempo	NO	1	1	3	3	5	5	1	5	Lugares que permitan ampliar vocabulario o den motivo de conversación en inglés
15	Lengua	SI	Biblioteca al aire libre, lugar para hacer representaciones	Escaleras del patio, pero no son cómodas	2	3	3	6	7	7	7	7	Anfiteatro o similar para representaciones
16	Educación Física	SI	Todos, dependiendo el tipo de ejercicio	Pistas, y en general cualquiera	4	4	3	7	7	4	7	5	Espacios para hacer circuitos de ejercicio en la naturaleza, orientación
17	Educación Física	SI	Cualquiera	Todos, aunque la mayoría no son demasiado seguros	7	7	7	7	7	7	7	7	Circuitos de actividades como los que hay en parques o espacios naturales con aparatos fijos o con

													carteles indicadores del ejercicio a realizar
18	Lengua Castellana y literatura	SI	Zona con gradas para representaciones de obras literarias	Gradas del patio	7	7	7	7	7	7	7	7	Acondicionar las gradas con asientos
19	Biología y geología	SI	Plantaciones de especies autóctonas de árboles y plantas en general	Parte del arbolado zona de donde están los conejos y resto de fauna.	7	7	7	7	7	7	7	7	Especies de plantas autóctonas
20	Música	SI	Espacios al aire libre donde poder tocar instrumentos sin molestar	Zona exterior alejada del edificio	6	6	7	7	7	5	7	7	Zona con instrumentos que el viento haga sonar. Claro lejos del edificio

En base a las respuestas del personal docente se obtienen los siguientes datos:

Respecto a la posibilidad de introducir los espacios exteriores dentro de las materias que imparte cada uno de los docentes.

Gráfico 1: Uso de espacios exteriores.

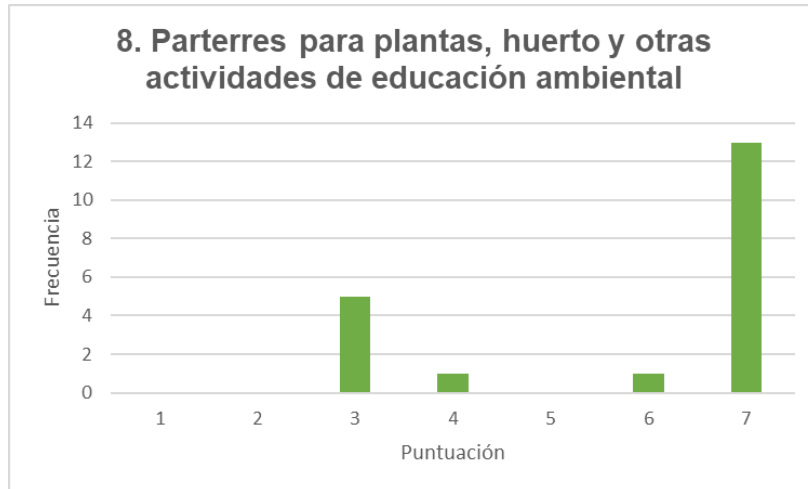


A partir del Gráfico 1 se puede apreciar como la mayoría de los encuestados pueden incluir espacios al aire libre dentro de sus materias o se podría realizar situaciones de aprendizaje relacionables con los espacios exteriores.

En la encuesta se plantean una serie de ideas concretas para conocer el interés que podría generar en los docentes encuestados.

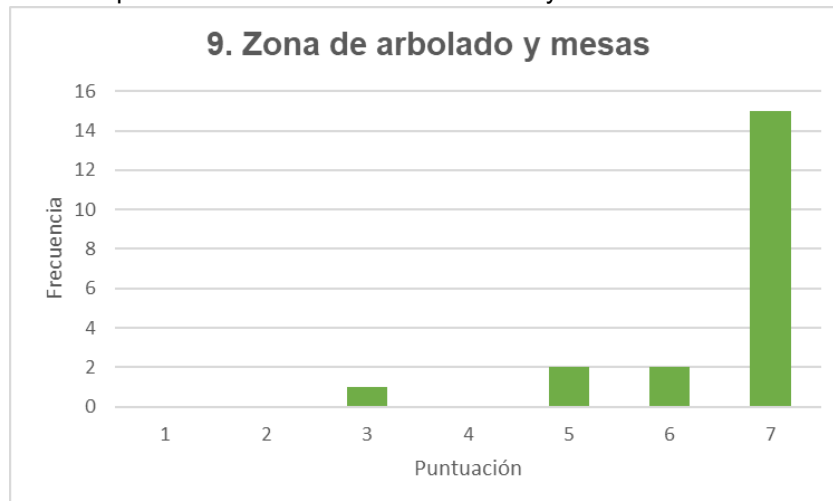
Dentro de las actuaciones planteadas las que han generado mayor interés son el huerto y parterres (Gráfico 2), la zona arbolada con mesas (Gráfica 3) y el botánico (Gráfica 4), como se muestra a continuación.

Gráfica 2. Interés del profesorado en la colocación de parterres, huerto y actividades de educación ambiental.



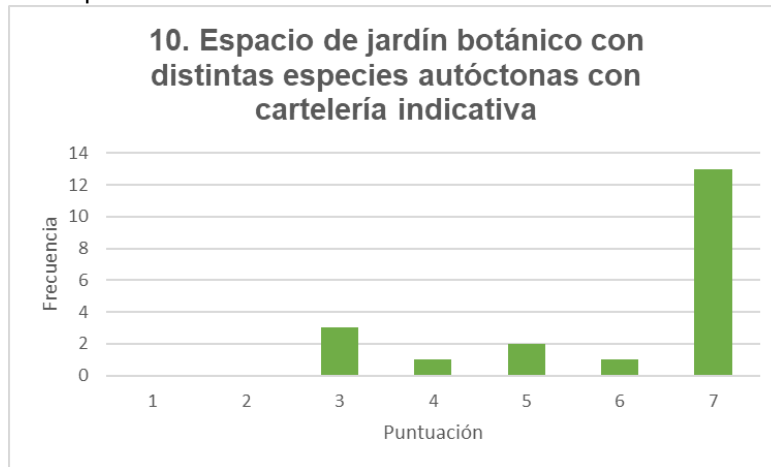
La puntuación promedio es de 5,80 sobre 7 lo que supone un alto interés de la actividad.

Gráfica 3. Interés del profesorado en la zona de arbolado y mesas.



La puntuación promedio es de 6,50. El 75% de los profesores que contestan valoran con la puntuación más alta al interés sobre la zona de arbolado y mesas.

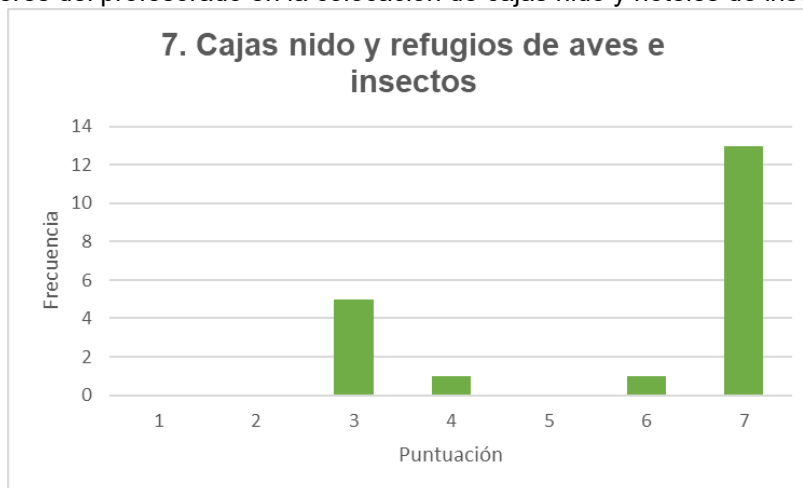
Gráfica 4. Interés del profesorado en la creación de un botánico.



La puntuación promedio es 6 que también es de las más altas obtenidas, muestra la utilidad en la actividad docente que el profesorado encuentra en un espacio de jardín botánico.

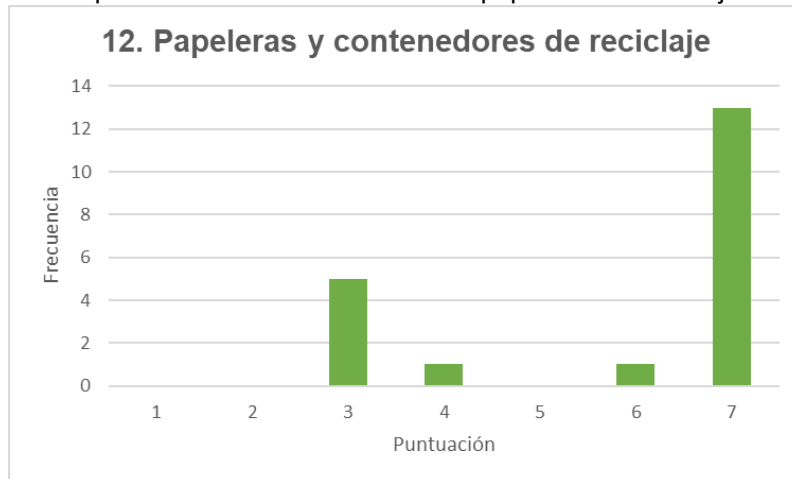
Además de actuaciones también se plantean otra serie de ideas enfocadas como posibles situaciones de aprendizaje, que son la colocación de cajas nido y hoteles de insectos (Gráfica 5) y la colocación de papeleras de reciclaje (Gráfica 6).

Gráfica 5. Interés del profesorado en la colocación de cajas nido y hoteles de insectos.



La puntuación promedio es de 4,9. Estas propuestas son valoradas como muy útiles para el profesorado de materias en las que específicamente pueden utilizar los contenidos que de ellas se derivan como Biología y Geología y Tecnología.

Gráfica 6. Interés del profesorado en la colocación de papeleras de reciclaje.



La puntuación promedio es de 5,80. La colocación de papeleras de reciclaje es valorada por un 65% del profesorado con la puntuación máxima.

Del análisis de estas contestaciones se ha derivado la elección y priorización de las actuaciones que se desarrollan en el presente proyecto, conjugando los intereses pedagógicos, académicos y medioambientales desde un punto de vista técnico.

ANEJO 2: ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

ÍNDICE

1. ESTUDIO CLIMATOLÓGICO.....	1
1.2. Elementos climáticos térmicos.....	1
1.5. Clasificación climática de J. Papadakis (1970)	3
1.6. Evapotranspiración potencial (ETP) media anual.....	5
1.7. Evapotranspiración real (ETR) media anual	6
1.8. Índice de aridez.....	6
1.9. Climodiagrama (Walter y Lieth, 1960)	7

1. Estudio climatológico

La zona de estudio está situada en la meseta norte de la península, la cual se encuentra en una zona de clima Mediterráneo templado, también denominado clima mediterráneo continental, debido a que comparte características tanto con el clima continental como con el mediterráneo. Se caracteriza por inviernos largos y fríos, con veranos cortos pero muy calurosos, debido a la influencia del clima continental presenta temperaturas extremas, mientras que manifiesta las precipitaciones del mediterráneo, veranos secos, con una estación húmeda que suele coincidir con la primavera o el otoño, pero se le sigue considerando un clima seco por su distancia al mar.

A continuación, se establecen parte de los datos climáticos más relevantes utilizando un análisis climatológico de elaboración propia y la comparación de los resultados obtenidos con el mapa del Geoportal del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de España, además de otras fuentes.

1.1. Justificación de la elección del observatorio y su localización

En el estudio previamente realizado en la zona, de elaboración propia en el 2020, se eligió un único observatorio meteorológico, porque se trata de una estación completa, además disponía de datos suficientes para el análisis, su localización es próxima a la zona de estudio y las características altitudinales son similares. En la Tabla 1, aparecen los datos del observatorio.

Tabla 1. Datos del observatorio meteorológico empleado en el estudio climático.

Nombre del observatorio/s:	VALLADOLID/2422
Provincia:	Valladolid
Cuenca e Indicativos climatológicos:	Cuenca hidrográfica del Duero
Tipo de observatorios:	Observatorio Completo
Período de observaciones para Temperaturas:	Desde 2004 a 2019 (16 años)
Período de observaciones para Precipitaciones:	Desde 1989 a 2019 (30 años)
Latitud observatorio:	413827
Longitud observatorio:	445162
Altitud (m):	735

1.2. Elementos climáticos térmicos

En el clima mediterráneo se pueden distinguir dos épocas principales, la temporada fría y la temporada cálida.

- Temporada fría

De acuerdo con el Geoportal el periodo frío tiene una duración media entorno a los 8 meses (del 23 noviembre al 20 de marzo, sería la fase más intensa). Las temperaturas mínimas estarían entre 0 y -9 °C, mientras que las máximas del periodo frío rondan entre 0 y 7 °C. De acuerdo con Papadakis se trata de un invierno “Avena cálida”, y se sitúan en un régimen térmico “Templado cálido”.

- Temporada cálida

Mientras que en el periodo cálido dura de media 4 meses (del 3 de junio al 13 de septiembre, sería la fase más intensa). Las temperaturas máximas de este periodo estarían en torno a 38 °C. El tipo de verano según Papadakis es “Maize” (maíz).

Los datos anteriores pertenecen a la base de datos actualizada del Geoportal, por lo que pertenecen al año actual en el que se redacta el proyecto, y se pueden comparar con los obtenidos en el estudio climático de la zona realizado en el 2020, que está limitado por la recolección de datos de la estación meteorológica de VALLADOLID/2422 hasta 2019. En dicho estudio se establecen una serie de datos, temperaturas máximas anuales en 39,8°C, y las mínimas en -9,6°C, como se puede apreciar en la Tabla 2 donde aparece un resumen de las temperaturas anuales y por estación.

Tabla 2. Cuadro resumen de temperaturas estacionales y anuales.

°C	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	ANUAL
Ta	34,2	39,8	37,3	21,8	39,8
T'a	25,7	36,5	26,3	25,9	25,9
T	17,0	28,0	18,4	18,0	19,1
tm	11,1	20,6	13,0	12,3	13,1
t	5,5	13,9	8,0	7,0	7
t'a	-0,1	8,7	2,0	1,5	1,53
ta	-8,4	4,6	-6,8	-9,6	-9,6

Ta → temperatura máxima absoluta, T'a → Media de las temperaturas máximas absolutas, T → temperatura media de las máximas, tm → temperatura media mensual, t → temperatura media de las mínimas, t'a → Media de las temperaturas mínimas absolutas, ta → temperatura mínima absoluta.

1.3. Elementos climáticos hídricos

La precipitación media anual, de acuerdo con el Geoportal (2023), es de 423 mm, distribuida entre primavera y otoño. Mientras que, en el estudio realizado en el 2020, se estableció que la pluviometría media anual era de 362,6 mm, por lo que ha aumentado en los últimos tres años.

En la Tabla 3 aparecen las precipitaciones medias mensuales y la media de las máximas en 24 h cada mes, extraídos del estudio de 2020.

Tabla 3. Características pluviométricas del municipio de La Cistérniga.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Pluviometría media (mm)	26,8	5,8	6,8	51	22,6	21,5	17,1	14	42,8	54,9	55,7	43,4
Precipitaciones máximas en 24h (mm)	14,5	8,3	9,2	14,8	15	11,5	8,1	7,6	14,2	17,9	15,6	14,9

En cuanto al régimen de humedad, se considera que es Mediterráneo seco.

1.4. Factor R de erosividad de la lluvia (Wischmeier y Smith, 1978)

El modelo se basa en la Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo (USLE) (Wischmeier & Smith, 1978). Se calcula a partir de métodos de interpolación geoestadística con datos de estaciones del Instituto Nacional de Meteorología.

Este parámetro toma gran importancia a la hora de evaluar las pérdidas de suelo, se define como el producto de dos características físicas de la lluvia, la energía cinética y la intensidad máxima de precipitación durante 30 minutos consecutivos.

El valor del Factor R que aporta el Geoportal para la zona de estudio es 58,41 $\text{hJ} \cdot \text{cm} / \text{m}^2 \cdot \text{h}$. No se trata de un valor excesivamente alto para la erosividad, sin embargo, se debe de tener en cuenta la composición y el estado actual del suelo, por lo que los signos de erosión son visibles y se deben de tener en cuenta para proponer actuaciones de restauración.

Comparando los valores del Factor R que aparecen en toda la península, se puede afirmar que el valor de la zona de estudio es de los más bajo como se puede apreciar en la Figura 1, además de ser el valor más extendido en la zona centro principalmente.



Figura 1. Mapa de valores de Factor R en España.

1.3. Clasificación climática de J. Papadakis (1970)

La clasificación de Papadakis define el tipo de clima de la zona en función de la ecología de los cultivos y su crecimiento. Algunas de las variables más significativas son las temperaturas extremas y el balance hídrico en el suelo. Toman preferencia los valores extremos frente a las medias, ya que son más representativos y determinantes en un cultivo.

Esta clasificación busca obtener un “Tipo climático”, por medio de la elección de un “Tipo de invierno” y un “Tipo de verano”, que combinados aportan un “Régimen térmico”. Este último se evalúan con un “Régimen hídrico”. Todo esto resulta en el “Tipo climático”, como aparece reflejado en la Figura 2.

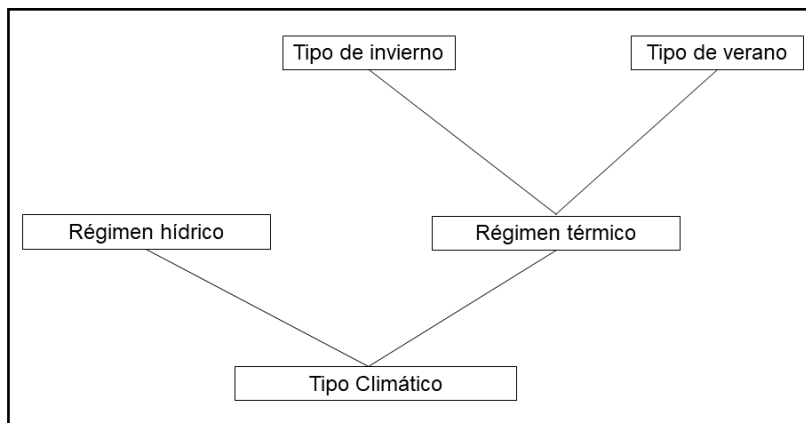


Figura 2. Metodología de la clasificación de Papadakis (1970).

Se comienza por los tipos de verano e inviernos porque las sequías y las heladas tienen gran influencia sobre los cultivos. A continuación, aparecen definidos los apartados de la metodología de la Figura 2.

Tipos de invierno: definen la severidad del periodo frío a partir de la temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío, de las mínimas del mes más frío y de las máximas del mes más frío.

El tipo de invierno está ordenado de más cálido a más frío: “Ecuatorial”, “Tropical”, “Citrus”, “Avena”, “Triticum” y “Primavera”. Se determinan a partir de una tabla donde se valoran sus temperaturas.

Tipos de verano: definen el calor estival, utilizando los siguientes datos: la estación libre de heladas en meses (según el método de Papadakis), la media de las temperaturas medias de máximas de los 2, 4 ó 6 meses más cálidos, la media de máximas del mes más cálido, la media de mínimas del mes más cálido y la media de la media de mínimas de los dos meses más cálidos. Aunque los parámetros principales son los dos primeros, dejando a los demás como auxiliares.

El tipo de verano está ordenado de más cálido a más frío: “Gossypium”, “Tropical”, “Coffee”, “Oriza”, “Maize”, “Triticum”, “Polar”, “Frigid” y “Andino-Alpino”. Se determinan a partir de una tabla donde se valoran sus temperaturas.

Regímenes térmicos: unen la información de los tipos de verano y tipos de invierno, creando una correspondencia con la potencialidad climática del periodo frío y cálido.

Se obtiene 12 regímenes térmicos, de más cálido a más frío con: “Ecuatorial”, “Tropical”, “Tierra Templada”, “Tierra Fría”, “Andino”, “Subtropical”, “Marítimo”, “Templado”, “Pampeano-Patagoniano”, “Continental”, “Polar” y “Alpino”.

Regímenes hídricos: hacen referencia al agua disponible para las plantas. Se calcula a partir del índice de humedad (anual o mensual) y la lluvia de lavado.

Existen 6 regímenes diferentes, de más húmedo a más seco son: “Húmedo”, “Mediterráneo”, “Monzónico”, “Estepario”, “Desértico” o “Isohigro Semiárido”.

Tipos climáticos: combinando los regímenes térmicos e hídricos, previamente mencionados se obtiene una serie de 10 climas; “Tropical”, “Tierra fría”, “Desértico”, “Subtropical”, “Pampeano”, “Mediterráneo”, “Marítimo”, “Continental”, “Húmedo”,

“Estepario” y “Polar”. Cada uno de estos climas se subdivide en otros más específicos dentro de cada grupo.

En el caso concreto de España, toda la península entraría dentro de una zona que se podría considerar como clima Mediterráneo, aunque dependiendo del área concreta donde se sitúe puede tratarse un subgrupo diferente, más seco o más fresco, por ejemplo.

Los datos obtenidos en el Geoportal para la clasificación de Papadakis en la zona de estudio sitúa el centro en Mediterráneo templado en toda su extensión, como se muestra en la Figura 3.

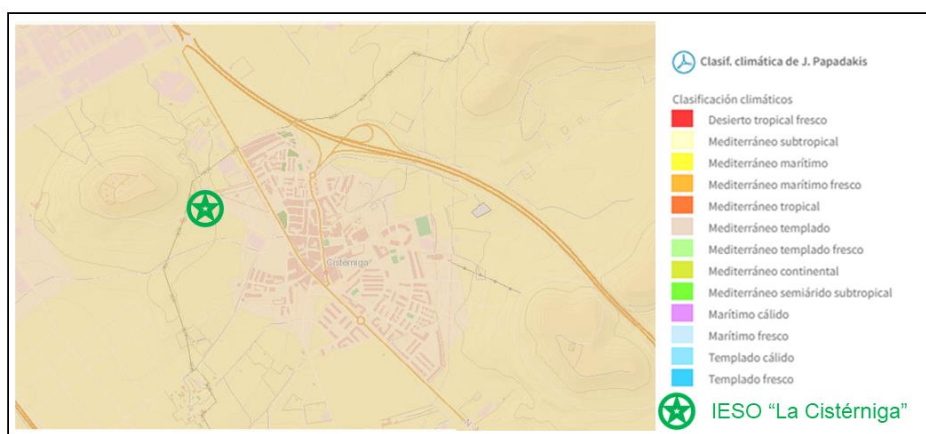


Figura 3. Clasificación climática de Papadakis para la zona de estudio.

A continuación, en la Figura 4 aparece el esquema de la metodología de la Clasificación climática de Papadakis para la zona de estudio concretamente.

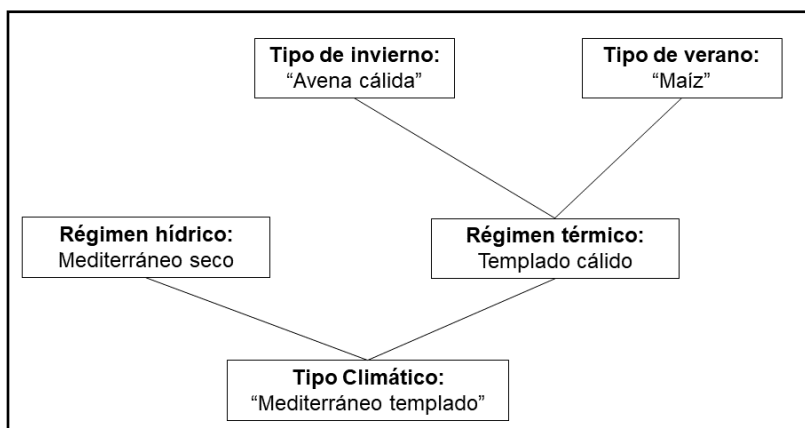


Figura 4. Esquema de la metodología de la Clasificación climática de Papadakis para la zona de estudio.

1.4. Evapotranspiración potencial (ETP) media anual

Este parámetro se basa en un modelo de evapotranspiración potencial media anual según Thornthwaite, se elaboró con métodos de interpolación geoestadística (kriging) a partir de los datos de 1803 estaciones pertenecientes a la red del Instituto Nacional de Meteorología.

La ETP es un proceso que combina la evaporación en superficies líquidas junto con la transpiración del agua líquida de los tejidos vegetales. Esto genera un intercambio continuo de agua entre mares, océanos, continentes y atmósfera. Este proceso está afectado por ciertas variables como la radiación, la temperatura, la humedad atmosférica o la velocidad del viento. El valor de la ETP hace referencia a la cantidad de agua que se llegaría a evapotranspirar si la disponibilidad de agua no tuviera límite. También se puede hacer referencia a este parámetro como la tasa máxima a la que se podría evapotranspirar el agua desde vegetación, suelos o superficies libres en condiciones óptimas de suministro

El valor que aparece en el Geoportal para este parámetro en la zona de estudio es de 650 mm. Comparando este valor con lo obtenido en el estudio de 2020, donde se obtuvo un valor de 776,3 mm, se puede ver un descenso significativo de 126,3 mm. Además, se compara con los valores del resto de la península, que aparecen en la Figura 5, se aprecia como cuanto más al sur de la península mayores son los valores, mientras que en la zona norte son similares a lo obtenido para la zona de trabajo.



Figura 5. Mapa de Evapotranspiración potencial media anual (Thorntwaite).

1.5. Evapotranspiración real (ETR) media anual

La evapotranspiración real (ETR) es muy similar a la potencial, la principal diferencia es que para este nuevo parámetro se considera que los recursos hídricos son limitados, ajustándose a la realidad.

El valor de ETR es más bajo que el de la ETP. El valor obtenido en el Geoportal es de 260 mm para la zona de estudio, por lo que las pérdidas de agua por evapotranspiración no son excesivas.

1.6. Índice de aridez

De acuerdo con la AEMET el índice de aridez hace referencia al cociente entre la precipitación anual media y la evapotranspiración potencial, que se calcula con el método de Thornthwaite.

Este valor se utiliza para saber el grado de suficiencia o insuficiencia de las precipitaciones en el mantenimiento de los ecosistemas.

El valor obtenido en el Geoportal es entre 0,5-0,75 P/ETP, lo que deja la zona como semi-húmeda, es decir, la variabilidad interanual de las precipitaciones es menor del 25 %.

1.7. Climodiagrama (Walter y Lieth, 1960)

La información mostrada a continuación está basada en los datos recogidos por la estación VALLADOLID/2422, utilizando la serie de datos de 2004 a 2019 (serie de 16 años) en temperaturas y de 1989 a 2019 (serie de 30 años) en precipitaciones, se escogen los datos de esta estación porque de las estaciones meteorológicas de la zona es la única completa y que su localización tiene las características más parecidas a las de la zona que se va a estudiar.

Todos los datos empleados en la elaboración de este climodiagrama se obtienen de un trabajo de climatología de elaboración propia realizado en 2020.

Los datos de precipitaciones medias obtenidos a partir de la serie de datos de 1989 a 2019 aparecen en la Tabla 4.

Tabla 4. Precipitaciones medias de La Cistérniga (Datos extraídos del Trabajo de climatología de elaboración propia (2020)).

(mm)	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D	Anual
Media	26,8	5,8	6,8	51	22,6	21,5	17,1	14,0	42,8	54,9	55,7	43,4	362,6

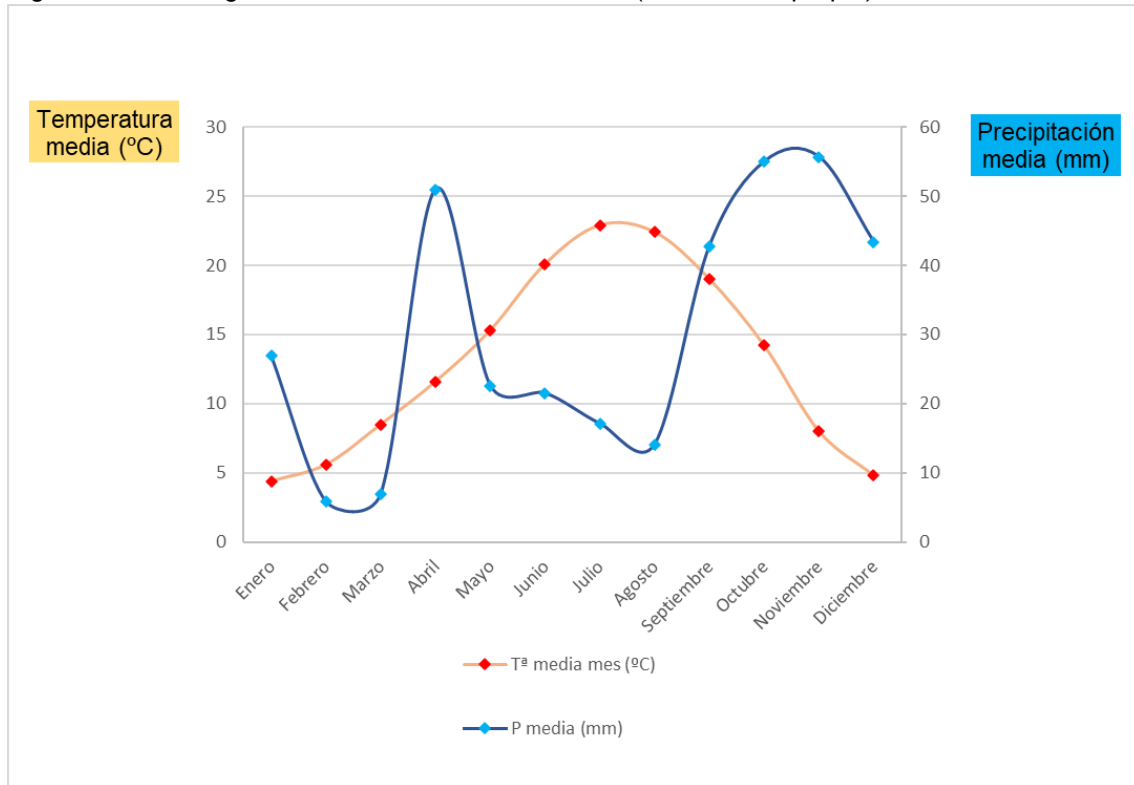
En el caso de las temperaturas, ya se realizó una tabla resumen con los datos correspondientes en la Tabla 2.

Una vez se han recogido los datos necesarios ya se puede realizar el gráfico correspondiente. Los valores determinantes para la realización de dicho gráfico aparecen resumidos en la Tabla 5 como se muestra a continuación.

Tabla 5. Datos base para la construcción del climodiagrama Ombrotérmico de Gausson

Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Tm (°C)	4,4	5,6	8,5	11,6	15,3	20,1	22,9	22,4	19	14,2	8	4,8
P(mm)	26,9	5,8	6,9	51	22,6	21,5	17,1	14,1	42,8	55	55,7	43,4

Figura 6. Climodiagrama Ombrotérmico de Gausсен (Elaboración propia)



A partir del gráfico de la Figura 6, se puede afirmar que el periodo seco, cuando tiene lugar la temporada de sequía, se encuentra entre mayo y septiembre, donde las temperaturas son superiores a las precipitaciones, aunque también hay escasez de precipitaciones entre febrero y marzo pero no es tan significativo debido a que las temperaturas son mucho más bajas en esa época, aunque estos periodos de tiempo con bajas precipitaciones se tienen que tener en cuenta a la hora de establecer tratamientos y actuaciones de conservación principalmente en la vegetación, tomando mayor importancia en los primeros años después de plantar, es decir, el tiempo en el que la planta está en proceso de establecimiento en el suelo.. Sin embargo, en el periodo entre marzo y mayo ocurre a la inversa, las precipitaciones son mucho mayores que las temperaturas, pudiéndose definir esta época como húmeda.

ANEJO 3: ESTUDIO EDAFOLÓGICO Y GEOLÓGICO

ÍNDICE

1. ESTUDIO GEOLÓGICO Y EDAFOLÓGICO	1
1.1. Geología	1
1.2. Edafología	2

1. Estudio geológico y edafológico

Geología

La provincia de Valladolid se encuentra en la Submeseta Septentrional, en el centro de la cuenca del Duero. La oscilación de alturas no es muy acusada, varía entre los 680 metros en zonas de ribera y los 870 metros en los páramos más elevados, situados al noreste y al sureste de la provincia.

Como elementos geográficos característicos cabe destacar las altiplanicies, también denominadas páramos, sus laderas, llamadas cuestas, los niveles aterrazados que generan los ríos, predominante en la zona sur de la provincia y en las colindantes.

Los materiales de los que se compone principalmente la geología de la provincia tienen origen terciario y cuaternario depositados en régimen continental.

La información correspondiente a la zona de estudio se ha extraído del Mapa Geológico de España a escala 1/50.000 MAGNA, perteneciente a la 2ª serie, realizado por el Instituto Geológico y Minero de España entre los años 1972 y 2003.

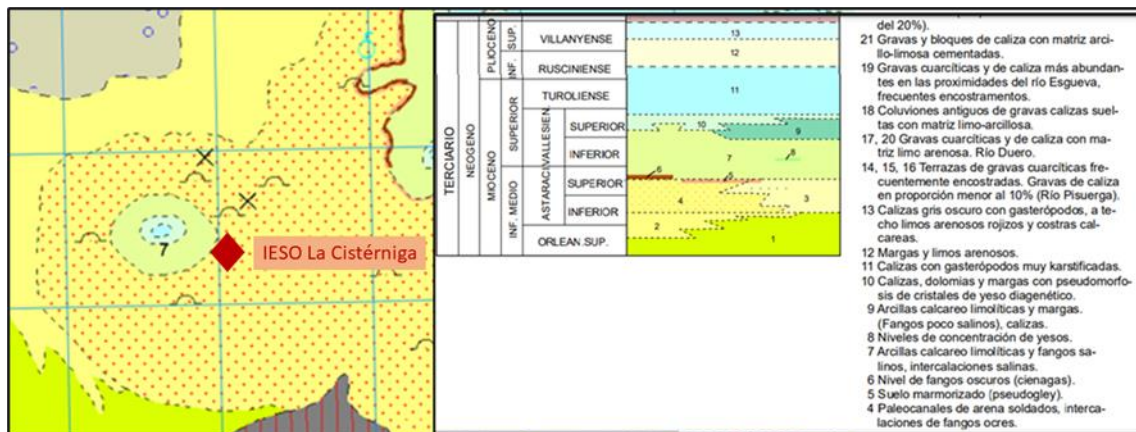


Figura 1. Mapa de los tipos geológicos a lo largo de la ruta. (Datos extraídos del Mapa Geológico de España 1/50.000).

Concretando en el área que corresponde al centro educativo se pueden encontrar dos tipos geológicos diferentes: 4-Paleocanales de arena soldados, intercalaciones de fangos ocre y 7-Arcillas calcáreo limolíticas y fangos salinos, intercalaciones salinas.

Una vez obtenidos los tipos se amplía la información sobre ambos suelos con la memoria asociada a la hoja 372 del Mapa del IGME, que es la de Valladolid.

- **Paleocanales de arena soldados, intercalaciones de fangos ocre:** propios de la zona al norte del Duero, con gran presencia de paleocanales. Formado por paleocanales de arena y gravilla de costras calcáreas mayoritariamente, con presencia de fangos en tonos ocre, pero solo en el techo. Las gravillas del fondo se componen de fragmentos autóctonos de caliches subredondeados. Las arenas son litarenitas formadas por cuarzo, fragmentos de roca y en algunos casos una pequeña parte de feldespato potásico. Algunos de los materiales pesados que se pueden encontrar son: la turmalina, estaurólita, circón, andalucita y distena. Rocas de carácter sedimentario con presencia de arenas finas y medias, con estratificación cruzada de surco. La predominancia de los paleocanales sobre

- El primer nivel con 32 **Grupos de Suelos de Referencia (GSR)**, se definen con criterios amplios para facilitar y unifica la identificación y la recogida de datos de suelos globales. Son representativos de los suelos dominantes y permiten obtener un panorama general de los suelos de España, en este caso.
- El segundo nivel, se añade como información suplementaria (CALIFICADORES).

En la leyenda se organizan estos GSR según el factor principal que condiciona la formación de los suelos, para facilitar la interpretación y establecimiento de relaciones. A continuación, aparece la información específica de la zona de trabajo en la Figura 3.

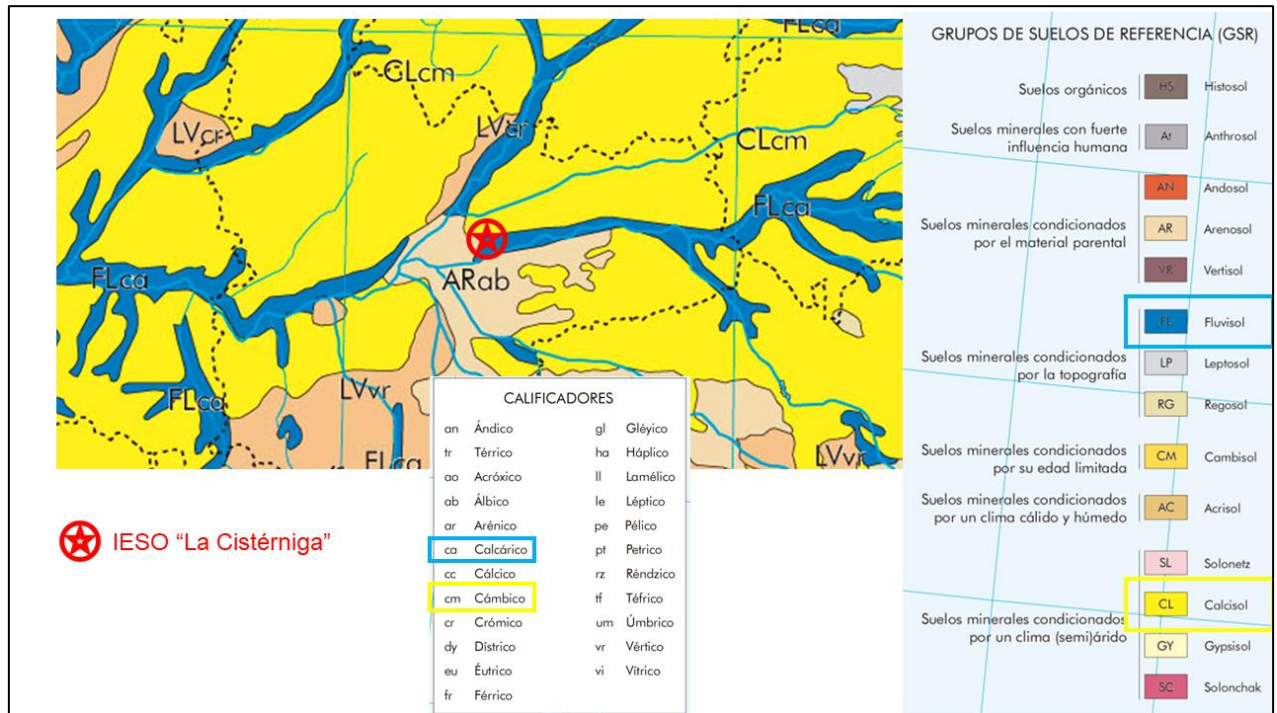


Figura 3. Localización de la zona de estudio en el Mapa de Suelos de España (IGN, 2001).

Los suelos con los que se trabajará corresponden a suelos minerales condicionados por la topografía (FL-fluvisol) y condicionados por clima (semi)árido (CL-calcisol). Sumándoles los calificadores se obtiene la definición del suelo completa, que sería calcárico (ca) y cámbico (cm) respectivamente.

Los *fluvisoles* son suelos que se desarrollan sobre depósitos de origen aluvial, en este caso fluvial. Propios de áreas que se inundan con cierta periodicidad, a menos que estén protegidos, no son específicos de ninguna zona climática, se encuentran por todo el mundo.

Los *calcisoles* son un tipo de suelo característico de zonas secas y su principal característica es que no poseen mucha materia orgánica. Al encontrarse en zonas secas soportan gran evaporación, generando depósitos de sales o carbonatos en superficie.

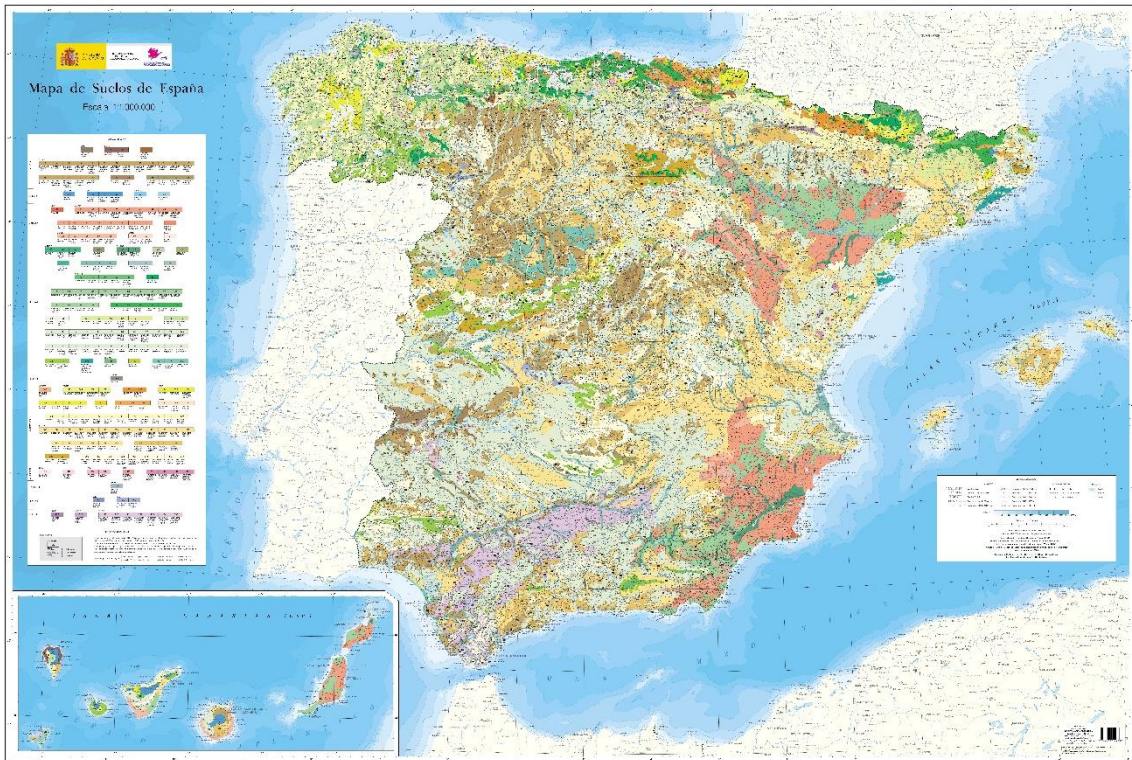


Figura 4. Mapa de Suelos de España según la *Soil Taxonomy* (IGN, 2006).

Siguiendo la clasificación **Soil Taxonomy**, del Soil Survey Staff de Estados Unidos (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. USDA), se establecen doce categorías, de las cuales en España solo encontramos diez, de los que alcanzan mayor representación son: inceptisoles, entisoles, aridisoles y alfisoles, como se muestra en la Figura 5.

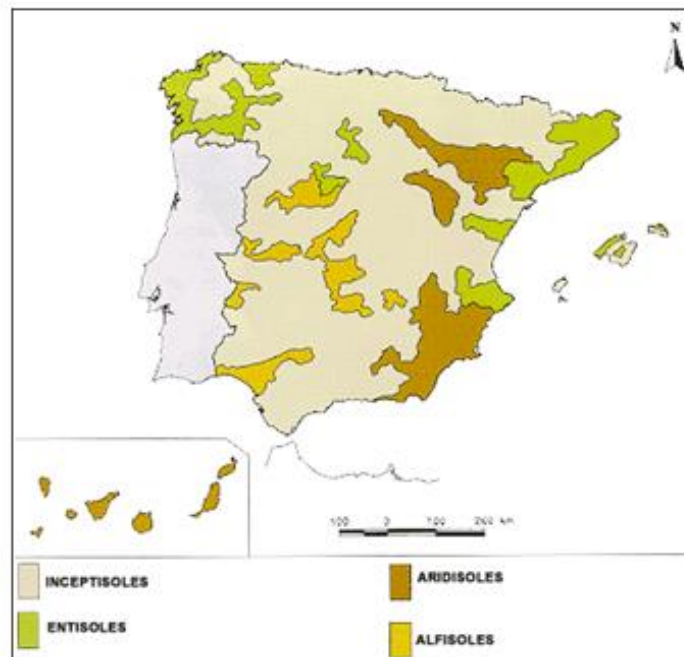


Figura 5. Representación de suelos de España según la *Soil Taxonomy* (Hispagua Sistema Español de Información sobre el Agua, 2023).

**ANEJO 4: ESTUDIO BIOGEOGRÁFICO Y
BIOCLIMÁTICO**

ÍNDICE

1. ESTUDIO BIOGEOGRÁFICO Y BIOCLIMÁTICO.....	1
1.1. Biogeografía.....	1
1.2. Bioclimatología.....	2

1. Estudio biogeográfico y bioclimático

1.1. Biogeografía

En España se pueden encontrar tres regiones biogeográficas principales:

- Región Eurosiberiana al norte de la península.
- Región Mediterránea que se extiende por toda la península y Baleares a excepción de la zona norte.
- Región Macaronésica que se encuentra únicamente en el archipiélago de las Islas Canarias.

Además de esta clasificación cada región se divide en diferentes provincias como se puede observar en el mapa de la Figura 1.

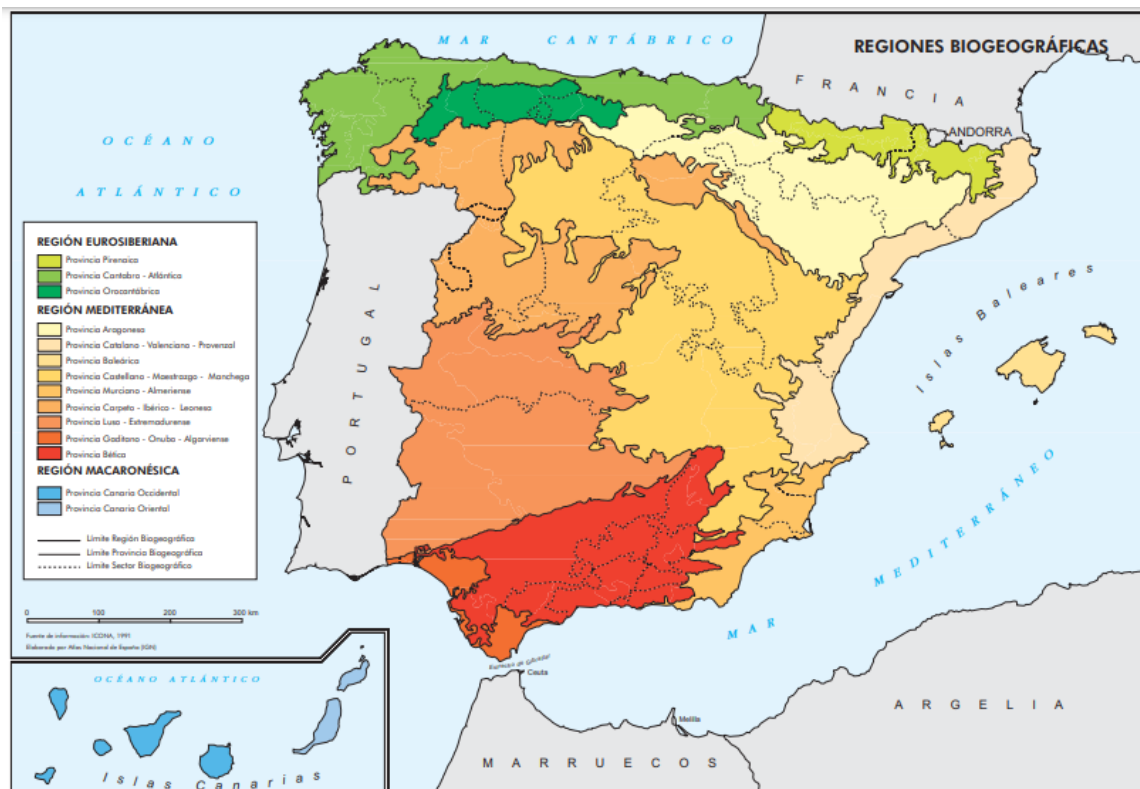


Figura 1. Mapa de regiones biogeográficas de España (IGN).

El caso concreto de este proyecto se sitúa en la Región Mediterránea (Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega), que se caracteriza por tener veranos cálidos y bastante secos dificultando, en muchos casos, el crecimiento de las plantas por estrés hídrico. La vegetación es variada, encontrando bosques perennifolios, encinares y formaciones de matorrales más abiertas principalmente.

Este dato es importante conocerlo, ya que determinará la vegetación que se pueda emplear en el proyecto, teniendo que ser resistente a las características climáticas propias de la región.

1.2. Bioclimatología

Rivas Martínez, en 1987, realiza la distinción, dentro de cada región biogeográfica, entre pisos bioclimáticos o espacios termoclimáticos, como aparece en la Figura 2, los cuales se definen en base a datos de temperatura y tipos de ombroclimas según precipitación media anual. Con estas categorías se pueden relacionar series vegetales características de cada región biogeográfica.



Figura 2. Pisos bioclimáticos de las regiones biogeográficas de la Península Ibérica (Rivas Martínez, 1987).

La zona de estudio se encuentra en la región Mediterránea y dentro de los pisos bioclimáticos le corresponde el supramediterráneo. Este piso se extiende por el piedemonte sur del sistema Central, la meseta Norte, las montañas Penibéticas, los Montes de Toledo, sierra de las Villuercas, el sistema Ibérico, el Prepirineo, zonas del sureste de Galicia y montañas de la mitad sur. Dentro de su vegetación característica se pueden encontrar melojares, encinares, sabinars albares, castañares y hayedos, aunque relictos.

ANEJO 5: ESTUDIO DE VEGETACIÓN

ÍNDICE

1. ESTUDIO DE VEGETACIÓN	1
1.1. Vegetación potencial.....	1
1.2. Vegetación presente	2
1.2.1. Cuantificación de la vegetación actual	2
1.3. Vegetación en el entorno	3

1. Estudio de vegetación

La provincia de Valladolid se encuentra en su totalidad en la Región Mediterránea, por lo que la zona de estudio también. Por este motivo a la hora de realizar el estudio de vegetación se usará como referencia la información correspondiente a esta región.

1.1. Vegetación potencial

Siguiendo la clasificación de Región Mediterránea y Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega se consulta la memoria del “Mapa de series de vegetación de España, 1:400.000” (Rivas Martínez, 1987), para poder conocer con más detalle las características de esta denominación. Es azonal, es decir, está conformado por series climatófilas o climácicas, son aquellas que aparecen en suelos que únicamente reciben agua de lluvia, los denominados dominios climácicos donde está determinadas por el clima.

Como ya se sabe que está dentro del supramediterráneo (G), correspondiente a las “Series de los quejigares supra-mesomediterráneos y de los pinsapares”. Se debe concretar un poco más con la serie específica, que en este caso es la 19b, supra-mesomediterránea castellanoalcarreño-manchega basófila del quejigo (*Quercus faginea*). *Cephalanthero longijoliae-Querceto fagineae sigmetum*.

Algunas otras especies propias de regiones mediterráneas son tales como el olivo (*Olea europaea*), el alcornoque (*Quercus suber*), el roble (*Quercus robur*), la encina (*Quercus ilex*), el quejigo (*Quercus faginea*), el madroño (*Arbutus unedo*), el pino piñonero (*Pinus pinea*), el pino carrasco (*Pinus halepensis*), el pino negro (*Pinus nigra*), el pino silvestre (*Pinus sylvestris*), y otras muchas especies arbóreas.

Dentro de las especies arbustivas y herbáceas destacan las jaras (género *Cistus*) y las retamas (género *Retama* y *Cytisus*), o arbustos del género *Juniperus* (*Juniperus communis*, *Juniperus oxycedrus*...). en el caso de los matorrales más pequeños y las herbáceas se encuentran tomillos (género *Thymus*), romeros (género *Rosmarinus*), lavandas (género *Lavandula*), cardos (género *Onopordum*), entre otras muchas especies.

1.2. Vegetación presente

En las siguientes tablas aparece el listado de las especies vegetales presentes en la zona del proyecto y en espacios colindantes, especies arbóreas (Tabla 1), arbustivas (Tabla 2) y herbáceas (Tabla 3), el inventario se ha realizado mediante la observación directa de la zona

Tabla 1. Especies vegetales de porte arbóreo presentes en la zona de estudio.

Especies arbóreas		
Nombre común	Nombre científico	Procedencia
Ciprés mediterráneo	<i>Cupressus sempervirens</i>	Mediterráneo oriental
Plátano de sombra	<i>Platanus x hispánica</i>	Híbrido
Falsa acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Este Estados Unidos
Nogal	<i>Juglans regia</i>	Sureste de Europa y oeste de Asia
Olmo	<i>Ulmus minor</i>	Europa, norte y oeste de Asia, norte de América
Cedro del Himalaya	<i>Cedrus deodara</i>	Oeste de la Cordillera del Himalaya
Almendro	<i>Prunus dulcis</i>	Oeste de Asia y Mediterráneo
Cerezo	<i>Prunus avium</i>	Europa, Asia Menor y norte de África
Pino piñonero	<i>Pinus pinea</i>	Mediterráneo
Pino carrasco	<i>Pinus halepensis</i>	Mediterráneo
Ciruelo de jardín	<i>Prunus cerasifera</i> var. <i>pissardii</i>	Persia
Manzano silvestre	<i>Malus sylvestris</i>	Europa central

Tabla 2. Especies vegetales de porte arbustivo presentes en la zona de estudio.

Especies arbustivas		
Nombre común	Nombre científico	Procedencia
Lavanda	<i>Lavandula latifolia</i>	Inglaterra, Francia y España
Vinca mayor	<i>Vinca major</i>	Mediterráneo y Asia menor
Sabina rastrera	<i>Juniperus sabina</i>	Europa central y meridional

Tabla 3. Especies vegetales de porte herbáceo presentes en la zona de estudio.

Especies herbáceas		
Nombre común	Nombre científico	Procedencia
Abrótano hembra	<i>Santolina chamaecyparissus</i>	Sur de Europa
Tomillo común	<i>Thymus vulgaris</i>	Mediterráneo
Erizo de tierra	<i>Festuca glauca</i>	Sur y centro de Europa

1.2.1. Cuantificación de la vegetación actual

Para la cuantificación de la vegetación existente se recurre a la división de la zonificación:

Zona 1: La vegetación de este espacio se puede dividir en tres grupos, especies arbóreas, especies arbustivas y especies herbáceas. Dentro de las arbóreas se encuentran 4 ejemplares de *Prunus cerasifera*, 13 de *Prunus avium*, 1 de *Cupressus sempervirens* y 1 de *Juglans regia*. De las arbustivas existe un parche de 8x1,5 m de *Lavandula latifolia*, mezclada con *Thymus vulgaris*. Por último, de las especies herbáceas existen varios parches de 6x5m y de 3x2m de *Santolina chamaecyparissus*.

Zona 2: En esta parte del recinto se encuentran tres especies únicamente, *P. cerasifera* (4 ejemplares) con un porcentaje de marras del 50%, *Pinus halepensis* (11 ejemplares en un marco real de 8x8m) y un único ejemplar de *Prunus dulcis*.

Zona 3: En la actualidad no cuenta con cubierta vegetal de ningún tipo.

Zona 4: La vegetación de esta área está formada por cuatro especies arbóreas y una herbácea. Concretamente por 8 ejemplares de *P. cerasifera*, 19 ejemplares de *Pinus halepensis* (con un 10,5% de marras), 1 de *Juglas regia*, q ejemplar de *Cupressus sempervirens* y un parche de 3x4m de *Santolina chamaecyparissus*.

Zona 5: En esta zona están presentes 4 especies, *Juniperus sabina* en marco real de 1x1m (entorno a los 100 ejemplares, con un 1% de marras), un parche de *Vinca major* colocadas de forma aleatoria y un parche de 0,5x0,5 de forma triangular de *Festuca glauca*. La mayor parte de la superficie está cubierta por *Santolina chamaecyparissus*.

1.3. Vegetación en el entorno

La vegetación propia de la región en la que se sitúa el proyecto se caracteriza por una serie de masas determinadas, donde predominan los pinares de piñonero (*Pinus pinea*), con finalidades tanto recreativas como para la producción del piñón, junto con pinares de pino resinero (*Pinus pinaster*), al igual que el anterior en el ámbito recreativo y para la explotación de la resina. Otras masas también representativas son los encinares (*Quercus ilex*) y los quejigares (*Quercus faginea*).

Esta información es relevante a la hora de plantear las alternativas de especie para la zona de botánico, que se pretende dedicar al conocimiento y experimentación del alumnado con especies autóctonas.

ANEJO 6: ESTUDIO DE FAUNA

ÍNDICE

1. ESTUDIO DE FAUNA	1
----------------------------------	----------

1. Estudio de fauna

Al igual que con la vegetación para realizar un pequeño inventario de la zona de estudio, se recurre al mismo método, la observación directa, complementándola con la consulta de bibliografía de la zona, de los que se obtiene las especies que aparecen en las Tablas 1, 2, 3 y 4:

Tabla 1. Invertebrados en la zona de estudio.

Invertebrados	
Nombre común	Nombre científico
Saltamontes de alas azules	<i>Oedipoda caerulescens</i>
Zapatero	<i>Pyrrhocoris apterus</i>
Lobito	<i>Erebia triarius</i>
Limonera	<i>Gonepteryx rhamni</i>
Abejorro común	<i>Bombus terrestris</i>
Abejorro carpintero	<i>Xylocopa violacea</i>
Mosca cernícalo	<i>Scaeva pyrastris</i>
Mariquita de siete puntos	<i>Coccinella septempunctata</i>
Hormiga negra	<i>Lasius niger</i>
Escarabajo soldado rojo	<i>Rhagonycha fulva</i>

Tabla 2. Reptiles en la zona de estudio.

Reptiles	
Nombre común	Nombre científico
Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>
Lagartija común	<i>Podarcis hispanicus</i>
Culebra de escalera	<i>Zamenis scalaris</i>

Tabla 3. Aves en la zona de estudio.

Aves	
Nombre común	Nombre científico
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>
Paloma doméstica	<i>Columba livia</i>
Urraca	<i>Pica pica</i>
Milano	<i>Milvus milvus</i>
Alcotán	<i>Falco subbuteo</i>
Busardo	<i>Buteo buteo</i>

Tabla 4. Mamíferos en la zona de estudio.

Mamíferos	
Nombre común	Nombre científico
Conejo de campo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>
Topillo	<i>Microtus arvalis</i>
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>

En el caso del conejo se debe de tener en cuenta por las altas poblaciones que se encuentran en la zona y el peligro que suponen para las nuevas plantas, será necesaria la instalación de protectores para reducir y evitar daños y pérdidas.

ANEJO 7: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1. RESTRICCIONES IMPUESTAS POR LOS CONDICIONANTES	1
2. ALTERNATIVAS	2

1. Restricciones impuestas por los condicionantes

En este punto aparecen todos los condicionantes que van a tener influencia sobre la realización del proyecto y por consiguiente sobre todas las alternativas que se planteen. Son las siguientes:

- El presupuesto de ejecución debe de reducirse lo máximo posible. Se busca el ahorro, pero sin perder eficacia, eficiencia o calidad, por este motivo se realizarán únicamente las actuaciones que sean imprescindibles para el buen funcionamiento de las instalaciones.
- El proyecto debe tener el menor impacto visual y ambiental posible. Uno de los objetivos es la integración de las instalaciones en el medio, además de fomentar la educación ambiental.
- En caso de deterioro los materiales deben ser fáciles de sustituir. Siempre que sea posible se utilizarán materiales reciclados o reciclables.
- Reducido mantenimiento post-proyecto. Para evitar sobrecostos en los años siguientes a la realización del proyecto y no entorpecer el transcurso de la actividad docente con mantenimiento.
- Puesta en valor de especies autóctonas y uso exclusivo de las mismas evitando aquellas especies foráneas. Toda especie que se quiera utilizar deberá estar correctamente adaptada a las condiciones climáticas de la zona. Además, se evitará el uso de especies de especial potencial alergénico.
- La finalidad de las modificaciones que se realicen debe de poder integrarse en alguna de las materias impartidas por los docentes del centro o suponer una mejora de la conservación del entorno.
- La realización de las obras no debe entorpecer el transcurso de la docencia. Por este motivo las obras se deberán planificar en el tiempo en horarios de menor afluencia.
- Los espacios deben estar adaptados para todo tipo de usuarios, priorizando la eliminación de barreras. Siempre se da mayor importancia a las opciones que mejoren la accesibilidad de las instalaciones.
- Toda aquella especie que pueda suponer un peligro para el alumnado quedará descartada para zonas de paso. Los accidentes se deben de intentar reducir al mínimo, evitando cualquier desencadenante externo, como pueden ser plantas con pinchos.

2. Alternativas

En este apartado se presentan las diferentes alternativas que existen para cada una de las actuaciones que se quieren llevar a cabo en el proyecto. Para que la clasificación resulte más clara se realizará en seis bloques, que corresponden a cada una de las zonas previamente establecidas.

La finalidad de estas alternativas es crear la configuración final que se desea en cada una de las zonas y la toma de decisiones correspondiente al proceso de creación de los espacios y sus usos.

Identificación, evaluación y elección de las alternativas

En este apartado se presentan las diferentes alternativas generales que se van a encontrar en el transcurso del proyecto, en el Anejo nº 7 aparecen especificadas para cada una de las zonas de intervención establecidas en la zonificación.

Zona 1: Botánico y gimnasio al aire libre

✓ Disposición en el espacio

Identificación de alternativas

Para la disposición en el espacio de la Zona 1 se plantean las siguientes alternativas:

- ❖ **Alternativa 1:** La disposición del botánico será en forma de bosque. Con esta alternativa se crea una zona de sombra y se deja el área libre para los módulos de ejercicios de la Alternativa 1 de la zona de ejercicios. El rodal quedaría dividido en dos, dejando cada zona para un único uso.
- ❖ **Alternativa 2:** La disposición de la zona de botánico será recorriendo el perímetro del rodal, casi en su totalidad, dejando una zona para el acceso. En esta idea se crea un vallado natural con las especies vegetales, facilitando privacidad para el uso de los módulos de ejercicio a elección del profesorado, que quedaría en el interior del perímetro de árboles. Esta barrera también puede servir como aislante térmico al crear un ambiente más cerrado.

Evaluación de alternativas

En base a las dos alternativas sugeridas se establecen una serie de criterios para realizar la evaluación de las opciones. Esos criterios son los siguientes:

- **Costes:** se priorizarán aquellas alternativas que supongan un gasto menor en la inversión económica.
- **Tiempo de realización:** una de las prioridades es realizar el proyecto en el menor tiempo posible para que se puedan usar los espacios y no entorpecer el desarrollo de la actividad docente.
- **Integración en el medio:** este proyecto busca integrar el centro en el medio que lo rodea, causando el menor impacto visual.
- **Accesibilidad** tanto para la maquinaria si fuese necesaria y para los usuarios del espacio.

Tabla 1. Evaluación de alternativas para la disposición de la Zona 1.

Alternativa	A.1	A.2
Costes	✗	✓
Tiempo	✗	✓
Integración en el medio	✗	✓
Accesibilidad	✗	✓

De la información de la Tabla 1 se obtienen las conclusiones de cada alternativa, mostrándose aquí:

Alternativa 1: La división en dos partes de uso diferenciado tiene varios inconvenientes, considerando el impacto visual quedaría más expuesta, no se llevaría a cabo la integración en el medio que se busca, dejando las estructuras de los módulos muy visibles. Además, se dejaría el botánico con un acceso más complicado para aquellas personas con algún tipo de limitación motriz.

Alternativa 2: La creación de un perímetro arbolado cumpliría a la perfección el objetivo de integración en el medio, ya que dejaría los módulos de ejercicio más ocultos, quedando a la vista el arbolado. En cuanto a la accesibilidad permite más espacio para la movilidad y el botánico quedaría totalmente accesible. Además, resultaría más fácil mecanizar la obra.

Elección de alternativa

Finalmente se opta por la **Alternativa 2**, el pequeño botánico ocupará el perímetro de Zona 1 casi en su totalidad, dejando más espacio para facilitar el acceso, posibilitando la entrada a cualquier usuario. La integración en el medio queda cubierta con la periferia de arbolado.

✓ Elección de especies

Identificación de alternativas

Para las especies que formarán parte del pequeño botánico se ha pensado en las siguientes alternativas:

- ❖ *Pinus pinea*
- ❖ *Pinus pinaster*
- ❖ *Quercus ilex*
- ❖ *Quercus faginea*
- ❖ *Prunus avium*
- ❖ *Tetraclinis articulata*
- ❖ *Prunus dulcis*
- ❖ *Olea europaea*
- ❖ *Arbutus unedo*

Evaluación de alternativas

Una vez seleccionadas las especies que se desea plantar se analiza su aptitud en base a una serie de criterios que determinarán que especies se pondrán finalmente. Esos criterios van a ser los que aparecen en la Tabla 2, que recoge los datos específicos de la zona de estudio.

Tabla 2. Características de la zona de estudio.

Suelo	Calizo
pH	8,4-8,8
Pluviometría anual (mm)	423
Clima	Mediterráneo continental
Altitud (m)	750
Temperamento	Sin sombra
Heladas y sequías	Ambas

Además de los parámetros de la zona de estudio también es necesario conocer las características específicas de cada una de las especies para poder evaluarlas después, estas especificaciones aparecen en la Tabla 3 mostrada a continuación.

Tabla 3. Características de las especies escogidas.

Especie / Criterio	Suelo	pH	Pluviometría	Clima	Altitud	Temperamento	Heladas y sequías
<i>Pinus pinea</i>	Arenoso	6-8	290-1000	Medit.	< 1000	Luz	Sí
<i>Pinus pinaster</i>	Indiferente	5,8 - 8	350-1200	Medit.	< 1500	Luz	Sí
<i>Quercus ilex</i>	Indiferente	6-8	250-1500	Medit.	< 2800	Luz	Sí
<i>Quercus faginea</i>	Calcáreo	6-8	380-1200	Medit.	300- 1800	Media luz	Sí
<i>Prunus avium</i>	Indiferente	6-8	800 - 1300	Medit.	Hasta 2000	Luz	Sí
<i>Prunus dulcis</i>	Indiferente	6-9	< 600	Medit.	0 - 1400	Luz	Sí
<i>Tetraclinis articulata</i>	Calcáreos	-	< 600	Medit.	Hasta 1800	Luz	Sí
<i>Olea europaea</i>	Indiferente	5,5 - 8,5	600-800	Medit.	Hasta 1800	Luz	Sí
<i>Arbutus unedo</i>	Indiferente	-	>400	Medit.	Hasta 1200	Luz	Sí

A continuación, en la Tabla 4, aparece la evaluación de las especies seleccionadas respecto a los criterios establecidos.

Tabla 4. Evaluación de las características de las especies escogidas.

Especie / Criterio	Suelo	pH	Pluviometría	Clima	Altitud	Temperamento	Heladas y sequías
<i>Pinus pinea</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Pinus pinaster</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Quercus ilex</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Quercus faginea</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Prunus avium</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Prunus dulcis</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Tetraclinis articulata</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Olea europaea</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Arbutus unedo</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Elección de alternativas

A partir de los datos obtenidos en la evaluación de alternativas se puede concluir que las especies aptas para implantación son las siguientes:

- ❖ *Pinus pinea*
- ❖ *Pinus pinaster*
- ❖ *Quercus ilex*
- ❖ *Quercus faginea*
- ❖ *Prunus dulcis*
- ❖ *Tetraclinis articulata*
- ❖ *Olea europaea*
- ❖ *Arbutus unedo*

En el caso del *Prunus avium* se acaba descartando debido a la existencia de numerosos ejemplares ya plantados en la Zona 1.

✓ **Tratamiento de vegetación preexistente**

En la Zona 1 será necesario un desbroce para eliminar la maleza que ha cubierto la superficie por el desuso. Sin embargo, se conservarán los individuos vegetales plantados si se encuentran en buenas condiciones fitosanitarias y si presentan buena estructura y fijación al suelo, sin suponer un peligro para el alumnado o para el desarrollo del resto de actuaciones en las zonas colindantes.

Identificación de alternativas

Las alternativas que se proponen para el tratamiento de la vegetación preexistente son las siguientes:

- ❖ **Alternativa 1:** desbroce mecánico con motodesbrozadora.
- ❖ **Alternativa 2:** desbroce manual.

Evaluación de alternativas

Los criterios que se tienen en cuenta a la hora de realizar la evaluación de las alternativas son los siguientes:

- **Coste:** al igual que todas las alternativas se priorizarán alternativas de menor coste.
- **Tiempo:** ocurre lo mismo que con los costes.
- **Superficie:** dependiendo del tamaño de la zona a desbrozar será más adecuada una alternativa u otra.

Tabla 5. Evaluación de alternativas para el desbroce.

Alternativa	A.1	A.2
Costes	✓	✓
Tiempo	✓	✗
Superficie	✓	✗

Son dos alternativas muy similares, ya que se necesitarán al menos un peón para su realización, por lo que los costes serían similares, sin embargo, introduciendo la motodesbrozadora el tiempo se reduciría considerablemente. Además, a pesar de que la superficie no es tan grande como para emplear maquinaria pesada, sí es lo suficiente para que resulte rentable usar maquinaria.

Elección de alternativas

De acuerdo con lo observado en la evaluación de alternativas se optará por la **Alternativa 1**, el desbroce se realizará con una motodesbrozadora.

✓ Preparación del terreno

Identificación de las alternativas:

En la preparación del terreno se busca una alternativa que sea viable para todas las zonas que necesiten esta actuación, de esta manera se unifican gastos y se economizan los medios empleados, para ello se plantean las siguientes alternativas:

- ❖ **Alternativa 1:** Ahoyado manual.
- ❖ **Alternativa 2:** Ahoyado con una retroexcavadora pequeña.

Evaluación de alternativas

Atendiendo a las restricciones impuestas por los condicionantes se tendrán en cuenta los siguientes criterios para la evaluación de las alternativas:

- **Costes:** se busca reducir costes, por este motivo se priorizará la mecanización de las actuaciones cuando sea posible.
- **Tiempo:** al igual que con los costes, se quiere reducir el tiempo de realización para que las instalaciones se puedan usar de manera habitual en el menor tiempo posible.
- **Rendimiento** y posibilidad de utilizar la maquinaria en otras zonas.
- **Pendiente:** ya que es determinante para la mecanización y acceso a la zona.
- **Accesibilidad** para la maquinaria y el personal del proyecto.

Tabla 6. Evaluación de alternativas para la preparación del terreno.

Alternativa	A.1	A.2
Costes	✗	✓
Tiempo	✗	✓
Rendimiento/Usos en otras Zonas	✓	✗
Pendiente	✓	✓
Accesibilidad	✓	✓

A partir de la Tabla 6 se obtienen las siguientes conclusiones, en cuanto al precio y el tiempo de realización de las alternativas el ahoyado manual resultaría mucho más caro, ya que implica más horas de trabajo, en un rodal accesible para medios mecánicos que facilitan mucho el trabajo. Por otro lado, la mecanización de esta alternativa resultaría negativa en un único aspecto, el rendimiento y la posibilidad de uso en otras zonas del proyecto, ya que por las características del terreno y de las instalaciones, este tipo de maquinaria solo es viable en esta zona.

Elección de alternativa

La alternativa seleccionada es la **Alternativa 2**, ahoyado mecanizado con retroexcavadora pequeña, con esta opción la actuación queda mecanizada, optimizando tiempo y costes. En el caso de la preparación del terreno será complicado unificar las alternativas de todas las zonas, ya que la accesibilidad y las características del terreno son diferentes para cada una de ellas.

✓ **Método de implantación**

Identificación de alternativas

En el método de implantación se buscan alternativas que puedan ser viables en todas las zonas, en las que sea necesaria esta intervención, y las opciones planteadas son las siguientes:

- ❖ **Alternativa 1:** Plantación manual.
- ❖ **Alternativa 2:** Plantación con medios mecánicos.

Evaluación de alternativas

Una vez establecidas las alternativas se plantean los criterios para su evaluación, que son los mismos que en la preparación del terreno

- **Costes:** se busca reducir costes, por este motivo se priorizará la mecanización de las actuaciones cuando sea posible.
- **Tiempo:** al igual que con los costes, se quiere reducir el tiempo de realización para que las instalaciones se puedan usar de manera habitual en el menor tiempo posible.
- **Rendimiento** y posibilidad de utilizar la maquinaria en otras zonas.
- **Pendiente**, ya que es determinante para la mecanización y acceso a la zona.
- **Accesibilidad** para la maquinaria y el personal del proyecto.

Tabla 7. Evaluación de las alternativas de métodos de implantación.

Alternativa	A.1	A.2
Costes	✓	✗
Tiempo	✓	✗
Rendimiento/Usos en otras Zonas	✓	✗
Pendiente	✓	✓
Accesibilidad	✓	✓

Empelando la Tabla 7 se puede concluir que la alternativa 2 aumentaría el tiempo de realización y el coste del proceso, y al igual que ocurre en la preparación del terreno la mecanización del proyecto solo se podría realizar en esta zona, lo que tampoco contribuiría al presupuesto.

Elección de alternativas

De acuerdo con la evaluación de alternativas se observa que la **Alternativa 1**, plantación manual, es la mejor opción, ya que los costes y el tiempo serán menores. Es una alternativa viable para todas las zonas, lo que permitirá unificar la actuación, ya que al ser manual la accesibilidad a cada zona y la pendiente no serán condicionantes para el buen desarrollo.

✓ **Cartelería**

Identificación de alternativas

La cartelería se colocará de manera estratégica dentro del recinto considerado el botánico para poder ampliar el conocimiento del alumnado e integrar este espacio en el currículum de alguna de las materias impartidas. Las alternativas planteadas son las siguientes:

- ❖ **Alternativa 1:** Elaboración de cartelería individual por cada una de las especies con ecología, distribución, datos culturales..., entre otros.
- ❖ **Alternativa 2:** Elaboración de un único cartel general con la localización de las especies, a modo de mapa y algún dato curioso.

Evaluación de alternativas

Para la evaluación de las alternativas se establecen los siguientes criterios:

- **Precio:** como en todas las alternativas se priorizará el ahorro de costes, siempre que no suponga una pérdida de calidad para el proyecto.
- **Contenido:** la finalidad de la cartelería es la educación ambiental del alumnado, por lo que será un criterio de peso a la hora de elegir la alternativa óptima.
- **Uso:** ocurre lo mismo que con el contenido, se pretende facilitar la educación de manera didáctica, la cartelería que se quiera usar debe de ser coherente y sencilla de usar y entender.

Tabla 8. Evaluación de alternativas para la cartelería.

Alternativa	A.1	A.2
Costes	✗	✓
Contenido	✓	✗
Rendimiento/Utilidad	✓	✗

Elección de alternativa

La **Alternativa 1**, cartelería individual por especie, es la seleccionada, aportará mayor cantidad de información, permitiendo y ampliando su utilidad en las materias. Aunque a nivel económico sea una alternativa más cara al ser más carteles.

✓ Módulos de ejercicio

El número y la distribución de los módulos de ejercicios queda determinado por el espacio disponible, se decide colocar 6 módulos, de los cuales habrá 3 modelos diferentes, para facilitar su uso en actividades al aire libre, de esta manera se deja espacio suficiente para poder acceder en silla de ruedas y moverse con libertad por el entorno.

Zona 2: Bosquete con mesas

✓ Elección de especie

Identificación de alternativas

Para la elección de especie de esta zona la alternativa principal a tener en cuenta es el tipo de masa que se busca, por lo que se plantean las siguientes alternativas:

- ❖ **Alternativa 1:** Bosquete monoespecífico de *Pinus halepensis*.
- ❖ **Alternativa 2:** Bosquete mixto de frondosa (*Tilia platyphyllos*) y pinácea.

Evaluación de alternativas

Los criterios establecidos para la evaluación son los siguientes:

- **Clima:** se elegirán las especies que mejor adaptadas estén a la zona del proyecto.
- **Mantenimiento:** cuanto menor sea el mantenimiento menos costes requerirá, cumpliendo así uno de los condicionantes impuestos por el promotor.
- **Sombra:** la función de este espacio es poder ofrecer una zona de sombra para actividades en el exterior, así que se dará prioridad a especies que favorezcan la formación el sombreado del suelo.

Tabla 9. Evaluación de las alternativas de la elección de especie.

Alternativa	A.1	A.2
Clima	✓	✓
Mantenimiento	✗	✓
Sombra	✗	✓

Elección de alternativa

Se opta por la Alternativa 2, bosque mixto de frondosa (*Tilia platyphyllos*) y pinácea. El único mantenimiento que recibirá la masa serán los riegos establecidos después de la implantación y en la época estival de los dos años siguientes. Dará gran cantidad de sombra en primavera y verano cuando es más necesaria, mientras que en invierno se quedaría únicamente la sobra de los pinos, de esta manera no se perderá luz en las épocas más frías.

✓ **Tratamiento de vegetación preexistente**

El objetivo de la Zona 2 es crear un bosque con mesas para poder tener sombra todo el año, especialmente en los meses más cálidos, la vegetación preexistente favorece la creación de ese espacio aportando individuos adultos, por lo que no se actuará sobre los ejemplares plantados. Pero sí que es necesario un desbroce para eliminar la maleza que se ha ido desarrollando y dificulta el uso de la zona por sus espinas. Esta actuación se realizará de la misma manera que en la Zona 1, con desbroce usando motodesbrozadora para rentabilizar la maquinaria.

De los ejemplares plantado solo sería necesario retirarlos por problemas de estabilidad estructural o mortalidad, sin embrago los árboles parecen estar en perfectas condiciones. También se debe de considerar la reposición de marras.

✓ **Preparación del terreno**

Identificación de las alternativas:

En la preparación del terreno se busca una alternativa que sea viable para todas las zonas que necesiten esta actuación, de esta manera se unifican gastos y se economizan los medios empleados, para ello se plantean las siguientes alternativas:

- ❖ **Alternativa 1:** Ahoyado manual.
- ❖ **Alternativa 2:** Ahoyado con una retroexcavadora pequeña.

Evaluación de alternativas

Atendiendo a las restricciones impuestas por los condicionantes se tendrán en cuenta los siguientes criterios para la evaluación de las alternativas:

- **Costes:** se busca reducir costes, por este motivo se priorizará la mecanización de las actuaciones cuando sea posible.
- **Tiempo:** al igual que con los costes, se quiere reducir el tiempo de realización para que las instalaciones se puedan usar de manera habitual en el menor tiempo posible.
- **Rendimiento** y posibilidad de utilizar la maquinaria en otras zonas.
- **Pendiente**, ya que es determinante para la mecanización y acceso a la zona.
- **Accesibilidad** para la maquinaria y el personal del proyecto.

Tabla 10. Evaluación de alternativas para la preparación del terreno.

Alternativa	A.1	A.2
Costes	✓	✓
Tiempo	✓	✓
Rendimiento/Usos en otras Zonas	✓	✓
Pendiente	✓	✓
Accesibilidad	✓	✗

La principal limitación que presenta el ahoyado manual es su elevado coste, por lo que solo se recurre a esta alternativa en situaciones en las que el acceso es complicado o inexistente para la maquinaria, o en zonas donde la prioridad es el paisaje o donde hay tasas de paro laboral muy altas.

Elección de alternativa

La alternativa seleccionada es la **Alternativa 1**, ahoyado manual, en esta zona no se podría mecanizar completamente la preparación del terreno por su localización no podría acceder la maquinaria.

✓ **Marco de plantación**

El tipo de marco de plantación se dejará el actual, marco real o cuadrado, sin embargo, para disminuir la distancia entre árboles y aumentar la superficie potencial de sombra se reducirán las dimensiones, de 8x8 m que es el actual, a 4x4 m, dejando zonas con menor densidad arbórea para poder colocar las mesas, cuyo número y distribución irá determinado por el espacio disponible.

✓ **Método de implantación**

Como se ha mencionado previamente se busca unificar las alternativas que sean comunes a varias zonas, en este caso el método de implantación es necesario en casi todos los espacios. Por este motivo se utilizará la misma alternativa que en la Zona 1, será plantación manual.

Zona 3: Huerto urbano y macetería

✓ **Tipo de parterres**

En cuanto a la tipología de los parterres que aparecerán en el proyecto serán los siguientes:

- ❖ **Descubiertos:** para poder simular pequeños invernaderos y que se puedan emplear en las actividades curriculares de las diferentes materias, pudiendo recrear diversas condiciones ambientales en este medio.
- ❖ **Con arbusto:** este tipo añadirá la componente verde a este entorno.

Todos comparten una característica, serán elevados. Esto se debe a las características del suelo, al estar hormigonado con una capa muy profunda, levantar todo el cemento

encarecería mucho el proyecto, además del hecho de dejar inoperativo el patio del instituto durante un largo periodo de tiempo.

La especie que se plantará en los parterres con arbusto será *Rosmarinus officinalis*, por su doble floración.

Zona 4: Restauración de erosión

✓ Acondicionamiento de acceso

Para posibilitar el acceso de maquinaria a esta zona es necesario la colocación de una puerta. Para ello se necesita retirar parte del vallado y colocar un portón para proporcionar un acceso desde la carretera.

✓ Elección de especie

Identificación de alternativas

Para las especies de la Zona 4 se plantean las siguientes:

- ❖ *Ephedra fragilis*
- ❖ *Rosa canina*
- ❖ *Crataegus monogyna*
- ❖ *Melia azedarach*
- ❖ *Cercis siliquastrum*
- ❖ *Prunus dulcis*
- ❖ *Rosmarinus officinalis*
- ❖ *Sorbus domestica*

Evaluación de alternativas

Al igual que en el resto de las zonas que es necesaria la elección de especies vegetales los criterios serán los que aparecen en la Tabla 11.

Tabla 11. Características de la zona de estudio.

Suelo	Calizo
pH	8,4-8,8
Pluviometría anual (mm)	423
Clima	Mediterráneo continental
Altitud (m)	750
Temperamento	Sin sombra
Heladas y sequías	Ambas

Las características correspondientes a cada una de las especies propuestas aparecen en la Tabla 12.

Tabla 12. Características de las especies sugeridas para la Zona 4.

Especie / Criterio	Suelo	pH	Pluviometría	Clima	Altitud	Temperamento	Heladas y sequías
<i>Ephedra fragilis</i>	calcáreos o yesíferos	Indif .	< 500	Medit.	0-1100	Luz	Sí
<i>Rosa canina</i>	indiferente	6-8	>300 mm	Medit.	Hasta 2000	Semi-sombra	Sí
<i>Crataegus monogyna</i>	indiferente	4.5 - 7.5	< 600	Medit.	Hasta 2200	Luz/Sombra	Sí
<i>Melia azedarach</i>	NO SON ESPECIES AUTÓCTONAS						
<i>Cercis siliquastrum</i>							
<i>Prunus dulcis</i>	Indiferente	6-9	< 600	Medit.	0-1400	Luz	Sí
<i>Tamarix gallica</i>	Indiferente	ácido	< 500	Medit.	Hasta 800	Luz	Sí
<i>Rosmarinus officinalis</i>	calizos	5-8	>400	Medit.	Hasta 1500	Luz	Sí
<i>Sorbus domestica</i>	calizos	7-9	>400	Medit.	Hasta 1100	Luz	Sí

Una vez conocidos los criterios a tener en cuenta en la evaluación de alternativas y las especificaciones de cada una de las especies se procede a la evaluación, que aparece en la Tabla 13.

Tabla 13. Evaluación de alternativas para la elección de especie en la Zona 4.

Especie / Criterio	Suelo	pH	Pluviometría	Clima	Altitud	Temperamento	Heladas y sequías
<i>Ephedra fragilis</i>	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
<i>Rosa canina</i>	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
<i>Crataegus monogyna</i>	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
<i>Melia azedarach</i>	NO SON ESPECIES AUTÓCTONAS						
<i>Cercis siliquastrum</i>							
<i>Prunus dulcis</i>	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
<i>Tamarix gallica</i>	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
<i>Rosmarinus officinalis</i>	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
<i>Sorbus domestica</i>	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔

Elección de alternativa

De todas las especies que se plantearon inicialmente estas son las que finalmente se implantarán:

- ❖ *Ephedra fragilis*
- ❖ *Rosa canina*
- ❖ *Crataegus monogyna*
- ❖ *Prunus dulcis*
- ❖ *Rosmarinus officinalis*
- ❖ *Sorbus domestica*

✓ **Tratamiento de vegetación preexistente**

Al igual que se menciona en las zonas 1 y 2, es conveniente la realización de un desbroce para deshacerse de la maleza. Pero a diferencia del resto de zonas, en esta existen indicios de erosión en forma de regueros, por lo que se recurrirá al decapado por curva de nivel, porque no solo se actúa sobre la vegetación, sino que también se actúa sobre los primeros 10 cm del suelo donde se encuentran los regueros. De esta manera se trabaja el suelo evitando que estos signos se agraven.

✓ **Preparación del terreno**

El acondicionamiento del acceso a esta zona que se plantea permitirá el paso a la maquinaria para poder mecanizar el trabajo en esta superficie. Por este motivo para la preparación del terreno de la Zona 4 se usará la misma alternativa que para la Zona 1, un ahoyado con retroexcavadora pequeña.

✓ **Marco de plantación**

En el marco de plantación se debe tener en cuenta el ya existente, marco real de 8x8 m, el cual se modificará disminuyéndolo para poder incluir más densidad de planta y poder no solo restaurar los regueros causados por la erosión, sino que también se implantará la cubierta vegetal para evitar que la erosión cause daños en el suelo en el futuro. El marco resultante será también real, pero de 4x4 m.

✓ **Método de implantación**

Para el método de implantación se utilizará el mismo que en las alternativas anteriores de otras zonas, ya que las condiciones son las mismas, se hará manualmente.

Zona 5: Jardín de aromáticas

✓ **Tratamiento de vegetación preexistente**

Como en el resto de las zonas con cubierta vegetal (1,2 y 4) se plantea un desbroce con motodesbrozadora. La actuación no debe de afectar a los especímenes plantados, únicamente a la maleza, formada principalmente por cardos (*Cynara cardunculus*).

Zona 6: Restauración de pavicésped

✓ Elección de actuación

Identificación de alternativas

Para la elección de procedimiento a llevar a cabo en el pavicésped se plantean las siguientes alternativas:

- ❖ **Alternativa 1:** Eliminar el pavicésped y hormigonar toda la zona.
- ❖ **Alternativa 2:** Restaurar el pavicésped cubriéndolo con tierra, siembra y riego posterior.

Evaluación de alternativas

Los criterios para la evaluación son los siguientes:

- **Costes:** el presupuesto debe de ajustarse a los condicionantes impuestos por el promotor.
- **Impacto visual:** se busca minimizar el impacto en el medio de las instalaciones.

Tabla 14. Evaluación de alternativas para la elección de actuación.

Alternativa	A.1	A.2
Coste	✗	✓
Impacto visual	✗	✓

Teniendo en cuenta las opciones de esta alternativa, la eliminación del pavicésped no podría ser una opción viable ya que no solo elevaría mucho los costes, sino que además dejaría de cumplir con los objetivos del proyecto y los condicionantes impuestos por el promotor, ya que una estructura entera de hormigón no se integraría en el medio, incluso generaría un impacto añadido. Todo eso unido al aumento en mano de obra que supondría.

Elección de alternativa

En base a lo obtenido en la evaluación de alternativas se elige la Alternativa 2, la restauración del pavicésped, ya que es la opción más sencilla en cuanto a obra, más barata en cuanto a costes y con menor impacto visual y ambiental.

ANEJO 8: INGENIERÍA DEL PROYECTO

ÍNDICE

1. INGENIERÍA DEL PROYECTO	1
1.1. Ingeniería del proceso	1
1.1.1. Tratamiento de vegetación preexistente	1
1.1.2. Preparación del terreno	2
1.1.3. Método de implantación vegetal	3
1.1.4. Restauración del pavicésped	4
1.2. Ingeniería de las obras	4
1.2.1. Acondicionamiento del acceso	5
1.2.2. Colocación de la cartelería	5
1.2.3. Colocación de módulos de ejercicio	6
1.2.4. Colocación de mesas	6
1.2.5. Colocación de parterres	6
1.3. Cuidados posteriores.....	7
1.3.1. Riegos	7

1. INGENIERÍA DEL PROYECTO

1.1. Ingeniería del proceso

1.1.1. Tratamiento de vegetación preexistente

Esta actuación se llevará a cabo en las Zonas 1, 2, 4 y 5, será la primera que se hará para poder dejar todas las zonas listas acondicionadas para la preparación del terreno. Si embargo se hace una distinción entre las zonas 1, 2 y 5 y la zona 4, porque el procedimiento será diferente debido a la presencia de erosión en la zona 4.

ZONAS 1, 2 Y 5: Botánico y gimnasio al aire libre, Bosquete con mesas y Jardín de aromáticas

- **Maquinaria a utilizar**

Se usará únicamente una motodesbrozadora para la maleza que ha poblado la superficie por el desuso.

- **Procedimiento**

Antes de comenzar el desbroce se deben identificar los individuos vegetales que se quieren conservar, serán todas las plantas que hayan sido plantadas, mientras que todas las adventicias se retirarán. Una vez se conozcan las plantas que se conservarán se procederá al desbroce desde las zonas más cernas a la entrada de cada zona hasta las zonas más alejadas.

- **Rendimiento**

Se sabe que el rendimiento de la motodesbrozadora es de 7,63 h/ha, considerando que son tres zonas diferentes con diversa extensión se obtiene que:

- Zona 1 tiene una superficie de desbroce de 0,24 ha, conociendo el rendimiento se tardarán 1,83 h en llevarlo a cabo.
- Zona 2 tiene una superficie de desbroce de 0,157 ha, conociendo el rendimiento se tardarán 1,2 h en llevarlo a cabo.
- Zona 5 tiene una superficie de desbroce de 0,03 ha, conociendo el rendimiento se tardarán 15 minutos en llevarlo a cabo.

ZONA 4: Restauración de erosión

- **Maquinaria a utilizar**

Se usará un tractor con orugas 161/190 CV (119/140 kW) para poder hacer el decapado.

- **Procedimiento**

En esta sección se debe prestar especial cuidado con los ejemplares vegetales adultos que existen, para no dañarlos durante el decapado. La actuación se llevará a cabo en sentido ascendente, de tal manera que el tractor deberá entrar por el acceso de nueva creación y descender hasta el límite más bajo y posteriormente ir ascendiendo de una curva de nivel a la siguiente. El trayecto estará determinado por el marco de plantación actual que es de 8x8 m. El decapado es una práctica que no solo elimina la capa de vegetación superficial, sino que también remueve el terreno, permitiendo paliar los signos de erosión superficial.

- **Rendimiento**

El rendimiento del tractor es de 0,9 h/km y la ruta designada para la máquina es de 0,33 km. A partir de esto se obtiene que para realizar esta actividad se necesitarían 20 minutos, considerando la precisión que se necesita en esta zona para no dañar las plantas preexistentes y poder tratar correctamente la erosión en toda la superficie será necesario más tiempo, entorno a la media hora.

Todos los restos tanto del desbroce como del decapado se dejarán amontonados para su posterior recolección y transporte a vertedero.

1.1.2. Preparación del terreno

La preparación del terreno se llevará a cabo en las zonas 1, 2 y 4, pero dependiendo de cual se ha determinado el uso de una técnica u otra. En el caso de las zonas 1 y 4 gracias a su accesibilidad se podrá mecanizar la actuación, mientras que en la zona 3 deberá hacerse de manera natural.

ZONAS 1 y 4: Botánico y gimnasio al aire libre y Restauración de erosión

En el análisis de alternativas se establece que la preparación del terreno será mecanizada.

- **Maquinaria y aperos a utilizar**

La maquinaria que se utilizará será una retrocargadora de 70/100 C.V. cazo 0,9-0,18 m³.

- **Procedimiento**

Antes de comenzar con la excavadora se llevará a cabo el marcaje de los puntos en los cuales se harán los hoyos. En total, en la zona 1, se realizarán 8 hoyos, cada hoyo estará a 3,5 metros de los árboles ya plantados. Sin embargo, en la zona 4 se harán 105 hoyos de las mismas dimensiones. El ahoyado con retroexcavadora consiste en remover el suelo con el cazo de la retroexcavadora, extrayendo la tierra, la cual se volverá a depositar sobre el agujero después de la plantación. Este proceso no ocasiona inversión de horizontes, pero es muy bueno por la profundidad que otorga y el volumen de tierra removido.

- **Rendimiento**

Estas zonas tienen una pendiente inferior al 20% entran dentro del rango de trabajo de la maquinaria seleccionada, por lo que la pendiente no será un parámetro que condicione la actuación. El rendimiento habitual son 66,67 hoyos/hora, con una retrocargadora de 70/100 C.V como la elegida:

- En la Zona 1 se harán 8 hoyos y conociendo el rendimiento de la máquina se tardará 0,12 h.
- En la Zona 2 se harán 105 hoyos y conociendo el rendimiento de la máquina se tardará 1,58 h.

ZONA 2: Bosquete con mesas

En el análisis de alternativas se establece que la preparación del terreno se llevará a cabo de manera manual.

- **Maquinaria y aperos a utilizar**

Para la realización de los hoyos se emplearán pico y azada. No se pudo mecanizar la actividad en esta zona por la falta de accesibilidad para la maquinaria.

- **Procedimiento**

Previo al inicio se hará un marcaje del punto en el que irán los hoyos, el marco de plantación será de 3,5x3,5 metros, en el cual hay que incluir los ejemplares de pino carrasco ya presentes en la zona y se deberá tener en cuenta la superficie en la que se instalarán las mesas de picnic. Esta superficie queda delimitada por los pinos preexistentes. Una vez hecho el marcado de puntos se comenzará con el ahoyado manual, es una labor de profundidad media, sin remoción de horizontes, en la cual se excavan los hoyos y se deja la tierra extraída en un lateral. Esta tierra se utilizará después para cubrir la planta.

- **Rendimiento**

La densidad actual de hoyos es de 95,5 hoyos/ha y la densidad que se busca es de 420,4 pies/ha, ya que no se cubrirá toda la zona, se debe de tener en cuenta la colocación de las mesas, lo que supondría unos 62 hoyos nuevos. Teniendo en cuenta que el rendimiento es de mil hoyos en 60,95 horas, los 62 hoyos se harán en 3,77 horas.

1.1.3. Método de implantación vegetal

En cuanto a la técnica que se utilizará para plantar en el análisis de alternativas se determina que será manual, de esta manera será única para todas las zonas.

- **Maquinaria y aperos a utilizar**

Se determina que la implantación vegetal se hará de manera manual, por lo que la maquinaria no es necesaria.

- **Procedimiento**

Un peón bajo la supervisión de un jefe de cuadrilla forestal colocará cada una de las plántulas en el centro de los hoyos previamente hechos, y cubrirá la plántula con la tierra extraída en el ahoyado, tanto manual como mecanizado. A cada una de las plantas se les colocará un tutor y un protector.

- **Rendimiento**

En esta acción tampoco influye la pendiente por ser menor del 20% y no estar mecanizada. El rendimiento de un peón forestal es de 28,55 plántulas/hora. Para cada zona el tiempo será el siguiente:

- Con un total de 8 ejemplares a plantar y considerando el rendimiento, el tiempo que se tardará en hacer serán 18 minutos en la Zona 1.
- Con un total de 62 ejemplares a plantar y considerando el rendimiento, el tiempo que se tardará en hacer serán 2,17 h en la Zona 2.
- Con un total de 105 ejemplares a plantar y considerando el rendimiento, el tiempo que se tardará en hacer serán 3,67 h en la Zona 4.

Además del rendimiento de la implantación también se tiene en cuenta el de la colocación de los tubos protectores y de los tutores. Un peón tarda 57 horas en colocar mil tutores y protectores:

- En la Zona 1 son 8 protectores/tutores, considerando el rendimiento mencionado, el tiempo que se tardará en hacer serán 0,45 horas.

- En la Zona 2 son 62 protectores/tutores, considerando el rendimiento mencionado, el tiempo que se tardará en hacer serán 3,53 horas.
- En la Zona 4 son 105 protectores/tutores, considerando el rendimiento mencionado, el tiempo que se tardará en hacer serán 6 horas.

1.1.4. Restauración del pavicésped

Esta actuación es únicamente en la Zona 6, donde el pavicesped necesita ser restaurado.

- Maquinaria y aperos a utilizar

Para desarrollar esta actuación solo se necesita un camión con hidrosiembra en lo que respecta a la maquinaria.

- Procedimiento

El camión accederá al recinto por la verja que da acceso a la Zona 6, la actividad se llevará a cabo de dentro hacia fuera, de la zona más cercana al edificio de vuelta a la entrada. Se deberá preparar la mezcla de componentes (abono mineral, mulch, estabilizante orgánico de suelos y las semillas) para su posterior difusión con el camión. Una vez listo se procederá a la actuación como se indicó inicialmente.

- Rendimiento

El rendimiento del camión con hidrosiembra es de 0,005h/m² y la superficie efectiva es de 300 m², la actividad se finalizará en 1,5 horas. La pendiente y la accesibilidad no son factores limitantes en el desarrollo de la actividad.

1.2. Ingeniería de las obras

A continuación, aparecen las actuaciones relacionadas con la instalación o el acondicionamiento de determinadas estructuras que conforman la ingeniería de las obras.

Este tipo de labores van acompañadas de una actuación previa al inicio de estas, que es el replanteo. Consiste en la planificación y las mediciones previas a la ejecución real de las obras que se determinen, plasmando de la manera más fiel posible, la información establecida en los planos y en el resto del proyecto, pero en el terreno.

Para ejecutar esta labor para cada una de las actuaciones concretas que se señalan a continuación se comenzará con la comprobación de las coordenadas GPS de cada una de las instalaciones, comprobando que se colocarán en las zonas que se proponen en el proyecto.

Una vez comprobada la localización se comprobarán las medidas generales que delimiten cada una de las estructuras y los respectivos ejes que sirvan para poder situar de manera precisa la instalación al completo. Esta tarea se podrá señalar con cinta o con estacas en las zonas donde el terreno no sea hormigón.

1.2.1. Acondicionamiento del acceso

Para poder realizar todas las labores designadas en la Zona 4 es necesario acondicionar un acceso para la maquinaria.

- Maquinaria

La maquinaria necesaria para esta labor es un equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente, para poder demoler el poste de la valla actual.

- Procedimiento

Se comenzará desmontando la parte de la valla donde irá la nueva portilla de doble hoja, cortando la valla y ajustándola al siguiente poste disponible. Una vez retirada la valla se procederá a demoler el poste en el que se sujetaba esa parte del vallado. Con toda la valla antigua retirada se hará la cimentación para la portilla y a continuación se instalará. Dejando el nuevo acceso preparado para su uso. De esta labor se encargarán un peón especializado en construcción, un peón ordinario de construcción y un oficial 1ª soldador para el retirado de la valla antigua y la demolición del poste, para la instalación de la portilla se necesitarán un jefe de cuadrilla y un peón especializado.

- Rendimiento

Se debe tener en cuenta que para el acondicionamiento del nuevo acceso se deben considerar diversos rendimientos:

- En el desmontaje de la valla el rendimiento del peón es de 0,07 h/m y se retirarán 6 metros de valla, por lo que se tardarán 0,42 h.
- En la demolición del poste metálico el rendimiento del equipo es de 0,06 h/ud y solo se tiene que demoler un poste, así que se tardará 0,06 h.
- Para la instalación de la portilla el peón tiene un rendimiento de 6 h/ud, teniendo en cuenta que es una sola se tardarán 6 horas en su instalación.

1.2.2. Colocación de la cartelería

La cartelería corresponde con la parte de jardín botánico en miniatura que se hará en la Zona 1.

- Maquinaria

Para esta actuación la única maquinaria necesaria es un camión volquete grúa hasta 130 CV (96kW) para la colocación de las señales.

- Procedimiento

Se comenzará con la marcación de los puntos en los que irán las señales. Una vez conocida la localización se procederá al excavado manual de los pozos de cimentación, su posterior hormigonado, y por último la colocación y fijación de cada cartel. De esta labor se encargarán un peón y un oficial especialista.

- Rendimiento

El rendimiento de un peón en esta actividad es de 0,75 h/ud. Calculando que se colocarán 11 señales el tiempo será de 8,25 horas.

1.2.3. Colocación de módulos de ejercicio

Al igual que la cartelería los módulos de ejercicio irán colocados en la Zona 1 a modo de gimnasio al aire libre.

- Procedimiento

En este procedimiento no se requiere ningún tipo de maquinaria. Se comenzará midiendo los puntos exactos donde irán colocados cada uno de los módulos. Posteriormente se procederá a la excavación manual de los pozos de cimentación para después pasar al montaje y colocación de los tres tipos de módulos. De esta labor se encargarán un peón y un oficial especialista.

- Rendimiento

El rendimiento de un peón en el montaje de estos módulos es de 0,5h/ud. Sabiendo que se colocarán 6 módulos y que el rendimiento es igual para los tres tipos que aparecen detallados en el proyecto el rendimiento total será de 3h en total.

1.2.4. Colocación de mesas

Las mesas de picnic se colocarán en la Zona 2, en la zona de bosque.

- Descripción

Para esta labor tampoco es necesario ningún tipo de maquinaria. La primera tarea a completar es la distribución exacta de las mesas en el espacio disponible delimitado por los árboles preexistentes. Una vez identificada la distribución y marcados los puntos donde se colocarán las mesas se procederá a la formación y colocación de las mallas electrosoldadas para hacer las láminas de hormigón que servirán de soporte para las mesas. Posteriormente se montarán y colocarán las mesas sobre sus respectivos soportes de hormigón. De esta labor se encargarán un peón y un oficial especialista.

- Rendimiento

El rendimiento del personal encargado de esta labor es de 1,25 h/ud. Sabiendo que se colocarán 6 mesas se tardarán 7,5 h en colocar todas las mesas.

1.2.5. Colocación de parterres

Para la colocación de los parterres no será necesaria maquinaria, solo la construcción de estos en las zonas establecidas.

- Procedimiento

Se comenzará señalando los puntos exactos donde irán colocados cada uno de los parterres. Una vez establecidos dichos, puntos se procederá al montaje y colocación de los mismo. Primero se montará la estructura de madera y posteriormente se ajustará el geotextil a la zona interior que se rellenará con sustrato vegetal. Los parterres destinados a huerto urbano se dejarán así, mientras que en los parterres de arbusto se plantarán ejemplares de romero (*Rosmarinus officinalis*).

- Rendimiento

El rendimiento es el mismo para los tres tipos de parterres detallados en el proyecto, que es de 0,5h/ud. Sabiendo que se trata de cuatro parterres se tardarán 2 horas en hacer el montaje completo.

1.3. Cuidados posteriores

1.3.1. Riegos

Siguiendo los condicionantes impuestos por el promotor respecto a la reducción de costes, y a la reducción de labores de mantenimiento una vez finalizado el proyecto, se plantean los riegos puntuales con camión cisterna.

Se establecen tres tandas de riego:

- Una tanda de implantación. Según se finalice la plantación se realizará esta primera tanda a modo de suplemento para facilitar el arraigo de las plántulas.
- Dos tandas de mantenimiento y refuerzo en época estival. Se ejecutarán en las fechas establecidas en el Calendario de actuaciones, durante los meses de verano, concretamente julio y agosto, que son los meses con mayor déficit hídrico.

Asimismo, este tipo de riegos sería viable debido a que todas las especies vegetales han sido cuidadosamente seleccionadas, siendo en su totalidad propias del clima de la zona del proyecto y entran dentro de la vegetación representativa del entorno. Todas ellas son ejemplares autóctonos.

**ANEJO 9: PROGRAMA DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN
MARCHA**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Plazo de ejecución total.....	1
1.2. Programación de las labores	1
1.3. Plan temporal de ejecución.....	1

1. Introducción

1.1. Plazo de ejecución total

Para poder planificar el tiempo que se necesitará para culminar las actuaciones se consideran jornales diarios de 8 horas, se considera que la semana laboral será de 5 días, de lunes a viernes. La estimación del tiempo de duración de las labores es de 16 días repartidos en tres meses. Se tendrán en cuenta los fines de semana, sábados y domingos, y los días festivos nacionales, autonómicos y provinciales, que conciernen al municipio de La Cistérniga.

Las actuaciones se plantean para llevarse a cabo entre los meses de marzo y mayo, comenzando por las obras y dejando las plantaciones para épocas un poco posteriores y así evitar o al menos reducir el riesgo de helada que pueden matar a las plántulas.

En caso de que llegado el momento el plazo de ejecución total fuese demasiado corto se podrá modificar ampliándose cuando fuera necesario, pero las características de las jornadas laborales se mantendrían como se establecen desde el inicio. Estas decisiones deberán ser aprobadas por el Ingeniero Director de Obra.

1.2. Programación de las labores

Para establecer el programa de labores se considerarán las siguientes agrupaciones de labores para distribuir en el calendario:

Tabla 1. Labores a tener en cuenta en la planificación temporal del proyecto.

	Días no laborables
-	Días que no existen en el mes
	Replanteo
	Acondicionamiento del acceso
	Mesas
	Tratamiento de vegetación preexistente Preparación del terreno Implantación vegetal y colocación de protectores
	Hidrosiembra
	Cartelería
	Módulos de ejercicio
	Parterres
	Riegos

Este código de color se utilizará como leyenda para el Plan de ejecución.

1.3. Plan temporal de ejecución

Para poder llevar a cabo la ejecución de las actuaciones planteadas en el proyecto es necesaria una organización en el tiempo de dichas tareas. Para ello se ha realizado un calendario mostrado en la Tabla 2, teniendo en cuenta las consideraciones que se mencionan anteriormente.

Tabla 2. Calendario de labores de la obra (Fuente: Elaboración propia).

	2024										2025								
	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			
31																			

ANEJO 10: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. PRECIOS UNITARIOS	1
1.1. Mano de obra	1
1.2. Maquinaria.....	2
1.3. Materiales	3
2. PRECIOS AUXILIARES	6
3. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS	7

1. Precios unitarios

Los precios se han obtenido de las Tarifas de TRAGSA 2023, de las Tarifas de Navarra de 2023 y de las Tarifas de obra de CYPE 2023 principalmente, las cuales están sujetas a impuestos.

1.1. Mano de obra

Para la mano de obra se recurrirá a la que más cercana a la zona que sea posible, por este motivo el transporte quedará a su cargo. Se considera que la jornada laboral será de lunes a viernes, quedan excluidos los días festivos, con jornales de 8 horas.

Tabla 1: Tabla de precios de la mano de obra (Fuente: elaboración propia a partir de las tarifas consultadas).

Código	Unidad	Resumen	Precio simple (€/h)	Medición	Importe (€)
O01004	h	Jefe cuadrilla	26,00	4,64	120,66
O01009	h	Peón forestal	20,00	42,83	856,63
O003	h	Peón especializado	22,00	6,00	132,00
O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	24,80	3,98	98,61
O01004	h	Oficial especialista	27,16	21,75	590,73
O03085	h	Titulado superior o máster con menos de 5 años de experiencia	29,38	12,00	352,56
mo112	h	Peón especializado construcción	20,43	0,45	9,19
mo113	h	Peón ordinario construcción	20,10	0,16	3,26
mo019	h	Oficial 1ª soldador	21,69	0,03	0,65
MO.21	h	Capataz	14,62	0,51	7,46
MO.1	h	Peón	10,76	5,15	55,41
TOTAL PARTIDA DE MANO DE OBRA					
2227,16					
Dos mil doscientos veintisiete euros con dieciséis céntimos					

1.2. Maquinaria

Los precios que aparecen en la Tabla 2 corresponden con la maquinaria que se utilizará en el proyecto, se tiene en cuenta al maquinista.

Tabla 2. Tabla de precios de la maquinaria (Fuente: elaboración propia a partir de las tarifas consultadas).

Código	Unidad	Resumen	Precio simple (€/h)	Medición	Importe (€)
M03010	h	Motodesbrozadora	3,20	3,26	10,43
M01039	h	Tractor orugas 161/190 CV (119/140 kW)	90,93	0,30	27,01
MA.44	h	Retrocarga 71/100 CV, cazo 0,9-0,18 m ³	0,78	113,34	88,40
MD014	h	Camión con hidrosiembra	81,96	1,50	122,94
MA018	h	Camión cisterna agua 131/160 CV	52,59	1,75	92,03
M01020	h	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96kW)	43,07	4,80	206,74
mq08sol010	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	8,25	0,03	0,25
mq04cap020aa	h	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m ³ y 2 ejes	58,48	0,30	17,54
TOTAL PARTIDA DE MAQUINARIA					
565,34					
Quinientos sesenta y cinco euros con treinta y cuatro céntimos					

1.3. Materiales

El precio de las plantas en la mayoría de los casos es obtenido de las tarifas mencionadas con anterioridad u obtenidos a partir del precio de vivero. En estos precios está incluido el transporte hasta el recinto del proyecto. En el caso de los tutores y de los tubos protectores no está incluido el precio de la instalación. Todos los precios aparecen plasmados en la Tabla 3.

Tabla 3: Tabla de precios de los materiales (Fuente: elaboración propia a partir de las tarifas consultadas).

Código	Unidad	Resumen	Precio simple (€/ud)	Medición	Importe (€)
NRPPLO02166	ud	Tilia platyphyllos RD 1+2 h 150 D=6/8 Ud de planta de <i>Tilia platyphyllos</i> , edad 1+2, altura 150 y grosor 6/8	8,62	62	534,44
NRPPLO02026	ud	Arbutus unedo Cont 1,5L h 60/80	3,83	1,00	3,83
NRPPLO01023	ud	Pinus pinea Cont 10L Ud de planta de <i>Pinus pinea</i> en Contenedor 10l	15,84	1,00	15,84
NRPPLO02120	ud	Olea europaea Contenedor h 20/25. Ud de planta de <i>Olea europaea</i> en Contenedor y altura 20/25	79,20	1,00	79,20
NRPPLO02136	ud	Prunus dulcis Cont 2L. Ud de planta de <i>Prunus dulcis</i> en Contenedor forestal de 2l	2,77	1,00	2,77
NRPPLO02143	ud	Quercus faginea Alv 800 cc. Ud de planta de <i>Quercus faginea</i> en Alveolo 800cc	3,04	1,00	3,04
NRPPLO02144	ud	Quercus ilex rotundifolia Alv 800 cc. Ud de planta de <i>Quercus ilex rotundifolia</i> en Alveolo 800cc	3,04	1,00	3,04
NRPPLO01028	ud	Tetraclinis articulata Cont 10L Ud de planta de <i>Tetraclinis articulata</i> en Contenedor 10	12,83	1,00	12,83
-	ud	Pinus pinaster Alvéolo: 40/50cm - Cepellón 1,2 Litro: 20/40cm	2,56	1,00	2,56

NRPPLF01008	ud	<i>Ephedra distachya</i> Alv 250 cc Ud de planta de <i>Ephedra distachya</i> en Alveolo 250cc	0,98	21,00	20,58
NRPPLF02136	ud	<i>Rosa canina</i> Alv 250 cc Ud de planta de <i>Rosa canina</i> en Alveolo 250cc	0,92	21,00	19,32
NRPPLF02034	ud	<i>Crataegus monogyna</i> Alv 300 cc Ud de planta de <i>Crataegus monogyna</i> en Alveolo 300cc	1,02	21,00	21,42
NRPPLO02151	ud	<i>Rosmarinus officinalis</i> Maceta 14 h 20/30 Ud de planta de <i>Rosmarinus officinalis</i> en Maceta 14, altura 20/30	2,31	41,00	94,71
NRPPLF02168	ud	<i>Sorbus domestica</i> Alv 300 cc Ud de planta de <i>Sorbus domestica</i> en Alveolo 300cc	1,02	21,00	21,42
P0431	kg	Abono mineral NPK 15-15-15	3,00	18,00	54,00
P0432	kg	Mulch hidrosiembradora	2,73	18,00	49,14
P0433	kg	Estabilizante orgánico de suelos	5,52	6,00	33,12
P03224	kg	Lote de semillas herbáceas para hidrosiembradora	5,21	9,00	46,89
P08052	ud	Tutor madera 3x3 cm altura <= 1 m (p.o.)	23,25	175,00	4068,75
P08049	ud	Tubo protector invernadero 0,6 m (p.o.)	0,59	175,00	103,25
P010509	m ³	Agua (p.o.)	1,01	4,38	4,42
P06038	ud	Poste torneado de madera de pino tratada en autoclave uso IV, Ø 12 cm, altura 1,5 m (p.o.)	10,42	12,00	125,04
P38010	ud	Atril cuadrado para señal tipo CN-09	184,61	12,00	2215,32
-	ud	Módulo de ejercicio Tipo 1	250,00	2,00	500,00
-	ud	Módulo de ejercicio Tipo 2	350,00	2,00	700,00
-	ud	Módulo de ejercicio Tipo 3	300,00	2,00	600,00

P38028	ud	Mesa c/bancos de listones de madera tratada sin respaldo	355,75	6,00	2134,50
P01049	m ²	Malla electrosoldada ME 15x15 ø 6-6 B500T (p.o.)	2,53	29,16	73,77
P01048	kg	Acero B500S/SD (500 N/mm ² límite elástico) (p.o.)	0,97	17,16	16,65
P02007	kg	Gravilla A 5/2, 6/3, 10/5 mm (p.o.)	17,73	1,44	25,53
P01044	kg	Puntas (p.o.)	2,38	3,90	9,28
-	ud	Parterre 3x2x0,5 m	40	2,00	80,00
P05016	m ²	Geotextil no tejido de filamentos de polipropileno	0,41	48,70	19,97
VF0.50	kg	Sustrato vegetal cultivo planta forestal	7,09	10,45	74,09
-	ud	Parterre 7x1x0,5 m	60,00	1,00	60,00
-	ud	Parterre 10x1x0,50 m	80,00	1,00	80,00
P0517	ud	Portillo 2 hojas 2,85 m por hoja x 1,70 m	542,25	1,00	542,25
TOTAL PARTIDA DE MATERIAL					
12450,97					
Doce mil cuatrocientos cincuenta euros y noventa y siete céntimos					

2. Precios auxiliares

En el caso de este proyecto el único medio auxiliar utilizado es el hormigón, como se puede ver en la Tabla 4.

Tabla 4: Precios auxiliares hormigón.

Código	Unidad	Resumen	Precio simple (€/ud)	Medición	Importe (€)
I14002	m ³	Hormigón HNE-15/spb/40-20, árido machacado, “in situ”, D<=20 km			
		Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm ² de resistencia característica), con árido machacado de 40 o 20 mm de tamaño y distancia máximos de la arena y grava de 20 km. Elaborado "in situ", incluida puesta en obra, exclusivamente desde hormigonera.			
O01009	h	Peón	3,00	20,00	60,00
P01006	t	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	0,24	110,75	26,58
P02001	m ³	Arena (p.o.)	0,41	25,99	10,66
P02009	m ³	Grava (p.o.)	0,83	22,43	18,62
P01001	m ³	Agua (p.o.)	0,18	0,96	0,17
M02015	h	Hormigonera fija 250 l	0,50	29,04	14,52
%CI	%	Costes indirectos	2,50	5,23	3,26
TOTAL PARTIDA DE PRECIOS AUXILIARES					
133,81					
Ciento treinta y tres euros y ochenta y un céntimos					

3. Cuadro de precios descompuestos

CAPÍTULO 1: Tratamiento de vegetación preexistente

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NDBN01	ha	Desbr. c/motodesbr; ø<=3cm; mat. laxo; pndte<=50%, FCC<=50%			
		Desbroce selectivo, con motodesbrozadora, de matorral laxo (herbáceas/maleza) con diámetro basal inferior o igual a 3 cm, en terrenos con pendiente inferior o igual al 50% y fracción de cabida cubierta inferior o igual al 50%.			
O01004	h	Jefe cuadrilla	0,95	26,00	24,80
O01009	h	Peón forestal	6,68	20,00	133,63
M03010	h	Motodesbrozadora	7,63	3,20	24,43
%CI	%	Costes indirectos	2,50	1,23	4,57
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,49	0,04
TOTAL PARTIDA					
187,47					
CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
F01164	km	Decapado pte<=20%			
		Decapado previo de matorral por curvas de nivel, en pendiente inferior o igual al 20%.			
M01039	h	Tractor orugas 161/190 CV (119/140 kW)	0,9	90,93	81,84
%CI	%	Costes indirectos	2,50	2,27	2,05
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,91	0,82
TOTAL PARTIDA					
84,70					
OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS					

CAPÍTULO 2: Preparación del terreno

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
SOGF23.C.1.10	h	Apertura hoyo retrocargadora 40*40*40			
		Apertura o remoción mecanizada de un hoyo aproximadamente de 40x40x40 cm con retrocargadora.			
MA.44	h	Retrocarga 71/100 CV, cazo 0,9-0,18 m ³	66,67	0,78	51,99
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,01	1,29
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,00	0,51
TOTAL PARTIDA					
53,80					
CINCUENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
F01105	mil	Preparación hoyo 40x40x40, suelo slto, dens <= 700 ho/ha, pte<=50%			
		Preparación manual de hoyos de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40x40 cm en su base superior y 20x20 cm en su base inferior, en suelo suelto, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad menor o igual a 700 hoyos/ha.			
O01009	h	Peón forestal	60,95	20,00	1219,18
O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	8,70	24,80	215,98
%CI	%	Costes indirectos	2,50	1,12	35,88
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,45	14,35
TOTAL PARTIDA					
1485,39					
MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVA CÉNTIMOS					

CAPÍTULO 3: Implantación vegetal

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPP003	ud	Plantación en hoyo, pte<=50%, d<400pl/ha			
		Plantación en hoyos de 40x40x40cm, en terrenos con pendiente inferior o igual al 50% y densidad de plantación inferior a 400 pl/ha y/o dispersión elevada.			
O002	h	Peón forestal	0,017	20,00	0,34
O001	h	Jefe de cuadrilla forestal	0,002	26,00	0,06
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,65	0,00
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,26	0,00
TOTAL PARTIDA					
0,40					
CUARENTA CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLO02166	ud	<i>Tilia platyphyllos</i> RD 1+2 h 150 D=6/8	1	8,33	8,33
		Ud de planta de <i>Tilia platyphyllos</i> , edad 1+2, altura 150 y grosor 6/8			
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,21	0,21
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,08	0,08
TOTAL PARTIDA					
8,62					
OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLO02026	ud	<i>Arbutus unedo</i> Cont 1,5L h 60/80	1	3,83	3,83
		Ud de planta de <i>Arbutus unedo</i> en Contenedor 1,5l, altura 60/80			
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,09	0,09
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,03	0,03
TOTAL PARTIDA					
3,96					
TRES EUROS Y NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLO01023	ud	<i>Pinus pinea</i> Cont 10L Ud de planta de <i>Pinus pinea</i> en Contenedor 10l	1	15,84	15,84
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,39	0,39
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,15	0,15
TOTAL PARTIDA					
16,39					
DIECISEIS EUROS Y TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLO02120	ud	<i>Olea europaea</i> Contenedor h 20/25. Ud de planta de <i>Olea europaea</i> en Contenedor y altura 20/25	1	79,20	79,20
%CI	%	Costes indirectos	2,50	1,98	1,98
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,79	0,79
TOTAL PARTIDA					
81,97					
OCHENTA Y UN EUROS Y NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLO02136	ud	<i>Prunus dulcis</i> Cont 2L. Ud de planta de <i>Prunus dulcis</i> en Contenedor forestal de 2l	1	2,77	2,77
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,06	0,06
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,02	0,02
TOTAL PARTIDA					
2,86					
DOS EUROS Y OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLO02143	ud	Quercus faginea Alv 800 cc. Ud de planta de <i>Quercus faginea</i> en Alveolo 800cc	1	3,04	3,04
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,07	0,07
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,03	0,03
TOTAL PARTIDA					
3,14					
TRES EUROS Y CATORCE CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLO02144	ud	Quercus ilex rotundifolia Alv 800 cc. Ud de planta de <i>Quercus ilex rotundifolia</i> en Alveolo 800cc	1	3,04	3,04
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,07	0,07
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,03	0,03
TOTAL PARTIDA					
3,14					
TRES EUROS Y CATORCE CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLO01028	ud	Tetraclinis articulata Cont 10L Ud de planta de <i>Tetraclinis articulata</i> en Contenedor 10	1	12,83	12,83
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,32	0,32
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,13	0,13
TOTAL PARTIDA					
13,28					
TRECE EUROS Y VEINTIOCHO CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
-	ud	Pinus pinaster Alvéolo: 40/50cm - Cepellón 1,2 Litro: 20/40cm	1	2,56	2,56
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,06	0,06
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,02	0,02
TOTAL PARTIDA					
2,64					
DOS EUROS Y SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLF01008	ud	Ephedra distachya Alv 250 cc Ud de planta de <i>Ephedra</i> <i>distachya</i> en Alveolo 250cc	1	0,98	0,98
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,02	0,02
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,01	0,01
TOTAL PARTIDA					
1,01					
UN EURO Y UN CÉNTIMO					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLF02136	ud	Rosa canina Alv 250 cc Ud de planta de <i>Rosa canina</i> en Alveolo 250cc	1	0,92	0,92
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,02	0,02
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,01	0,01
TOTAL PARTIDA					
0,95					
NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLF02034	ud	Crataegus monogyna Alv 300 cc Ud de planta de <i>Crataegus</i> <i>monogyna</i> en Alveolo 300cc	1	1,02	1,02
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,03	0,03
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,01	0,01
TOTAL PARTIDA					
1,06					
UN EURO Y SEIS CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLO02151	ud	Rosmarinus officinalis Maceta 14 h 20/30 Ud de planta de <i>Rosmarinus officinalis</i> en Maceta 14, altura 20/30	1	2,31	2,31
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,06	0,06
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,02	0,02
TOTAL PARTIDA					
2,39					
DOS EUROS Y TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLF02168	ud	Sorbus domestica Alv 300 cc Ud de planta de <i>Sorbus domestica</i> en Alveolo 300cc	1	1,02	1,02
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,03	0,03
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,01	0,01
TOTAL PARTIDA					
1,06					
UN EURO Y SEIS CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPP064	m ²	Hidrosiembra con herbáceas en una pasada.			
		m ² de hidrosiembra en una pasada de mezcla de semillas, descritas en pliego técnico, a razón de 30 gr/m ² en cualquier tipo de terreno, que permita la aplicación por hidrosiembra sobre camión. Abonado, siembra y cubrición, empleando los materiales indicados.			
O002	h	Jefe cuadrilla	0,003	26,00	0,08
O001	h	Peón forestal	0,005	20,00	0,10
MD014	h	Camión con hidrosiembra	0,005	81,96	0,41
P0431	kg	Abono mineral NPK 15-15-15	0,06	3,00	0,18
P0432	kg	Mulch hidrosiembra	0,06	2,73	0,16
P0433	kg	Estabilizante orgánico de suelos	0,02	5,52	0,11
P03224	kg	Lote de semillas herbáceas para hidrosiembra	0,030	5,21	0,16
%CI	%	Costes indirectos	2,50	3,61	0,03
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,10	0,00
TOTAL PARTIDA					
1,23					
UN EURO Y VEINTITRÉS CÉNTIMOS					

CAPÍTULO 4: Colocación de protectores

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
F02139	mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura con tutor			
		Colocación de tubo protector biodegradable de hasta 60 cm de altura, para la protección de planta de repoblación, incluso tutor de madera de 1 metros de altura y 3x3 cm de sección, con punta, de madera de acacia o tratado contra pudriciones en los primeros 50 cm desde la punta. Este precio incluye el clavado del tutor un mínimo de 50 cm. No se incluye ni el precio del tubo, etc., ni el transporte de los mismos al tajo.			
O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	17,64	24,80	437,52
O01009	h	Peón forestal	57,00	20,00	1140,00
P08052	ud	Tutor madera 3x3 cm altura <= 1 m (p.o.)	1000,00	23,25	370
%CI	%	Costes indirectos	2,50	1,70	620,69
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,68	248,27
TOTAL PARTIDA					
25696,43					
VEINTICINCOMIL MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
P08049	ud	Tubo protector invernadero 0,6 m (p.o.)	1	0,59	0,59
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,01	0,01
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,00	0,00
TOTAL PARTIDA					
0,61					
SESENTA Y UN CÉNTIMOS					

CAPÍTULO 5: Riego

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
-	ud	Riego de planta forestal de mantenimiento tras plantación y apoyo en época estival de 5 l.			
O002	h	Jefe cuadrilla	0,001	26,00	0,03
MA018	h	Camión cisterna agua 131/160 CV	0,002	52,59	0,11
P010509	m ³	Agua (p.o)	0,005	1,01	0,01
%CI	%	Costes indirectos	2,50	1,99	0,00
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,80	0,00
TOTAL PARTIDA					
0,14					
CATORCE CÉNTIMOS					

CAPÍTULO 6: Cartelería

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
F11015	ud	Señal Tipo CN-09 TEMÁTICA. Instalación de señal completa			
		Colocación y anclaje de "Atril temático tipo CN-09", formada por un soporte de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø120 mm y 1.500 mm de altura, al que se colocará un letrero inclinado 30° con respecto a la horizontal, de plancha de acero de medidas 420x420x25mm. Incluye transporte, montaje, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 40x40x40 cm, situada 5 cm bajo la rasante. No incluye elaboración de contenido y maquetación. Según manual de señalización de Caminos Naturales.			
P06038	ud	Poste torneado de madera de pino tratada en autoclave uso IV, Ø 12 cm, altura 1,5 m (p.o.)	1	10,42	10,42
P38010	ud	Atril cuadrado para señal tipo CN-09	1	184,61	184,61
O01004	h	Oficial especialista	0,75	27,16	20,37
O01009	h	Peón forestal	0,75	20,00	15,00
M01020	h	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96kW)	0,4	43,07	17,23
I09057	m3	Excavación manual de pozo para cimentación de señales	0,06	62,31	3,99
I14002	m3	Hormigón HNE-15/spb/40-20, árido machacado, "in situ", D<=20 km	0,06	130,54	7,45
I14030	m3	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³	0,06	32,55	2,08
%CI	%	Costes indirectos	2,50	12,61	6,52
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	5,04	2,61
TOTAL PARTIDA					
269,90					
DOSCIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		Contenido señal tipo CN-09			
		Elaboración de contenido para señal tipo CN-09 según el Manual de Señalización de Caminos Naturales.			
O03085	h	Titulado superior o máster con menos de 5 años de experiencia	1	29,38	29,38
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,73	0,73
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,29	0,29
TOTAL PARTIDA					
30,41					
TREINTA EUROS Y CUARENTA Y UN CÉNTIMOS					

CAPÍTULO 7: Mobiliario

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
-		Módulo de ejercicio Tipo 1 Instalación de módulo de ejercicio de Tipo 1 hecho de madera tratada en autoclave para resistir a la intemperie.			
001004	h	Oficial especialista	0,5	27,16	13,58
001009	h	Peón forestal	0,5	20,00	10,00
-	ud	Módulo de ejercicio Tipo 1	1	250,00	250,00
109057	m³	Excavación manual para de pozo para cimentación de señales	0,72	60,81	43,78
114002	m³	Hormigón HNE-15/spb/40, árido machacado, "in situ", D<=20 km	0,72	124,21	89,43
114030	m³	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³	0,72	31,77	22,87
%CI	%	Costes indirectos	2,50	12,85	10,74
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	5,14	4,30
TOTAL PARTIDA					
444,72					
CUATROCIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS Y SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		Módulo de ejercicio Tipo 2 Instalación de módulo de ejercicio de Tipo 2 hecho de madera tratada en autoclave para resistir a la intemperie			
001004	h	Oficial especialista	0,5	27,16	13,58
001009	h	Peón forestal	0,5	20,00	10,00
-	ud	Módulo de ejercicio Tipo 2	1	350,00	350,00
109057	m³	Excavación manual para de pozo para cimentación de señales	0,72	60,81	43,78
114002	m³	Hormigón HNE-15/spb/40, árido machacado, "in situ", D<=20 km	0,72	124,21	89,43
114030	m³	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³	0,72	31,77	22,87
%CI	%	Costes indirectos	2,50	15,35	13,24
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	6,14	5,30
TOTAL PARTIDA					
548,22					
QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS Y VEINTIDOS CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		Módulo de ejercicio Tipo 3			
		Instalación de módulo de ejercicio de Tipo 3 hecho de madera tratada en autoclave para resistir a la intemperie			
O01004	h	Oficial especialista	0,5	27,16	13,58
O01009	h	Peón forestal	0,5	20,00	10,00
-	ud	Módulo de ejercicio Tipo 3	1	300,00	300,00
I09057	m ³	Excavación manual para de pozo para cimentación de señales	0,72	60,81	43,78
I14002	m ³	Hormigón HNE-15/spb/40, árido machacado, "in situ", D<=20 km	0,72	124,21	89,43
I14030	m ³	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m ³	0,72	31,77	22,87
%CI	%	Costes indirectos	2,50	14,10	11,99
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	5,64	4,80
TOTAL PARTIDA					
496,47					
CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS Y CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
F11048	ud	Mesa picnic de madera sin respaldo instalada			
		Suministro y colocación de mesa picnic con bancos sin respaldo de listones de madera tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de dimensiones 2000 mm de longitud, 1740 mm de anchura total y 780 mm de altura, tornillería de acero inoxidable de Ø 8 mm. Colocación una losa de hormigón de dimensiones 2200x2200x150 mm, armada con malla electrosoldada de 15x15 cm con ø 6 mm B500T y se recubre con 20 mm de gravilla. La mesa se ancla al hormigón mediante barras de acero corrugado de Ø 10 mm B500T y 550 mm de longitud. Según manual de señalización de Caminos Naturales.			
O01004	h	Oficial especialista	1,25	27,16	33,95
O01009	h	Peón forestal	1,25	20,00	25,00
M01020	h	Camión volquete grúa 101/130 CV	1,25	43,07	53,83
P38028	ud	Mesa c/bancos de listones de madera tratada sin respaldo	1	355,75	355,75
P01049	m ²	Malla electrosoldada ME 15x15 ø 6-6 B500T (p.o.)	4,86	2,53	12,30
P01048	kg	Acero B500S/SD (500 N/mm ² límite elástico) (p.o.)	2,86	0,97	2,78
P02007	m ³	Gravilla A 5/2, 6/3, 10/5 mm (p.o.)	0,24	17,73	4,31
P01044	kg	Puntas (p.o.)	0,65	2,38	1,55
I09057	m ³	Excavación manual para de pozo para cimentación de señales	0,726	60,81	44,15
I14002	m ³	Hormigón HNE-15/spb/40, árido machacado, "in situ", D<=20 km	0,726	124,21	90,18
I14030	m ³	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m ³	0,726	31,77	23,07
%CI	%	Costes indirectos	2,50	11,74	12,24
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	4,70	4,89
TOTAL PARTIDA					
640,92					
SEISCIENTOS CUARENTA EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
-	ud	Colocación de parterre de cultivo de madera tratada Suministro y colocación de parterre rectangular de madera, de dimensiones 3x2x0,50 m, con un grosor de 100mm, fijación con puntas y apoyos al suelo de madera. Rellenado del volumen interior con sustrato vegetal.			
O01004	h	Oficial especialista	0,5	27,16	13,58
O01009	h	Peón forestal	0,5	20,00	10,00
-	ud	Parterre 3x2x0,5 m	1	40	40
P05016	m ²	Geotextil no tejido de filamentos de polipropileno	9,35	0,41	3,93
VF0.50	m ³	Sustrato vegetal cultivo planta forestal	2,20	7,09	15,63
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,18	2,08
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,07	0,83
TOTAL PARTIDA					
86,08					
OCHENTA Y SEIS EUROS Y OCHO CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
-	ud	Colocación y montaje de parterre arbustivo pequeño de madera tratada. Suministro colocación y montaje de parterre rectangular de madera, de dimensiones 7x1x0,50 m, con un grosor de 100mm y apoyos al suelo de madera, fijación con puntas. Rellenado del volumen interior con sustrato vegetal y plantación. No incluido el precio de la planta.			
O01004	h	Oficial especialista	0,5	27,16	13,58
O01009	h	Peón forestal	0,5	20,00	10,00
-	ud	Parterre 7x1x0,5 m	1	60,00	60,00
P05016	m ²	Geotextil no tejido de filamentos de polipropileno	12,45	0,41	5,10
VF0.50	m ³	Sustrato vegetal cultivo planta forestal	2,49	7,09	17,65
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,18	2,66
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,07	1,06
TOTAL PARTIDA					
110,08					
CIENTO DIEZ EUROS Y OCHO CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
-	ud	Colocación y montaje de parterre arbustivo grande de madera tratada Suministro colocación y montaje de parterre rectangular de madera, de dimensiones 9x1x0,50 m, con un grosor de 100mm, fijación con puntas y apoyos al suelo de madera. Rellenado del volumen interior con sustrato vegetal y plantación. No incluido el precio de la planta.			
O01004	h	Oficial especialista	0,75	27,16	20,37
O01009	h	Peón forestal	0,75	20,00	15,00
-	ud	Parterre 10x1x0,50 m	1	80,00	80,00
P05016	m ²	Geotextil no tejido de filamentos de polipropileno	17,55	0,41	7,19
VF0.50	m ³	Sustrato vegetal cultivo planta forestal	3,56	7,09	25,24
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,18	3,65
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,07	1,46
TOTAL PARTIDA					
152,98					
CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS Y NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

CAPÍTULO 8: Acondicionamiento de accesos

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
DUV040	m	Desmontaje de malla metálica en vallado de parcela.			
		Desmontaje de malla metálica en vallado de parcela, con una altura menor de 2 m, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación, pero no incluye la demolición de los postes.			
mo112	h	Peón especializado construcción	0,07	20,43	1,53
mo113	h	Peón ordinario construcción	0,017	20,10	3,52
%CI	%	Costes indirectos	2,50	1,01	0,13
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,41	0,05
TOTAL PARTIDA					
5,23					
CINCO EUROS Y VEINTITRÉS CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
DUV025	ud	Demolición de poste metálico en vallado de parcela.			
		Demolición de poste metálico en vallado de parcela, con una altura menor de 2 m, con medios manuales y equipo de oxicorte, y carga manual sobre camión o contenedor.			
mo019	h	Oficial 1ª soldador	0,03	21,69	0,69
mo112	h	Peón especializado construcción.	0,03	20,43	0,65
mo113	h	Peón ordinario construcción	0,06	20,10	1,29
mq08sol010	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	0,03	8,25	0,26
%CI	%	Costes indirectos	2,50	1,76	0,07
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,70	0,03
TOTAL PARTIDA					
2,99					
DOS EUROS Y NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NIFVP01E	ud	Instalación Portilla 2 hojas 2,85 m por hoja			
		Instalación de Ud de portilla (2 hojas) de metal de 6 m de longitud (2 puertas de 2,85 m cada una) y 1,70 m de altura, cierre unión para puerta de doble hoja, cincado en caliente, dos hojas. Sustentada mediante dos pilares de metal de 0,30 x 0,15 x 1,80 m. Incluido herrajes y tornillería, así como su instalación, incluida la excavación y anclaje de los pilares de metal, en su caso con hormigón HM/P/20.			
O002	h	Jefe cuadrilla	2,46	26,00	63,96
O003	h	Peón especializado	6,00	22,00	132,00
P0517	ud	Portillo 2 hojas 2,85 m por hoja x 1,70 m	1	542,25	542,25
P010106	m ³	Horm. en masa HM-20, árido máx. 20mm, amb. IIIb / IIIc/ IV	0,44	103,22	45,46
%CI	%	Costes indirectos	2,50	4,33	4,90
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	1,73	1,96
TOTAL PARTIDA					
790,53					
SETECIENTOS NOVENTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					

CAPÍTULO 9: Gestión de residuos

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		Gestión de residuos			
		Recogida de residuos vegetales e inorgánicos a pie de obra y su posterior traslado a vertedero.			
MO.21	h	Capataz	0,51	14,62	7,4562
MO.1	h	Peón	5,15	10,76	55,414
mq04cap020aa	h	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m ³ y 2 ejes	0,3	58,48	17,544
%CI	%	Costes indirectos	2,50	2,09	2,01
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,83	0,80
TOTAL PARTIDA					
83,23					
OCHENTA Y TRES EUROS Y VEINTITRÉS CÉNTIMES					

CAPÍTULO 10: Seguridad y salud

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
EBSS	ud	Estudio Básico de Seguridad y Salud	1	438,85	438,85
		Partida alzada de los gastos correspondientes al Estudio Básico de Seguridad y Salud			
TOTAL PARTIDA					
438,85					
CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS Y OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

**ANEJO 11: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y
SALUD**

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.....	1
1.1. Justificación del estudio básico de seguridad y salud.	1
1.2. Objeto y autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud	1
1.3. Agentes implicados	2
1.4. Características del proyecto al que se refiere	2
1.5. Descripción de la obra	2
1.6. Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria	3
1.7. Formación	4
2. NORMATIVA APLICABLE	4
2.1. Disposiciones básicas	4
2.2. Disposiciones complementarias	5
3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS	6
3.1. Riesgos laborales.....	6
3.2. Normas preventivas	8
4. PROTECCIÓN DE LA OBRA.....	9
4.1. Protección individual (EPIs)	9
4.2. Protección colectiva y medidas preventivas	11
4.3. Prevención de riesgos a terceros	11
4.4. Señalización	11
5. PRESUPUESTO DEL ESTUDIO.....	12

1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.

1.1. Justificación del estudio básico de seguridad y salud.

Este proyecto necesita la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, por su reducido volumen y su relativa sencillez de ejecución. Cumpliéndose así el Artículo 4 del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras", al cumplirse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.2. Objeto y autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El estudio básico de seguridad y salud define las normas de seguridad y salud aplicables al proyecto. Por este motivo, se considerará la identificación de los posibles riesgos laborales evitables y la indicación de las medidas técnicas necesarias; listado de riesgos laborales que no pueden ser eliminados, detallando las medidas preventivas y de protección técnica enfocadas a controlar y reducir estos riesgos y evaluando su eficacia, principalmente cuando se proponen alternativas.

Los objetivos principales que pretende alcanzar este Estudio Básico de Seguridad y Salud son los siguientes:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores de la obra.
- La instauración de un ambiente saludable para prevenir enfermedades laborales.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Definir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo, a nivel individual y colectivo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos.

1.3. Agentes implicados

Los agentes implicados en este proyecto en lo referente a seguridad y salud son los mostrados a continuación:

- Promotor: Director del “IESO La Cistérniga”.
- Autora del proyecto: Elisa Herrero de San Luis
- Autora del estudio básico de seguridad y salud: Elisa Herrero de San Luis
- Jefe de obra: Por determinar
- Coordinador de seguridad y salud: Por determinar

1.4. Características del proyecto al que se refiere

De toda la información que se dispone en la fase de redacción del proyecto, se proporciona aquella que se considera relevante y útil para la redacción del Estudio Básico de Seguridad y Salud:

- Nombre del proyecto: “Proyecto de Renaturalización de Espacios Educativos: IESO La Cistérniga” La Cistérniga (Valladolid).
- Emplazamiento: “IESO La Cistérniga” en el municipio de La Cistérniga (Valladolid).
- Presupuesto de Ejecución Material: 18525,39 €
- Presupuesto de Ejecución por Contrata: 26674,71 €
- Número máximo de trabajadores simultáneamente: 2 peones y 1 capataz
- Plazo de ejecución: 13 días, distribuidos entre el 4 de marzo de 2024 y el 8 de mayo de 2024.

1.5. Descripción de la obra

La obra tiene como finalidad la naturalización de las instalaciones del centro educativo “IESO La Cistérniga” para permitir su uso y resulten útiles, tanto a nivel educativo como ecológico, además de facilitar su integración de manera más eficaz en las actividades cotidianas del centro. Las actuaciones que se llevarán a cabo son las siguientes:

- Replanteo
- Tratamiento de vegetación preexistente: desbroce y decapado
- Preparación del terreno: ahoyado manual y mecanizado
- Implantación vegetal y colocación de protectores y tutores: plantación manual
- Restauración del pavicésped: hidrosiembra
- Acondicionamiento del acceso: colocación de portilla
- Colocación de la cartelería
- Colocación de módulos de ejercicio
- Colocación de mesas
- Colocación de parterres
- Riegos de implantación y mantenimiento

La maquinaria utilizada durante la ejecución será la siguiente:

- Motodesbrozadora
- Tractor orugas 161/190 CV (119/140 kW)
- Retrocarga 71/100 CV, cazo 0,9-0,18 m³

- Camión con hidrosiembra
- Camión cisterna agua 131/160 CV
- Camión volquete grúa hasta 130 CV (96kW)
- Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.
- Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m³ y 2 ejes

Toda la información mostrada anteriormente aparece en con mayor detalle en el Documento nº1: Memoria y en los respectivos anejos (Anejo nº 7: Estudio de alternativas, nº 8: Ingeniería del proyecto, nº9: Programa de Ejecución y puesta en marchas y nº10: Justificación de precios).

1.6. Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria

Debido a que el recinto en el que se llevarán a cabo todas las obras está dentro del término municipal y del propio pueblo, y considerando que los trabajadores serán de la zona, no se necesitará ninguna instalación provisional durante el transcurso de la ejecución del proyecto.

Se contará con un botiquín para primeros auxilios conteniendo el material especificado en el Anexo VI del R:D:486/1997 de disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables).

Los centros de asistencia sanitaria son:

- **Centro de asistencia primaria**

Centro de Salud de Cistérniga (800 m)

Dirección: C. Fragua, 14, 47193 Cistérniga, Valladolid

Teléfono: 983402567

- **Centros de asistencia especializada**

Hospital Universitario Río Hortega (4,1 km)

Dirección: C. Dulzaina, 2, 47012 Valladolid

Teléfono: 983420400

Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV) (6 km)

Dirección: Av. Ramón y Cajal, 3, 47003 Valladolid

Teléfono: 983420000

Números de teléfono de interés en caso de emergencia:

Nombre	Nº Teléfono
Bomberos	085
Emergencias	112
Emergencia médica	061
Policía Nacional	091
Policía Municipal	092
Guardia Civil (Seprona)	062
Jefe de obra	Por determinar
Coordinador de seguridad y salud	Por determinar

1.7. Formación

Previo al inicio de las actividades del proyecto, todo el personal recibirá la formación imprescindible sobre las formas más seguras de llevar a cabo cada una de las actuaciones planteadas, junto con los riesgos que pueden darse en cada caso, como proceder y como evitarlos.

El curso inicial será obligatorio para todo el personal, para fomentar la seguridad laboral y promueva, principalmente, el uso del EPI en el trabajo.

Además, se impartirá un segundo curso, de primeros auxilios, donde se formará a trabajadores que formen parte de los distintos turnos y/u obras. La finalidad es que exista siempre, por lo menos, una persona habilitada para ejercer asistencia básica en cualquier accidente.

2. NORMATIVA APLICABLE

2.1. Disposiciones básicas

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. (BOE, núm. 298, 13/12/2003).
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (BOE, núm. 60, 11/03/2006).
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos. (BOE, núm. 82, 05/04/2003).
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. (BOE, núm. 104, 01/05/2001).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (BOE, núm. 97, 23/04/1997).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (BOE, núm. 97, 23/04/1997).

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (BOE, núm. 97, 23/04/1997).
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (BOE, núm. 124, 24/05/1997).
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE, núm. 124, 24/05/1997).
- Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado. (BOE, núm. 36, 10/02/2010).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (BOE, núm. 140, 12/06/1997).
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención. (BOE, núm. 104, 01/05/1998).
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Ordenanzas Municipales de los Ayuntamientos.
- Real Decreto 1130/2010, de 10 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 58/2005, de 21 de enero, por el que se adoptan medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros

2.2. Disposiciones complementarias

- Normas UNE e ISO, las cuales poseen disposiciones de obligado cumplimiento en las actuaciones del proyecto.
- Disposiciones oficiales relativas a Seguridad y Salud en el Trabajo, que afectan a las actuaciones realizadas en el proyecto.

3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS

3.1. Riesgos laborales

Los riesgos que pueden aparecer durante cada actividad serán:

- **Tratamiento de vegetación preexistente**
 - Atropellos o choques debido a maniobras mal ejecutadas
 - Atrapamientos.
 - Caída de los operarios a distinto nivel
 - Caída de los operarios al mismo nivel
 - Cortes
 - Daños por proyección de partículas y objetos
 - Daños por volcado de maquinaria
 - Desprendimientos de tierra debido al sobrepeso de la maquinaria
 - Golpes de calor o deshidratación por temperaturas elevadas
 - Golpes, tanto de maquinaria como con herramientas mecánicas.
 - Golpes.
 - Incendios por el uso de maquinaria y herramientas mecánicas eléctricas.
 - Lesiones o percances debidos al trabajo bajo condiciones climáticas adversas
 - Lesiones por sobreesfuerzo.
 - Ruido perjudicial
 - Vibraciones

- **Preparación del terreno**
 - Atropellos o choques debido a maniobras mal ejecutadas
 - Atrapamientos.
 - Caída de los operarios al mismo nivel
 - Contusiones o fracturas por caída a distinto nivel.
 - Daños por volcado de maquinaria
 - Golpes de calor o deshidratación por temperaturas elevadas
 - Golpes.
 - Incendios por el uso de maquinaria y herramientas mecánicas eléctricas.
 - Lesiones o percances debidos al trabajo bajo condiciones climáticas adversas
 - Lesiones por sobreesfuerzo.
 - Ruido perjudicial
 - Vibraciones

- **Implantación vegetal y colocación de protectores y tutores**
 - Caída de los operarios al mismo nivel
 - Contusiones o fracturas por caída a distinto nivel.
 - Cortes o daños por objetos punzantes
 - Daños por proyección de partículas y objetos
 - Golpes de calor o deshidratación por temperaturas elevadas
 - Golpes.
 - Heridas y arañazos por las astillas de piezas de madera.
 - Lesiones o percances debidos al trabajo bajo condiciones climáticas adversas

- Lesiones por sobreesfuerzo.
- **Restauración del pavicésped**
 - Accidentes de vehículos por exceso de carga o inadecuada colocación
 - Atrapamientos.
 - Atropellos de máquinas sobre operarios a pie.
 - Contusiones o fracturas por caída a distinto nivel.
 - Daños por volcado de maquinaria
 - Golpes.
 - Incendios por el uso de maquinaria y herramientas mecánicas eléctricas.
 - Polvo en suspensión
 - Ruido perjudicial
 - Vibraciones
- **Acondicionamiento del acceso**
 - Accidentes de vehículos por exceso de carga o inadecuada colocación
 - Atrapamientos.
 - Atropellos de máquinas sobre operarios a pie.
 - Caída de los operarios al mismo nivel
 - Contusiones o fracturas por caída a distinto nivel.
 - Cortes o daños por objetos punzantes y aristas afiladas
 - Daños por proyección de partículas y objetos
 - Daños por volcado de maquinaria
 - Dermatitis por contacto con hormigón.
 - Electrocuciiones por el uso de herramientas mecánicas eléctricas.
 - Golpes de calor o deshidratación por temperaturas elevadas
 - Golpes, tanto de maquinaria como con herramientas mecánicas.
 - Incendios por el uso de maquinaria y herramientas mecánicas eléctricas.
 - Inhalación de polvo.
 - Lesiones o percances debidos al trabajo bajo condiciones climáticas adversas
 - Lesiones por sobreesfuerzo.
 - Pisadas sobre objetos punzantes.
 - Polvo en suspensión
 - Ruido perjudicial
 - Vibraciones
- **Colocación de la cartelería, módulos de ejercicio y mesas**
 - Accidentes de vehículos por exceso de carga o inadecuada colocación
 - Atrapamientos.
 - Atropellos o choques debido a maniobras mal ejecutadas
 - Caída de los operarios al mismo nivel
 - Cortes o daños por objetos punzantes y aristas afiladas
 - Daños por proyección de partículas y objetos
 - Daños por volcado de maquinaria
 - Dermatitis por contacto con hormigón.
 - Electrocuciiones por el uso de herramientas mecánicas eléctricas.
 - Golpes de calor o deshidratación por temperaturas elevadas
 - Golpes, tanto de maquinaria como con herramientas mecánicas.
 - Heridas y arañazos por las astillas de piezas de madera.

- Incendios por el uso de maquinaria y herramientas mecánicas eléctricas.
 - Inhalación de polvo.
 - Lesiones o percances debidos al trabajo bajo condiciones climáticas adversas
 - Lesiones por sobreesfuerzo.
 - Pisadas sobre objetos punzantes.
 - Polvo en suspensión
 - Ruido perjudicial
 - Vibraciones
- **Colocación de parterres**
- Caída de los operarios al mismo nivel
 - Cortes o daños por objetos punzantes y aristas afiladas
 - Daños por proyección de partículas y objetos
 - Electrocuaciones por el uso de herramientas mecánicas eléctricas.
 - Golpes de calor o deshidratación por temperaturas elevadas
 - Golpes.
 - Heridas y arañazos por las astillas de piezas de madera.
 - Inhalación de polvo.
 - Lesiones o percances debidos al trabajo bajo condiciones climáticas adversas
 - Lesiones por sobreesfuerzo.
 - Pisadas sobre objetos punzantes.
 - Ruido perjudicial
 - Vibraciones
- **Riegos de implantación y mantenimiento**
- Atropellos o choques debido a maniobras mal ejecutadas
 - Caída de los operarios al mismo nivel
 - Contusiones o fracturas por caída a distinto nivel.
 - Cortes o daños por objetos punzantes
 - Golpes de calor o deshidratación por temperaturas elevadas
 - Golpes.
 - Lesiones o percances debidos al trabajo bajo condiciones climáticas adversas
 - Lesiones por sobreesfuerzo.
 - Pisadas sobre objetos punzantes.
 - Ruido perjudicial

3.2. Normas preventivas

Las normas y medidas preventivas para evitar o minimizar los riesgos son:

- Se establecen unas normas de uso para cada herramienta y máquina que vaya a ser utilizada, y todo aquel que las utilice deben cumplirlas.
- Se prohíbe el uso de maquinaria o herramientas a cualquier operario que no haya sido preparado para su uso y conozca las medidas de seguridad

- En caso de acercamiento a un operario en pleno manejo de máquinas o herramientas mecánicas, se hará desde un ángulo que permita al trabajador observar el acercamiento.
- Todos los operarios deberán de disponer de EPI, proporcionado previamente antes del inicio de su trabajo.
- Toda maquinaria y herramienta que vaya a ser utilizada debe de examinarse de manera visual ante de comenzar su uso. Una vez acabado su labor deben de ser apagadas.
- Mantenimiento de la zona de trabajo ordenada y recogida para evitar posibles tropiezos, golpes o caídas. Además, cada trabajador deberá mantener ordenado su espacio.
- En caso de uso de maquinaria el resto de los operarios deberán mantenerse a una distancia de seguridad fuera del radio de acción de la máquina o herramienta.
- Se eludirá la colocación de los elementos de montaje apilados, para evitar deslizamientos y caídas que ocasionen daños en los trabajadores.
- Se prohíbe el estacionamiento de vehículos ajenos a la labor en zonas habilitadas para entrar y salir.
- Mantener una hidratación correcta y evitar trabajar cuando las temperaturas sobrepasen los 35°C.
- Para las labores que generen partículas inhalables es obligatorio el uso de máscara con filtro contra vapores y gafas protectoras. Los trabajadores que padezca problemas respiratorios quedarán exentos de las labores que impliquen contacto con hormigón o similares, con el fin de evitar la inhalación de partículas.
- Todo trabajador que realice actividades que impliquen hormigón deberá usar guantes de protección.

4. PROTECCIÓN DE LA OBRA

4.1. Protección individual (EPIs)

De acuerdo con el RD 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. “A efectos del presente Real Decreto, se entenderá por «equipo de protección individual», cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin”, Artículo 2.

Los EPIs estarán compuestos, según el RD 773/1997, de 30 de mayo, por los elementos mostrados a continuación:

Elementos del EPI	
Protectores de Cabeza	
Cascos de seguridad (obras públicas y construcción, minas e industrias diversas).	Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros, etc., de tejido, de tejido recubierto, etc.).
Cascos de protección contra choques e impactos.	Cascos para usos especiales (fuego, productos químicos).

Protección de las vías respiratorias	
Equipos filtrantes de partículas (molestas, nocivas, tóxicas o radiactivas).	Equipos filtrantes mixtos.
Equipos filtrantes frente a gases y vapores.	Equipos aislantes de aire libre.
Equipos aislantes con suministro de aire.	Equipos respiratorios con máscara amovible para soldadura.
Equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura.	
Protectores de oído	
Protectores auditivos tipo «tapones».	Protectores auditivos tipo «orejeras», con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
Protectores auditivos desechables o reutilizables.	Cascos antirruído.
Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección para la industria.	Protectores auditivos con aparatos de intercomunicación.
Protectores auditivos dependientes del nivel.	
Protectores de manos y brazos	
Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).	Manoplas.
Guantes contra las agresiones químicas.	Manguitos y mangas.
Protectores de pies y piernas	
Calzado de seguridad.	Calzado de protección contra las motosierras.
Calzado de protección.	Protectores amovibles del empeine.
Polainas.	Rodilleras.
Suelas amovibles (antitérmicas, antiperforación o antitranspiración).	
Protectores de la piel	
Cremas de protección y pomadas.	
Protectores del tronco y el abdomen	
Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, proyecciones de metales en fusión).	Cinturones de sujeción del tronco.
Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones químicas.	Fajas y cinturones antivibraciones.
Chalecos termógenos.	Cinturones de sujeción del tronco.
Protección total del cuerpo	
Equipos de protección contra las caídas de altura.	Ropa de protección.
Dispositivos anticaídas deslizantes.	Ropa de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes).
Arneses.	Ropa antipolvo.
Cinturones de sujeción.	Ropa y accesorios (brazaletes, guantes) de señalización (retroreflectantes, fluorescentes).

4.2. Protección colectiva y medidas preventivas

Además de las medidas de protección individual, también son necesarias otra serie de medidas para certificar la seguridad de todos los trabajadores de la obra. Los elementos de prevención de riesgos a terceros son comunes para todos los trabajadores y actuaciones de la obra. Este tipo de protecciones se dividen en tres grupos básicas, contra incendios y de primeros auxilios:

- Protecciones colectivas básicas
 - Baliza reflectante, colocada
 - Valla cerramiento obra 2 m de altura. Montaje y desmontaje
 - Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado
 - Señal normalizada tráfico con soporte, colocada
 - Cinta balizamiento, colocada
 - Cono balizamiento de plástico, colocado
 - Topes para camión en excavaciones
- Protecciones colectivas contra incendios
 - Extintor polvo ABC 6 kg, colocado
- Protecciones colectivas de primeros auxilios
 - Botiquín portátil de obra
 - Ambulancia medicalizada Soporte Vital Básico
 - Equipo desfibrilador
 - Reconocimiento médico obligatorio

4.3. Prevención de riesgos a terceros

Los elementos de protección a terceros van dirigidos a todo sujeto ajeno al proyecto, como pueden ser viandantes o en algún tipo de vehículo por los alrededores.

El entorno y las personas que lo frecuentan, tanto por ocio, trabajo o propiedad de inmuebles o similares en la zona, se puede ver afectados por los residuos provenientes de las actuaciones.

La gestión de estos estará compuesta por una serie de medidas básicas destinadas a disminuir el impacto que pudieran producir. Estas medidas consisten en la recogida, almacenamiento y clasificación de los deshechos con el fin de ser transportados a las instalaciones correspondientes para su tratado.

La normativa por la que se regirá la gestión de residuos queda establecida en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

4.4. Señalización

El contratista debe proporcionar la señalización necesaria a los trabajadores de la obra, tienen como finalidad indicar los posibles riesgos y las medidas preventivas de estos.

- Atención por maquinaria pesada.
- Atención por salida de camiones.
- Bajada peligrosa.
- Indicador de presencia de obras.

- Localización de extintor.
- Localización de material de primeros auxilios.
- Localización teléfono de emergencia.
- Obligatorio el uso de chaleco de alta visibilidad.
- Obligatorio protección de la cabeza.
- Obligatorio protección de las manos.
- Obligatorio protección de las vías respiratorias.
- Obligatorio protección de los oídos.
- Obligatorio protección de los ojos.
- Obligatorio protección de los pies.
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Prohibido fumar.
- Prohibido obstruir paso con materiales.
- Riesgo de atropello.
- Riesgo de caída a distinto nivel.
- Riesgo de electrocución.
- Riesgo de incendio.
- Riesgo de inhalación perjudicial.
- Riesgo de vuelco.
- Riesgo por altas temperaturas.
- Riesgo por carga suspendida.
- Riesgo por proyección de partículas.
- Riesgo por tropiezos.

5. PRESUPUESTO DEL ESTUDIO

El presupuesto destinado al Plan Básico de Seguridad y Salud se estima en un 2,5 % del presupuesto de ejecución material, siendo éste 451,84 €.

Palencia, junio de 2023



Elisa Herrero de San Luis

Ingeniería Forestal y del Medio Natural

ANEJO 12: BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE

1. BIBLIOGRAFÍA.....	1
-----------------------------	----------

1. Bibliografía

Educacyl (2023). *Guía didáctica de educación forestal*.

Educacyl (2021). *Programa de renaturalización y adaptación al cambio climático de patios escolares*.

Gobierno de Navarra (2023). *Tarifas Forestales de Navarra*.

Guillén, J. C. (2019). *Beneficios del aprendizaje en contacto con la naturaleza*. Escuela con cerebro, un espacio de documentación y debate sobre Neurodidáctica.

Hispagua: Sistema Español de Información sobre el Agua (2021). *Suelos*.

Instituto Geográfico Nacional (2019). *Atlas Nacional de España. Sección II: Medio natural*. Capítulo 5. Biogeografía y suelos.

Instituto Geológico y Minero de España (1972). *Mapa geológico de España: Valladolid (1:50000) y Memoria asociada al Mapa de la hoja 372*.

Martin, V. I. (1990). *Manual simplificado de la clasificación de suelos (según USDA 1975)*.

Medio Ambiente de Castilla y León (2022). *Cuaderno de zona Nº 23: Pinares Centro (Actualización)*.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2021). *Cuarto Inventario Forestal Nacional, Valladolid*.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2023). *Fichas de Descripción de las Regiones por especies y características del MFR*.

Morato García, J.A., Tutor de la Iglesia, D. (2023). *Sembrar Educación Ambiental: Guía didáctica y manual*.

Muncharaz Pou, M. (2013). *Proyecto y diseño de áreas verdes*. Ediciones Mundi-Prensa.

Oria de Rueda, J.A. (2009). *Guía de árboles y arbustos de Castilla y León*. CALAMO.

Rivas-Martínez, S. (1983). *Pisos bioclimáticos de España*. Lazaroa, 5(1983), 33-43.

Rivas-Martínez, S. (1987). *Memoria del Mapa de Series de Vegetación*.

TRAGSA (2023). *Tarifas Tragsa*. Grupo Tragsa.

Trabajos de elaboración propia:

- **Clima:** Trabajo de climatología
- **Repoblación:** Proyecto de repoblación: Tudela de Duero

Los enlaces correspondientes a cada una de las imágenes referenciadas son los siguientes:

El Español (2019). huerto-jardineria-remedios_caseros_374223928_114058613_864x486 (JPEG). Elespanol.com. https://www.elespanol.com/como/20190207/hacer-huerto-urbano-pocos-recursos/374213012_0.html

Esteban, M (2017). Hotel de insectos (JPEG). Rjb.csic.es. <https://rjb.csic.es/el-real-jardin-botanico-pone-a-disposicion-de-los-insectos-un-hotel-para-mejorar-la-polinizacion/?Pag=293&tipo=noticia&cod=5919>

Fitorforestal (2023). Papeleras de madera para exterior (JPEG). Fitorforestal.com. <https://www.fitorforestal.com/equipamiento-y-mobiliario-urbano-de-madera/papeleras-de-madera.html>

Fronda (2023). Caja nido para murciélagos (Archivo WEBP). Fronda.com. https://www.fronda.com/productos/caja-nido-para-murcielagos?gclid=CjwKCAjw9J2iBhBPEiwAerwpeRjNNTP901VRBTJISD19saunMiim9J1ZGQ4Py4yuLJnN6zOqLI5WuRoC_EwQAvD_BwE

Gardeneas (2023). Huerto Urbano Suelo – 4 Departamentos (JPEG). Gardeneas.com. <https://gardeneas.com/riego-jardin/huerto-urbano-suelo-4-departamentos/>

Papeleras de reciclaje (2023). Papelera con cenicero de madera (JPEG). Papeleradereciclaje.es. <https://papeleradereciclaje.es/comprar/papelera-reciclaje-madera-con-cenicero/>

Parapajaros (2023). “Pack02” Dos cajas nido: una la Cp15, Basic entrada Ø32mm + otra Cp16, Basic frontal abierto (JPEG). Parapajaros.com. <https://parapajaros.com/producto/pack-2-cajas-nido-pequenas-aves-insectivoras-cp15-basic-entrada-o32mm-cp16-basic-frontal-abierto/>

Techos y Bichos (2020). Modelos de Hotel de Insectos (JPEG). Landuum.com. <https://www.landuum.com/laboratorio/hoteles-para-insectos/>



Universidad de Valladolid

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería Forestal y del Medio
Natural**

DOCUMENTO II: PLANOS

“Proyecto de renaturalización de espacios
educativos: IESO La Cistérniga”
La Cistérniga (Valladolid)

Alumna: Elisa Herrero de San Luis
Tutor: Carlos Emilio del Peso Tranco
Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Junio de 2023

DOCUMENTO II: PLANOS

ÍNDICE

PLANO 1: Localización del proyecto

PLANO 2: Situación del proyecto

PLANO 3: Zonificación

PLANO 4: Situación de los elementos creados a partir de las situaciones de aprendizaje planteadas

PLANO 5: Estructura de la cartelería del Botánico

PLANO 6: Módulo de ejercicio Tipo 1

PLANO 7: Módulo de ejercicio Tipo 2

PLANO 8: Módulo de ejercicio Tipo 3

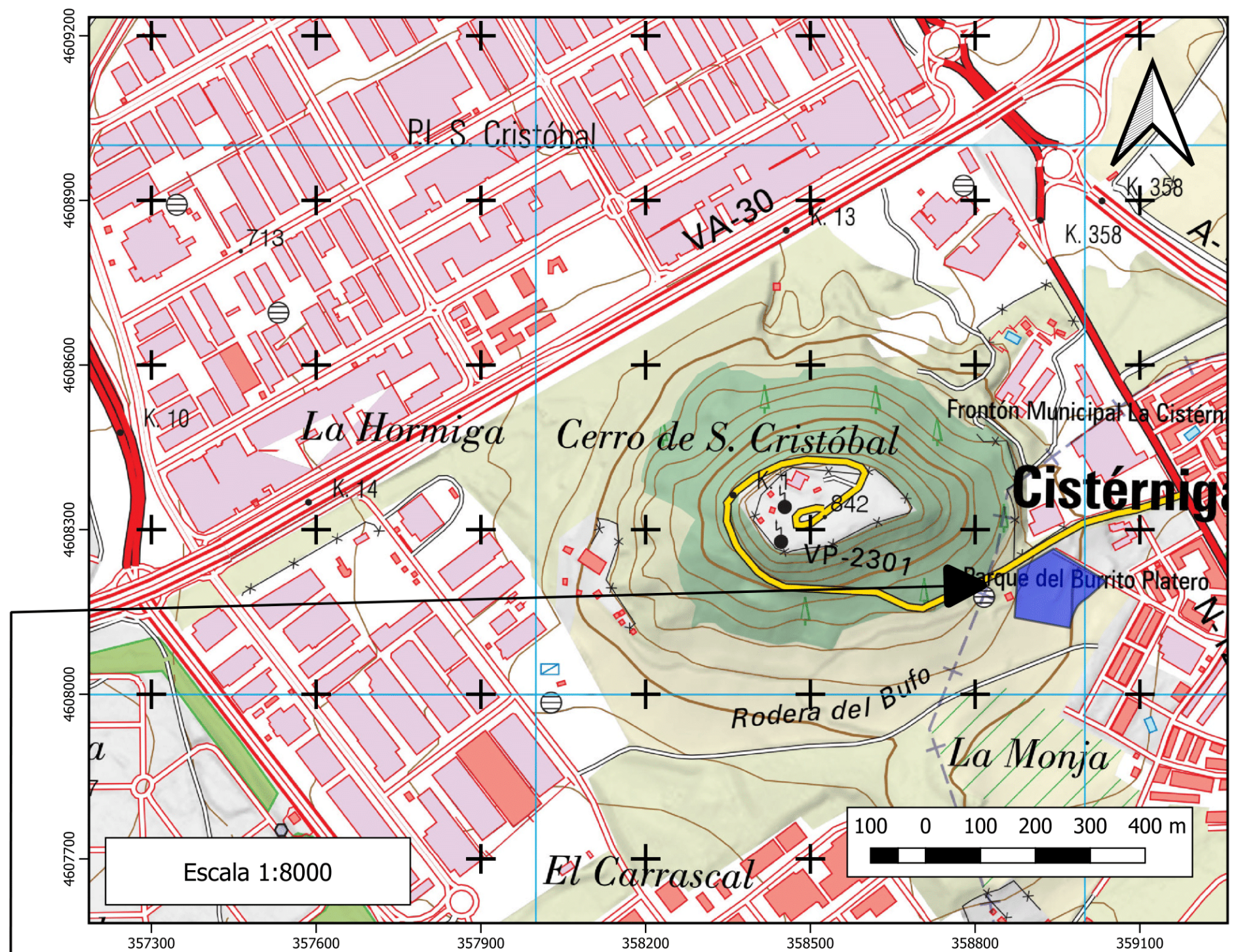
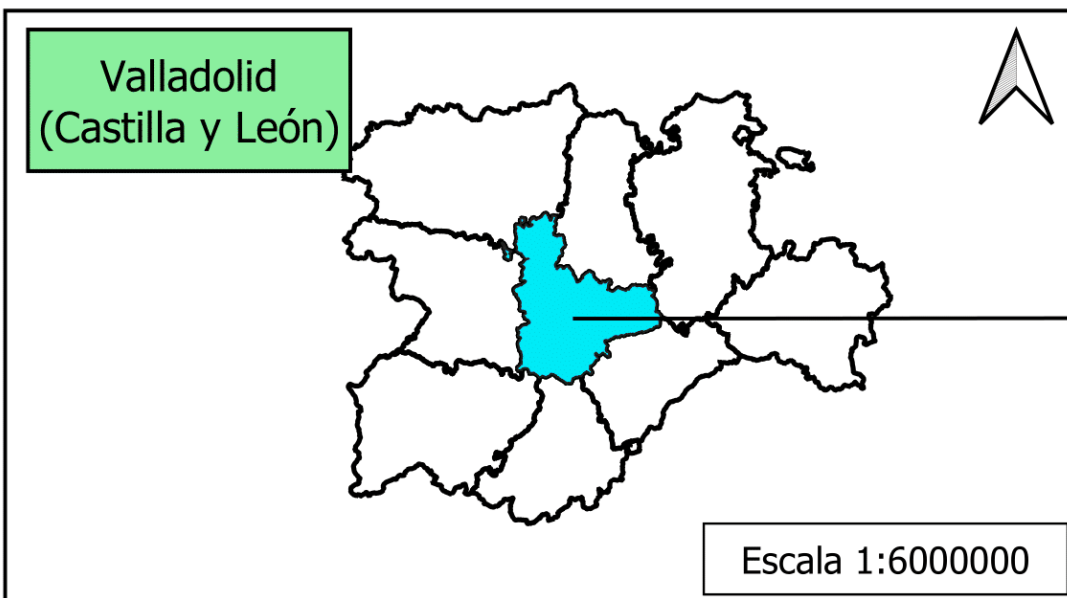
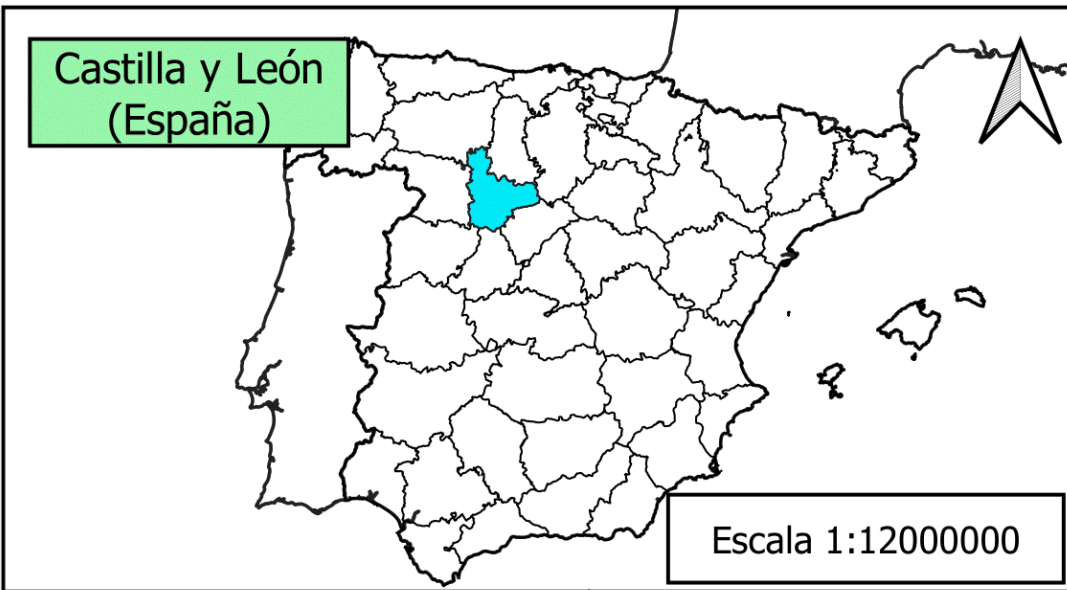
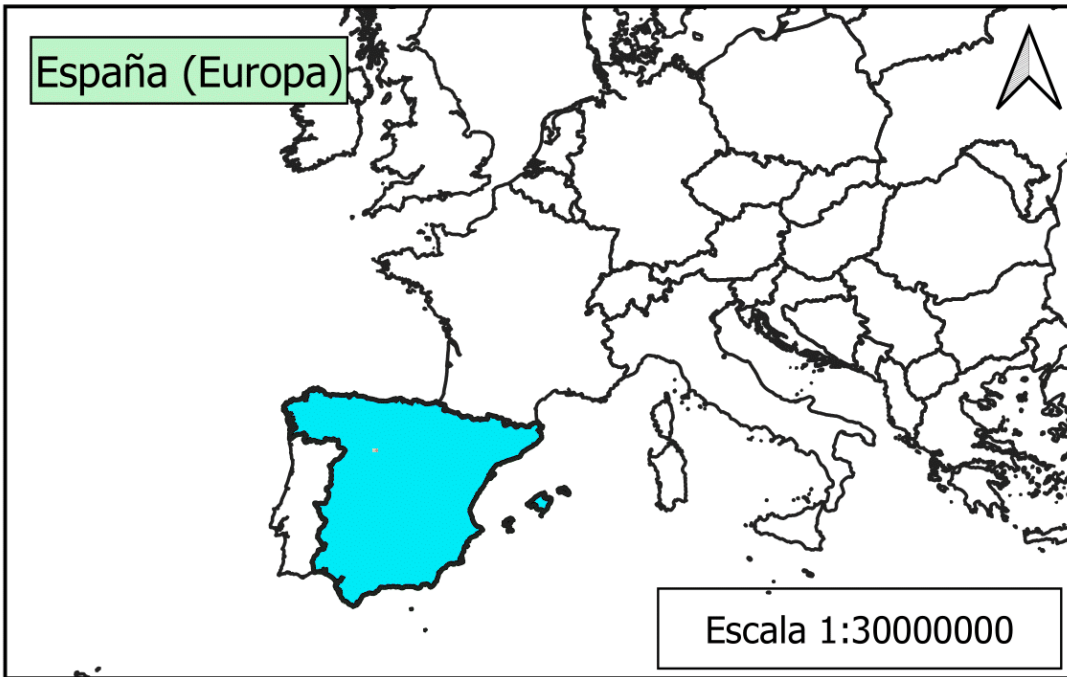
PLANO 9: Parterre de cultivo de madera tratada

PLANO 10: Parterre de arbusto pequeño de madera tratada

PLANO 11: Parterre de arbusto grande de madera tratada

PLANO 12: Mesa de pic-nic de madera tratada

PLANO 13: Acondicionamiento de acceso a Zona 4



LEYENDA

- Localización internacional, nacional y autonómica
- Área de estudio

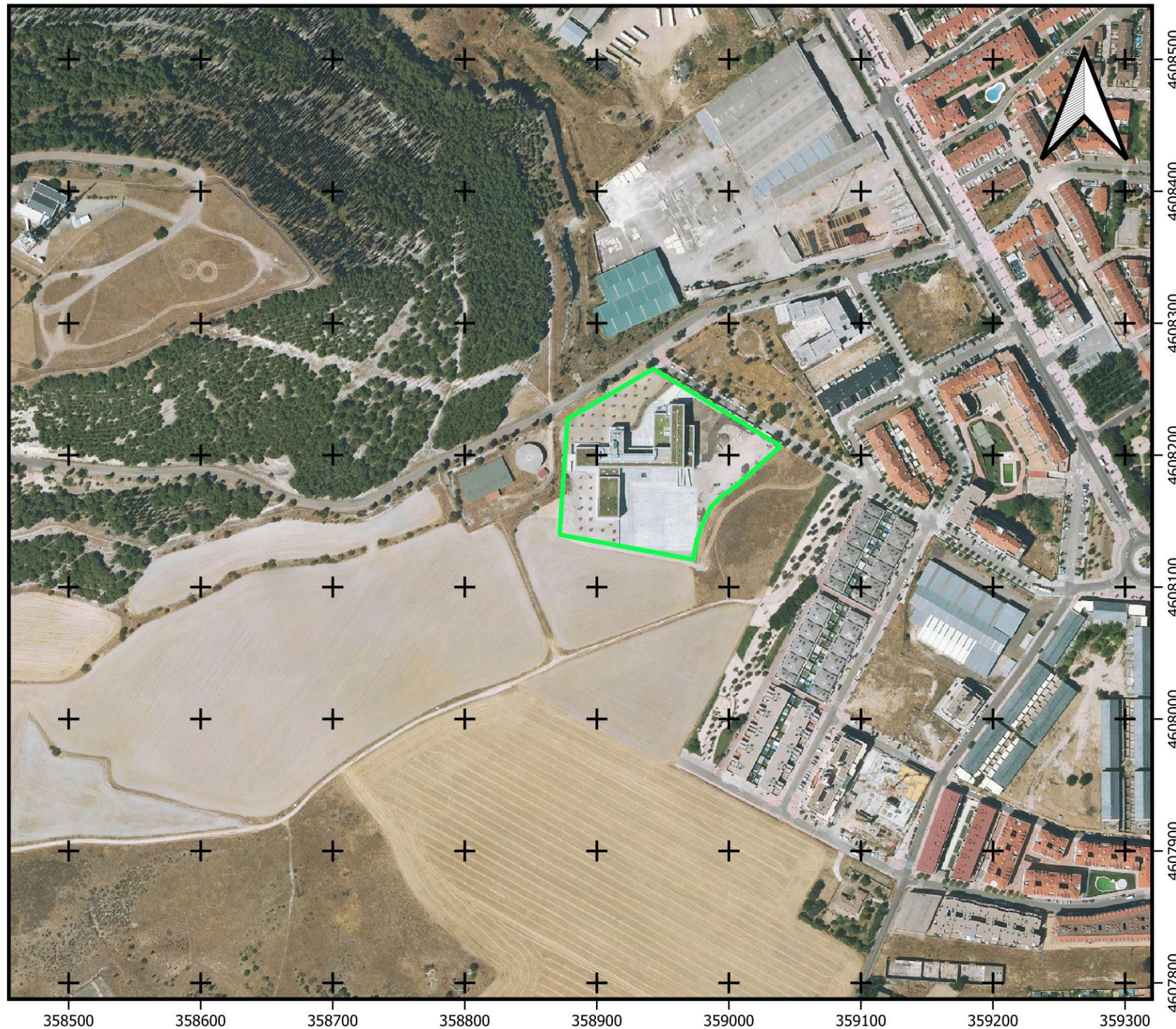
Mapa ETRS 89 - UTM huso 30N (Fuente: IGN)


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (Palencia)
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID


TÍTULO DEL PROYECTO: "Proyecto de Renaturalización de Espacios Educativos : IESO La Cistérniga" La Cistérniga (Valladolid)

TÍTULO DEL PLANO: Localización del proyecto	PLANO N°: 1
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO: La Cistérniga (Valladolid)	ESCALA: VARIAS FECHA: Palencia, 15 de mayo 2023
PROMOTOR: IESO La Cistérniga	AUTOR DEL PROYECTO:  Fdo. Elisa Herrero de San Luis Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Sistema de referencia: ETRS89
Proyección cartográfica: UTM Huso 30N



Escala 1:4000

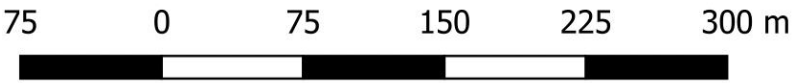



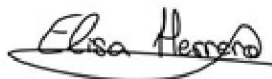
Escala 1:8000

LEYENDA

Recinto del instituto

Ortofoto y mapa ETRS 89 - UTMhuso 30N (Fuente: IGN)



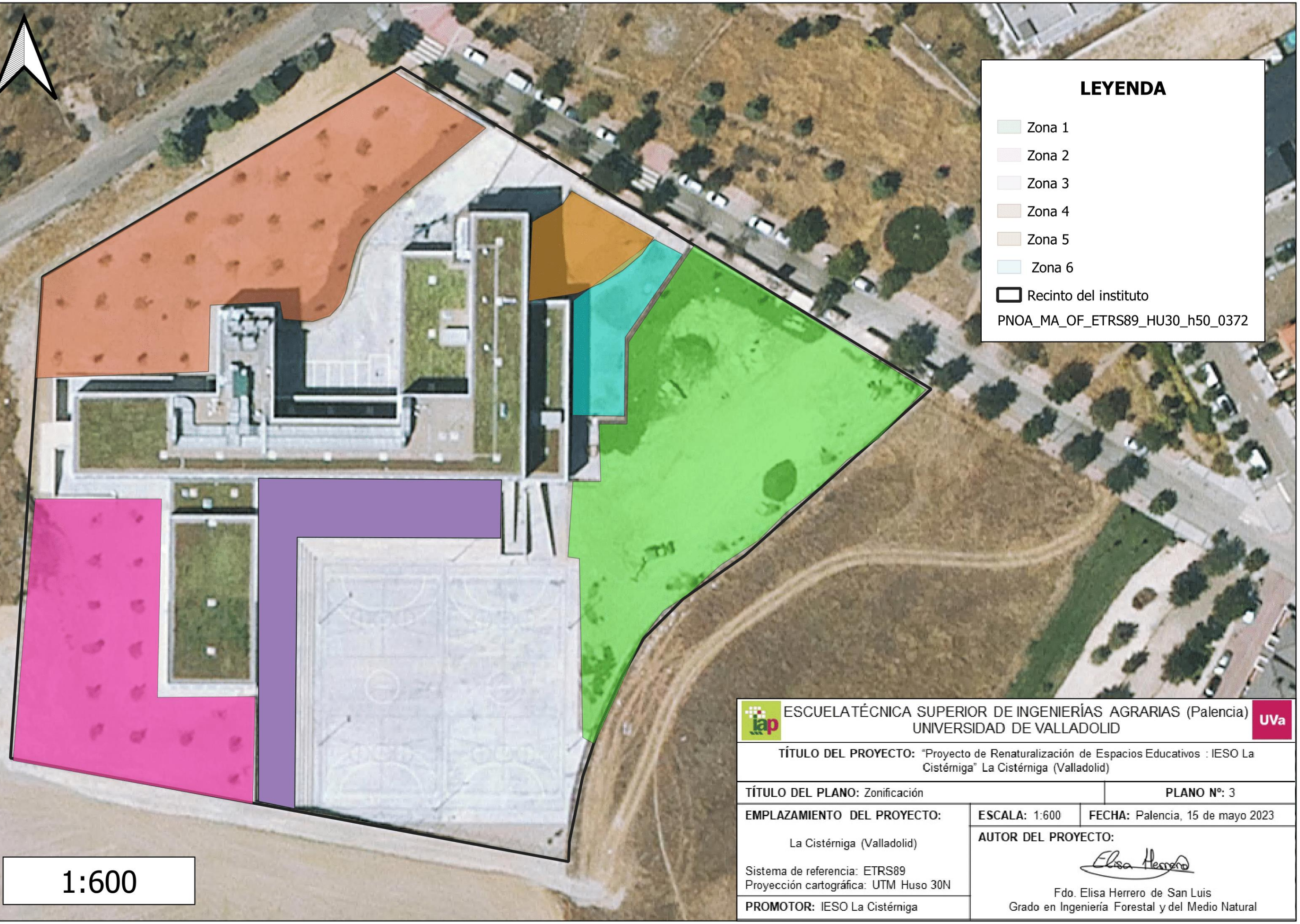
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (Palencia) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO DEL PROYECTO: "Proyecto de Renaturalización de Espacios Educativos : IESO La Cisterniga" La Cisterniga (Valladolid)		
TÍTULO DEL PLANO: Situación del proyecto		PLANO N°: 2
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO: La Cisterniga (Valladolid)	ESCALA: VARIAS	FECHA: Palencia, 15 de mayo 2023
Sistema de referencia: ETRS89 Proyección cartográfica: UTM Huso 30N		AUTOR DEL PROYECTO:  Fdo. Elisa Herrero de San Luis Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
PROMOTOR: IESO La Cisterniga		



LEYENDA

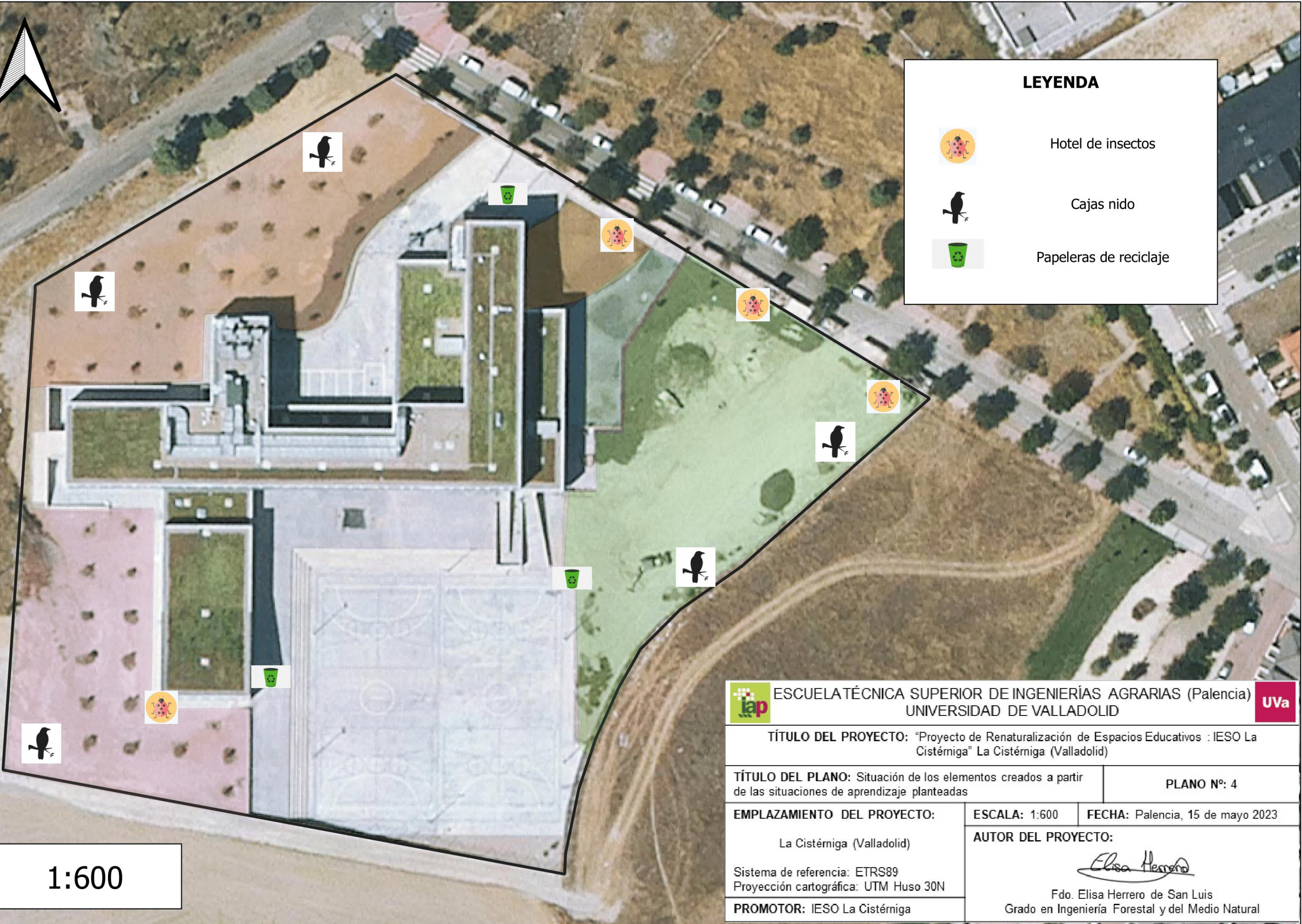
- Zona 1
- Zona 2
- Zona 3
- Zona 4
- Zona 5
- Zona 6
- Recinto del instituto

PNOA_MA_OF_ETRS89_HU30_h50_0372



1:600

	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (Palencia) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	
TÍTULO DEL PROYECTO: "Proyecto de Renaturalización de Espacios Educativos : IESO La Cistérniga" La Cistérniga (Valladolid)		
TÍTULO DEL PLANO: Zonificación		PLANO N°: 3
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO: La Cistérniga (Valladolid)		ESCALA: 1:600 FECHA: Palencia, 15 de mayo 2023
Sistema de referencia: ETRS89 Proyección cartográfica: UTM Huso 30N		AUTOR DEL PROYECTO:  Fdo. Elisa Herrero de San Luis Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
PROMOTOR: IESO La Cistérniga		



LEYENDA



Hotel de insectos





Cajas nido



Papeleras de reciclaje

1:600

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (Palencia)  UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO: "Proyecto de Renaturalización de Espacios Educativos : IESO La Cisterniga" La Cisterniga (Valladolid)

TÍTULO DEL PLANO: Situación de los elementos creados a partir de las situaciones de aprendizaje planteadas

PLANO Nº: 4

EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO:
La Cisterniga (Valladolid)

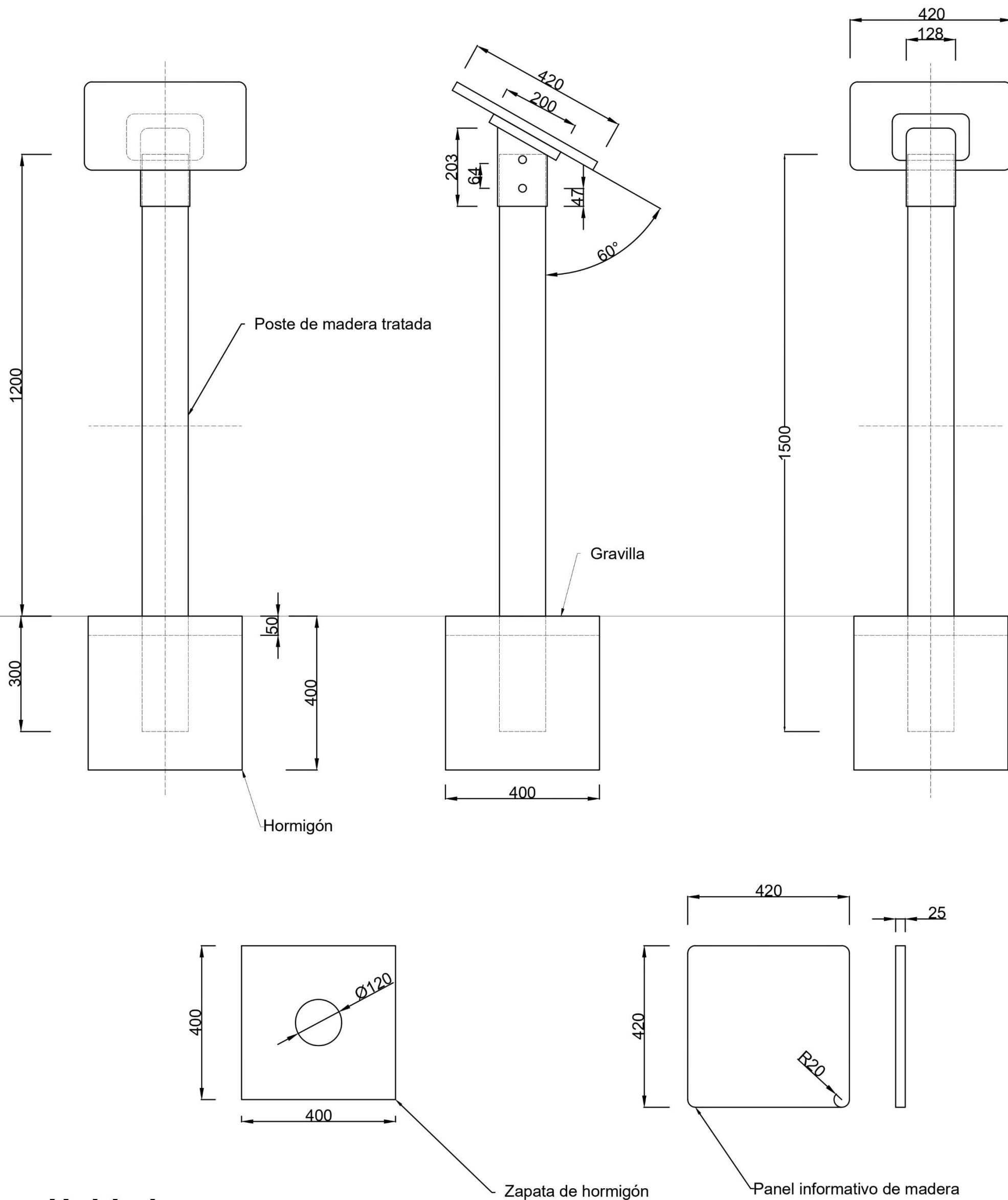
ESCALA: 1:600 **FECHA:** Palencia, 15 de mayo 2023

Sistema de referencia: ETRS89
Proyección cartográfica: UTM Huso 30N

AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo. Elisa Herrero de San Luis
Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

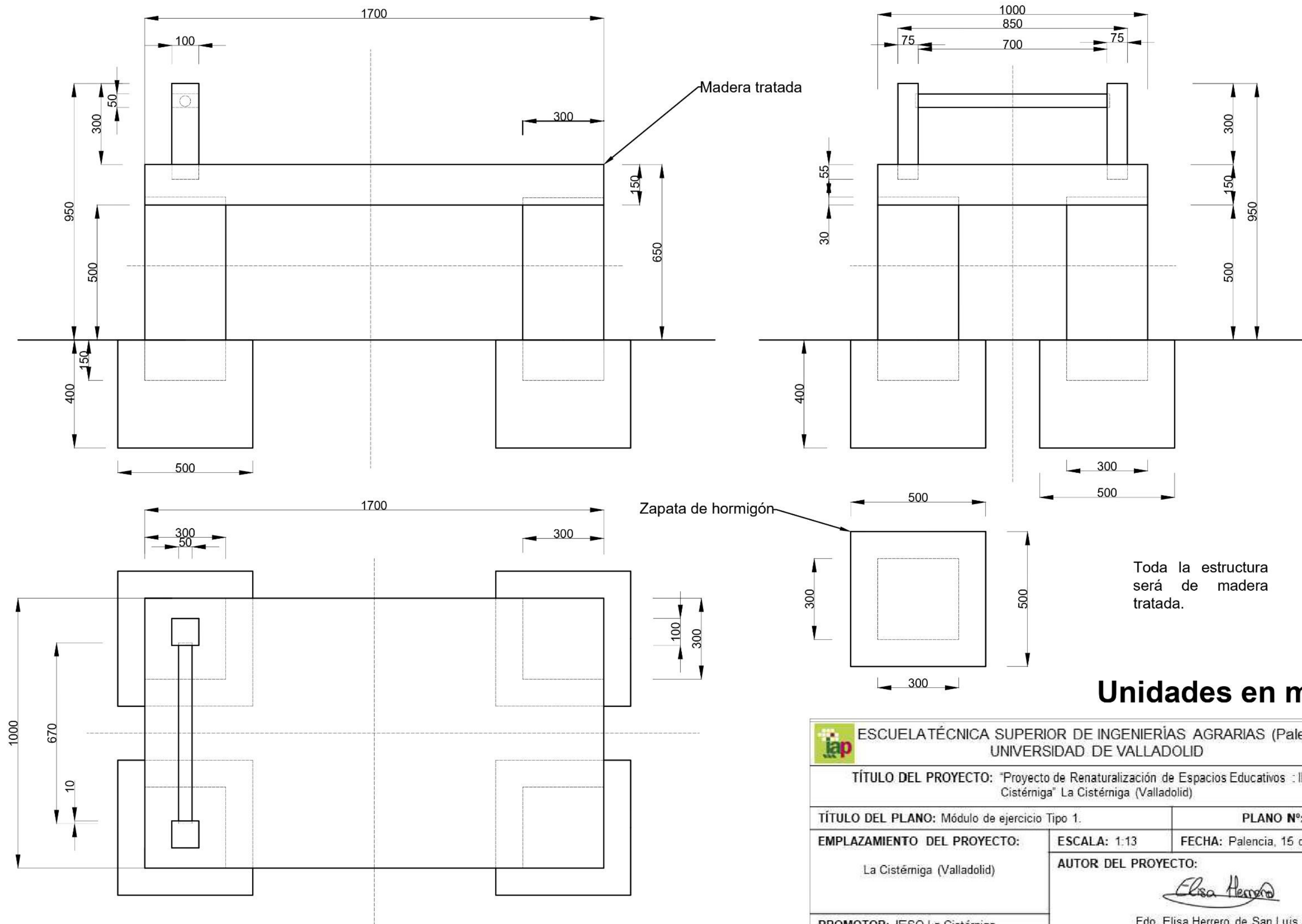
PROMOTOR: IESO La Cisterniga



Unidades en mm

La instalación de la cartelería se ejecutará directamente sobre el terreno.

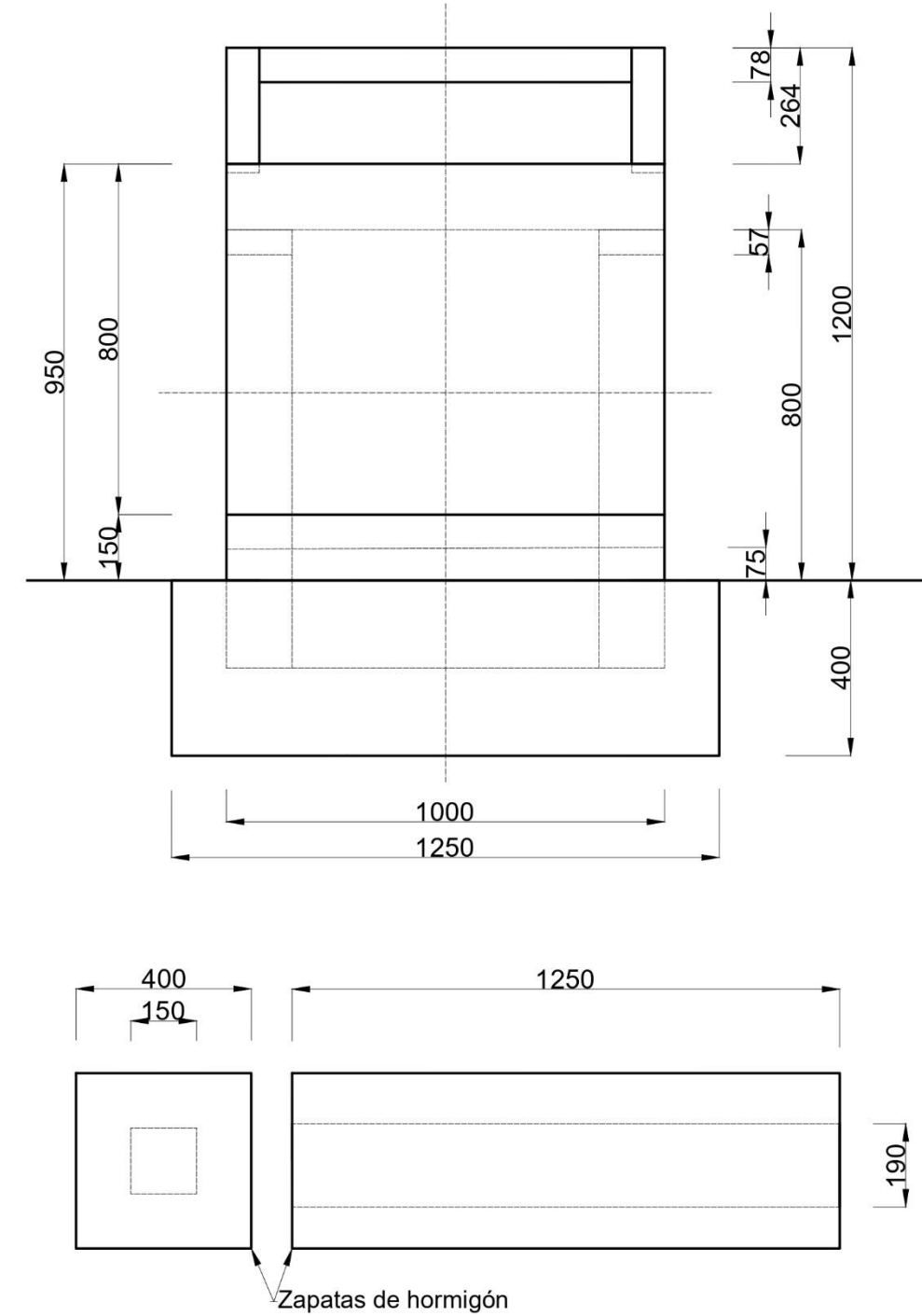
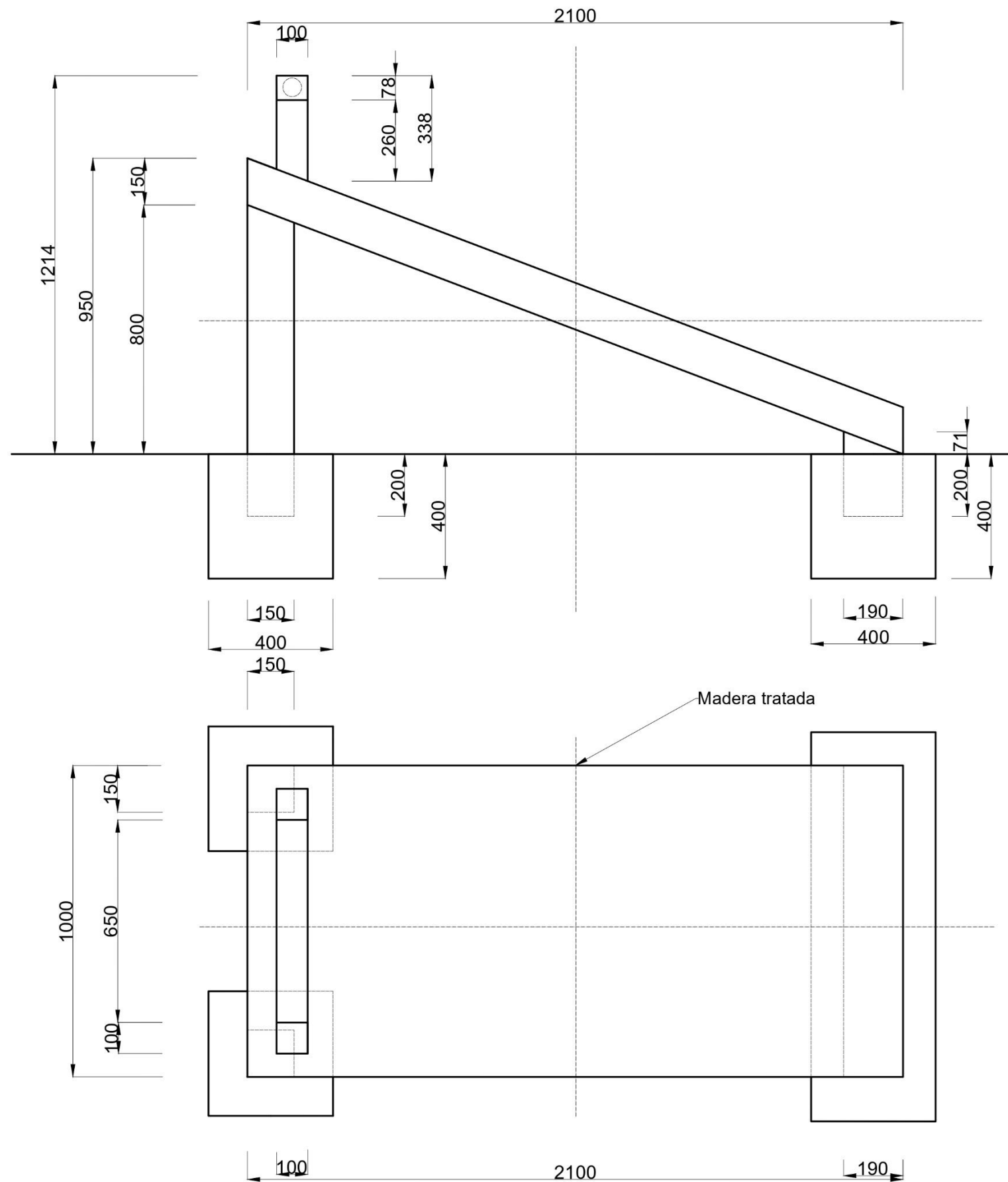
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (Palencia) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID 	
TÍTULO DEL PROYECTO: "Proyecto de Renaturalización de Espacios Educativos :IESO La Cistérniga" La Cistérniga (Valladolid)	
TÍTULO DEL PLANO: Estructura para la cartelería del Botánico.	PLANO Nº: 5
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO: La Cistérniga (Valladolid)	ESCALA: 1:10 FECHA: Palencia, 15 de mayo 2023
PROMOTOR: IESO La Cistérniga	AUTOR DEL PROYECTO:  Fdo. Elisa Herrero de San Luis Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



Toda la estructura será de madera tratada.

Unidades en mm

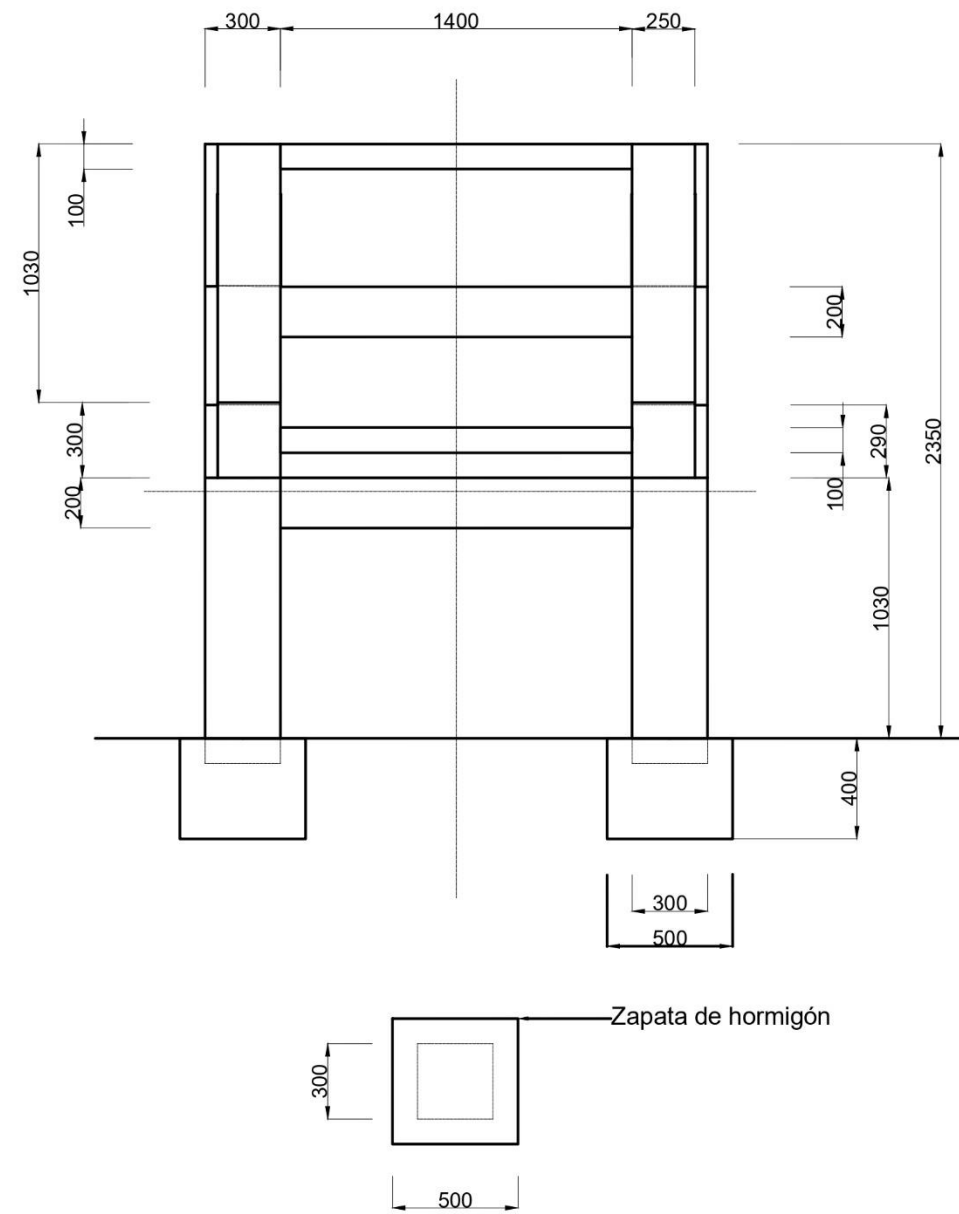
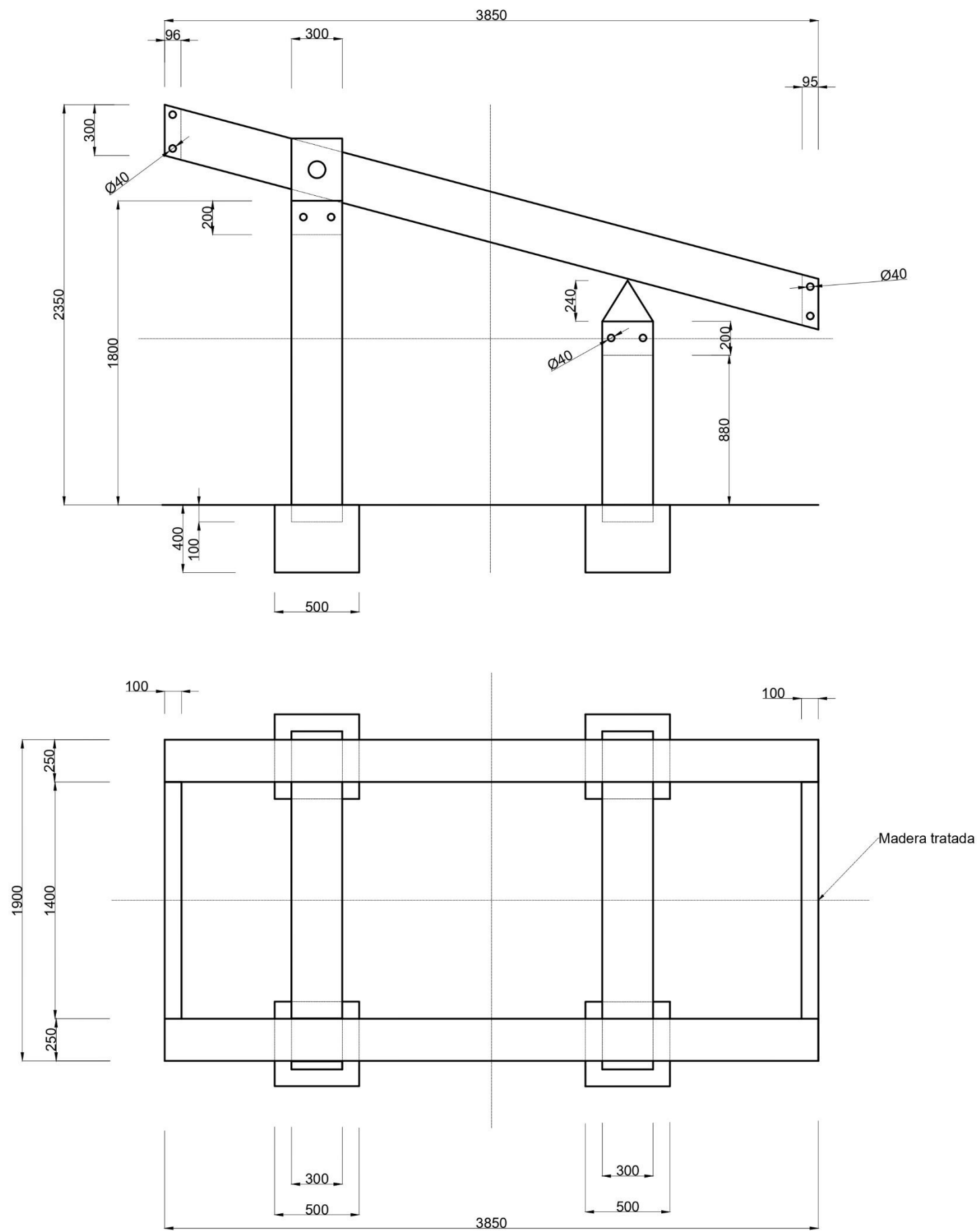
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (Palencia) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID 	
TÍTULO DEL PROYECTO: "Proyecto de Renaturalización de Espacios Educativos : IESO La Cistémiga" La Cistémiga (Valladolid)	
TÍTULO DEL PLANO: Módulo de ejercicio Tipo 1.	PLANO N°: 6
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO: La Cistémiga (Valladolid)	ESCALA: 1:13 FECHA: Palencia, 15 de mayo 2023
PROMOTOR: IESO La Cistémiga	AUTOR DEL PROYECTO:  Fdo. Elisa Herrero de San Luis Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



Unidades en mm

La estructura al completo será de madera tratada.

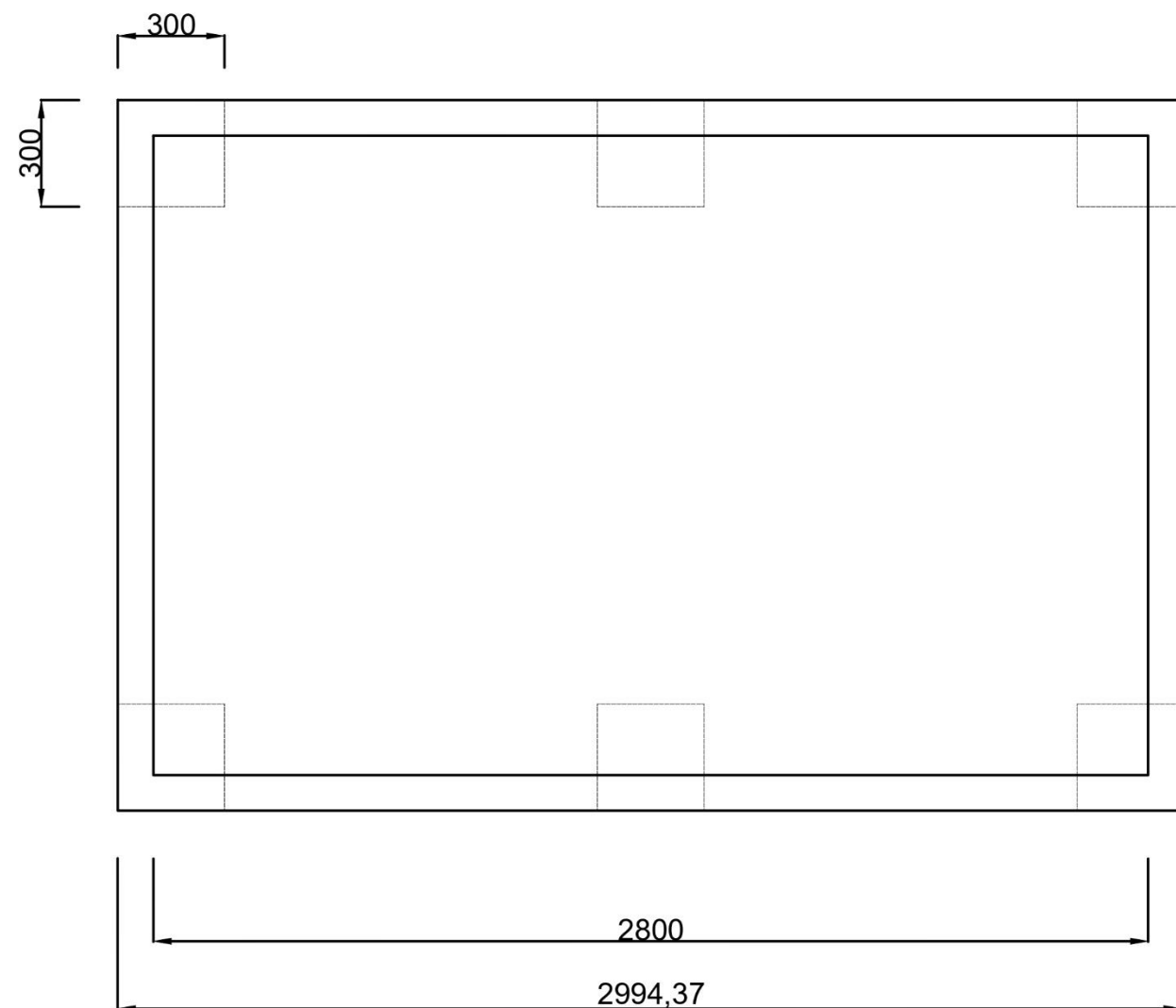
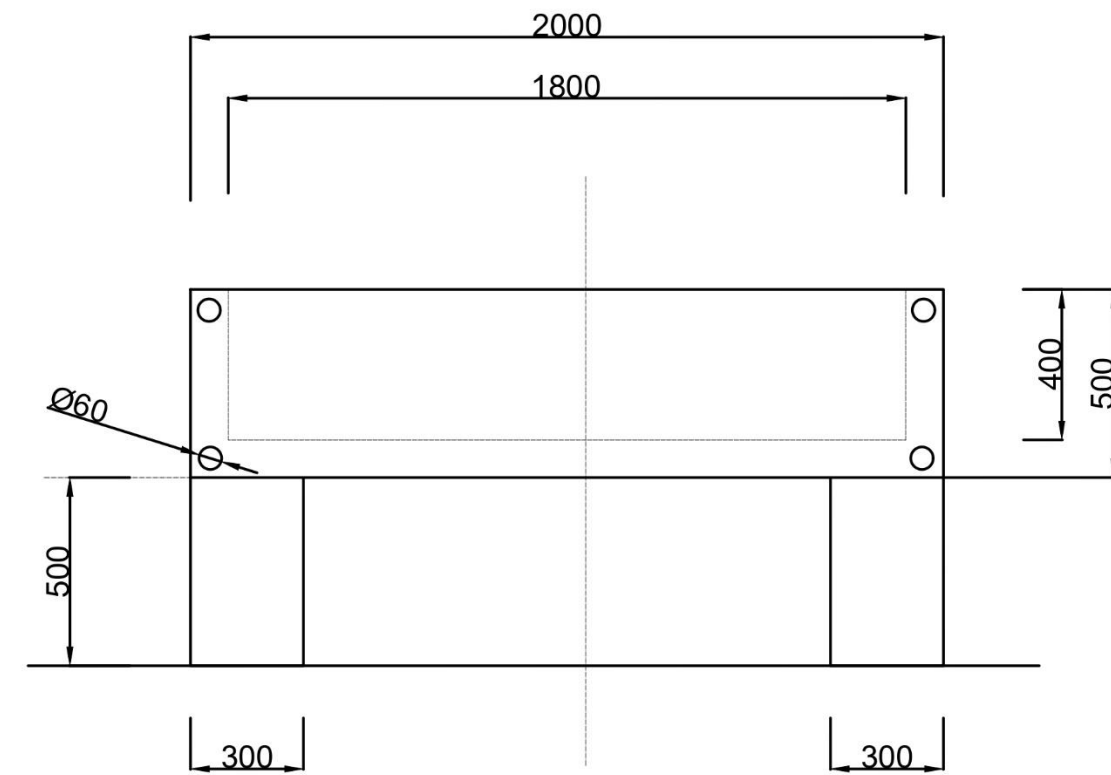
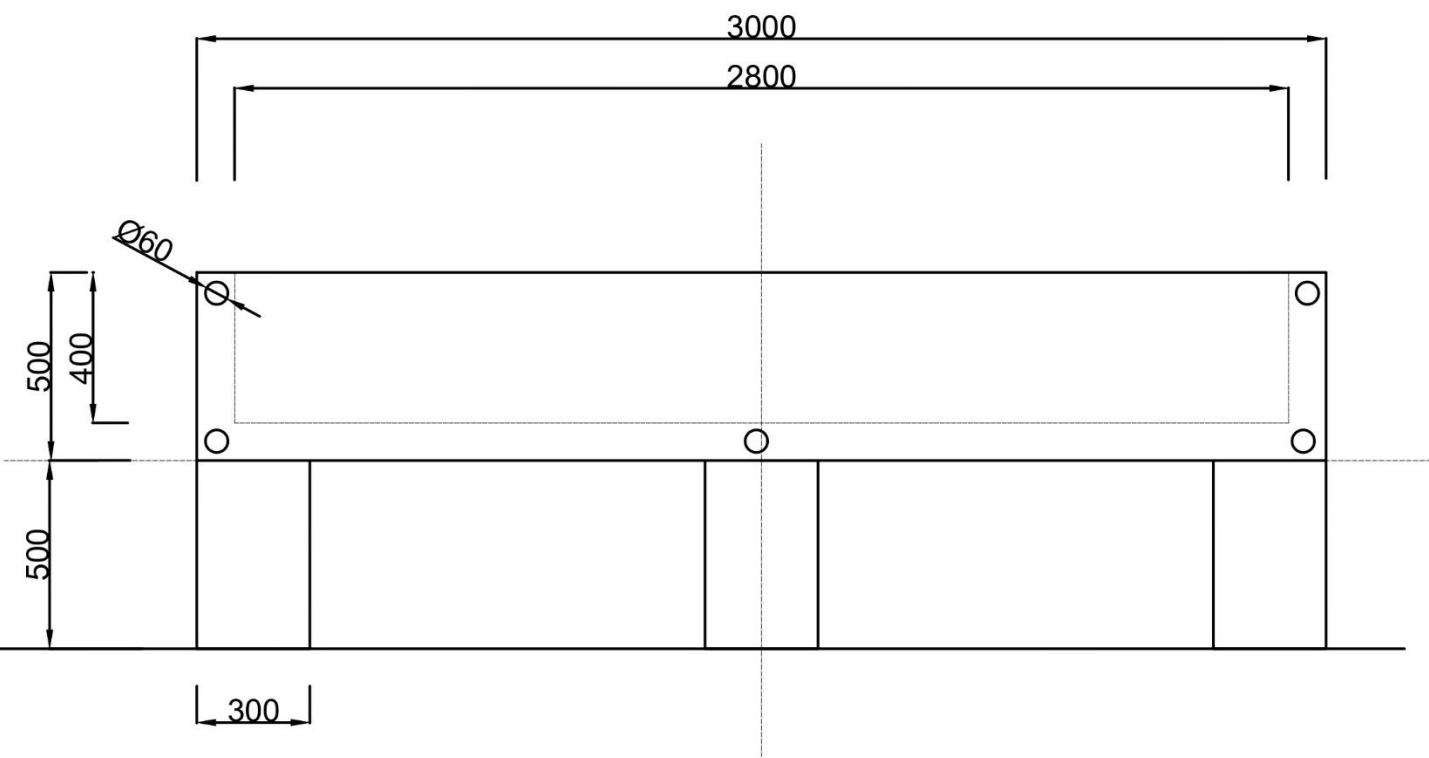
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (Palencia) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO DEL PROYECTO: "Proyecto de Renaturalización de Espacios Educativos : IESO La Cisterniga" La Cisterniga (Valladolid)		
TÍTULO DEL PLANO: Módulo de ejercicio Tipo 2.		PLANO Nº: 7
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO: La Cisterniga (Valladolid)	ESCALA: 1:16	FECHA: Palencia, 15 de mayo 2023
AUTOR DEL PROYECTO:  Fdo. Elisa Herrero de San Luis Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural		
PROMOTOR: IESO La Cisterniga		



La estructura será completamente de madera tratada.

Unidades en mm

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (Palencia) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID 	
TÍTULO DEL PROYECTO: "Proyecto de Renaturalización de Espacios Educativos : IESO La Cistérniga" La Cistérniga (Valladolid)	
TÍTULO DEL PLANO: Módulo de ejercicio Tipo 3.	PLANO Nº: 8
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO: La Cistérniga (Valladolid)	ESCALA: 1:30 FECHA: Palencia, 15 de mayo 2023
PROMOTOR: IESO La Cistérniga	AUTOR DEL PROYECTO:  Fdo. Elisa Herrero de San Luis Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

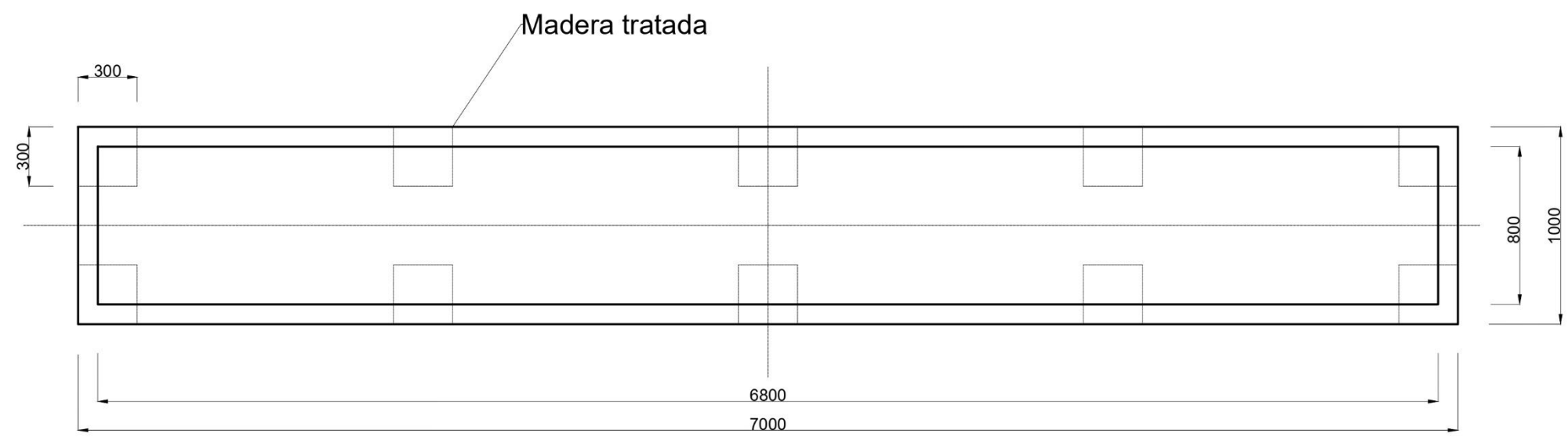
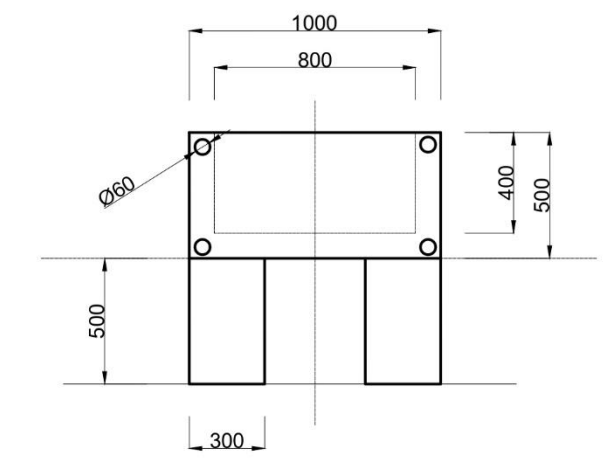
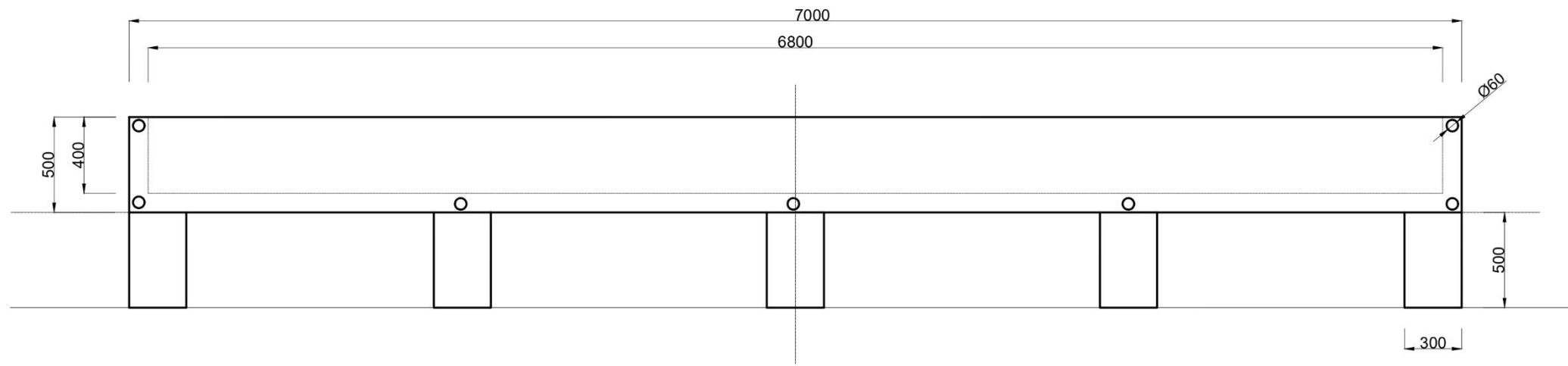


Madera tratada

La estructura será de madera tratada, con el interior recubierto de geotextil y llenado con sustrato vegetal y una capa de gravilla para el drenaje.
 Irá colocada sobre el suelo de hormigón.

Unidades en mm

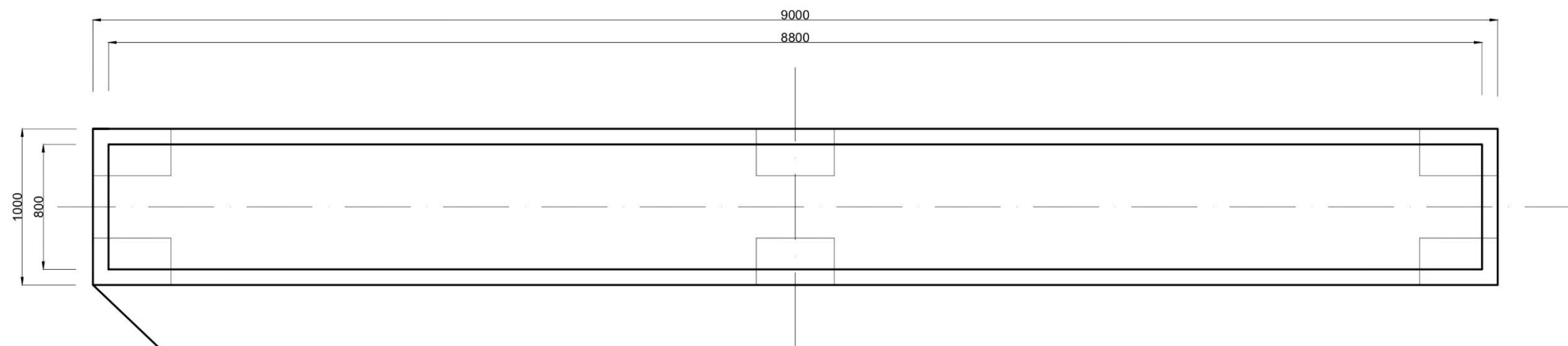
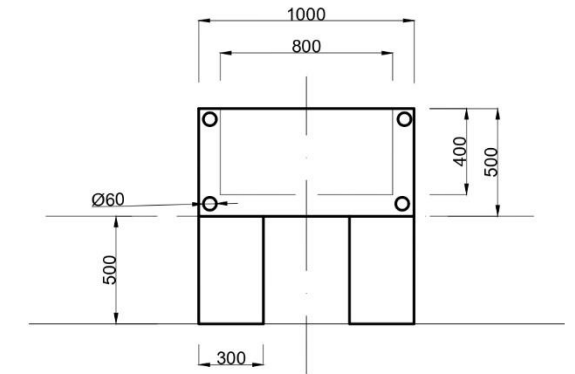
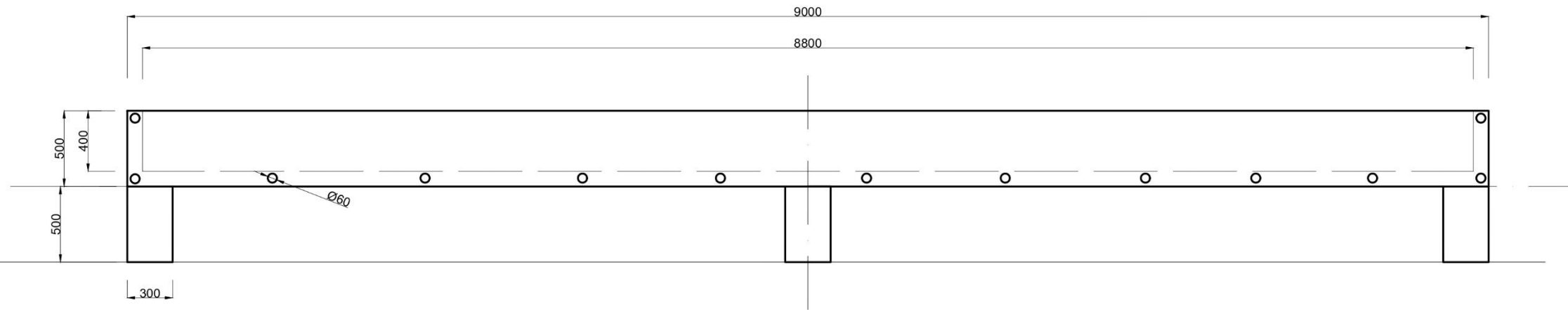
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (Palencia) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO DEL PROYECTO: "Proyecto de Renaturalización de Espacios Educativos : IESO La Cistémiga" La Cistémiga (Valladolid)		
TÍTULO DEL PLANO: Parterre de cultivo de madera tratada.		PLANO N°: 9
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO: La Cistémiga (Valladolid)	ESCALA: 1:20	FECHA: Palencia, 15 de mayo 2023
AUTOR DEL PROYECTO: 		
PROMOTOR: IESO La Cistémiga	Fdo. Elisa Herrero de San Luis Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	



Unidades en mm

La estructura será de madera tratada, con el interior recubierto de geotextil y relleno con sustrato vegetal con una capa de gravilla para el drenaje. Irá colocada sobre el suelo de hormigón.

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (Palencia)		
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO DEL PROYECTO: "Proyecto de Renaturalización de Espacios Educativos : IESO La Cisterniga" La Cisterniga (Valladolid)		
TÍTULO DEL PLANO: Parterre de arbusto pequeño de madera tratada		PLANO N°: 10
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO: La Cisterniga (Valladolid)	ESCALA: 1:30	FECHA: Palencia, 15 de mayo 2023
PROMOTOR: IESO La Cisterniga		AUTOR DEL PROYECTO:  Fdo. Elisa Herrero de San Luis Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

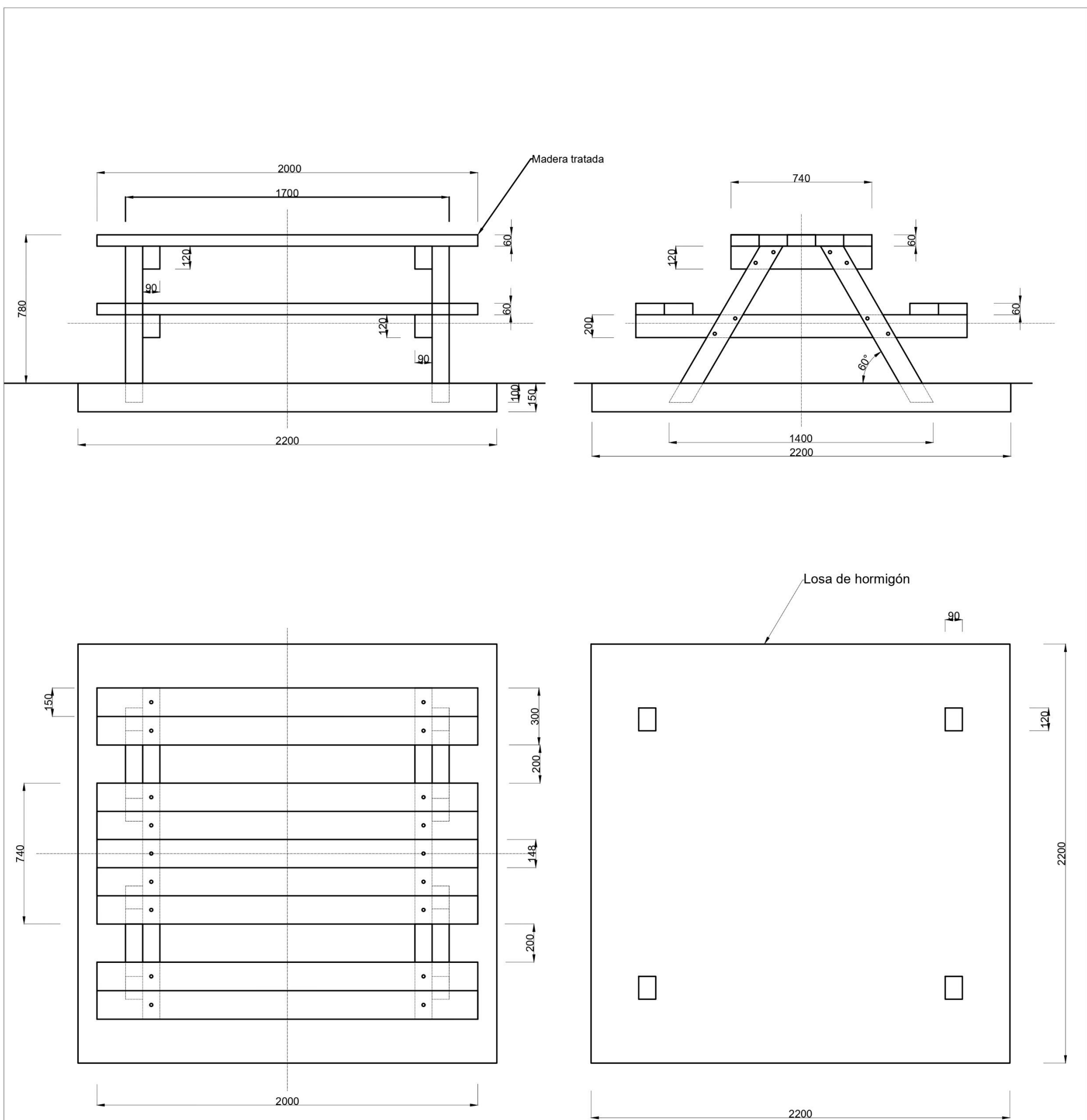


Madera tratada

La estructura será de madera tratada, con el interior cubierto de geotextil y relleno de sustrato vegetal con una capa de gravilla para el drenaje.
 Irá colocada sobre el suelo de hormigón.

Unidades en mm

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (Palencia)		 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
TÍTULO DEL PROYECTO: "Proyecto de Renaturalización de Espacios Educativos - IESO La Cistérniga" La Cistérniga (Valladolid)		
TÍTULO DEL PLANO: Parterre de arbusto grande de madera tratada.		PLANO Nº: 11
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO: La Cistérniga (Valladolid)	ESCALA: 1:35	FECHA: Palencia, 15 de mayo 2023
PROMOTOR: IESO La Cistérniga	AUTOR DEL PROYECTO:  Fdo. Elisa Herrero de San Luis Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	



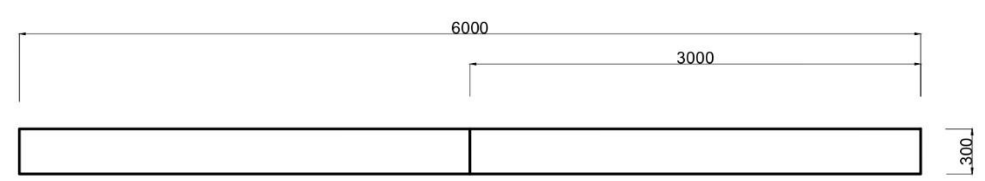
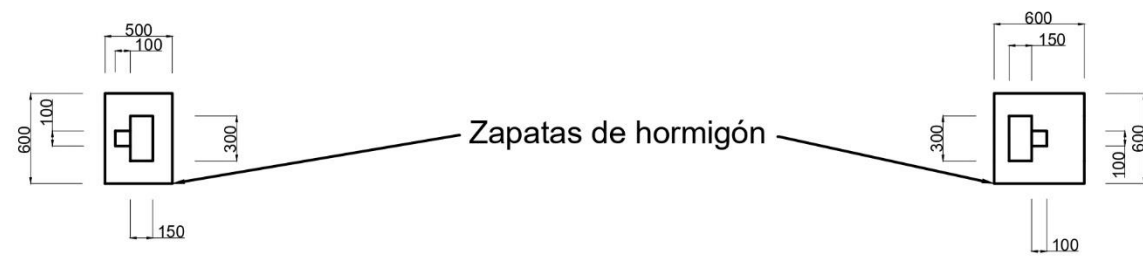
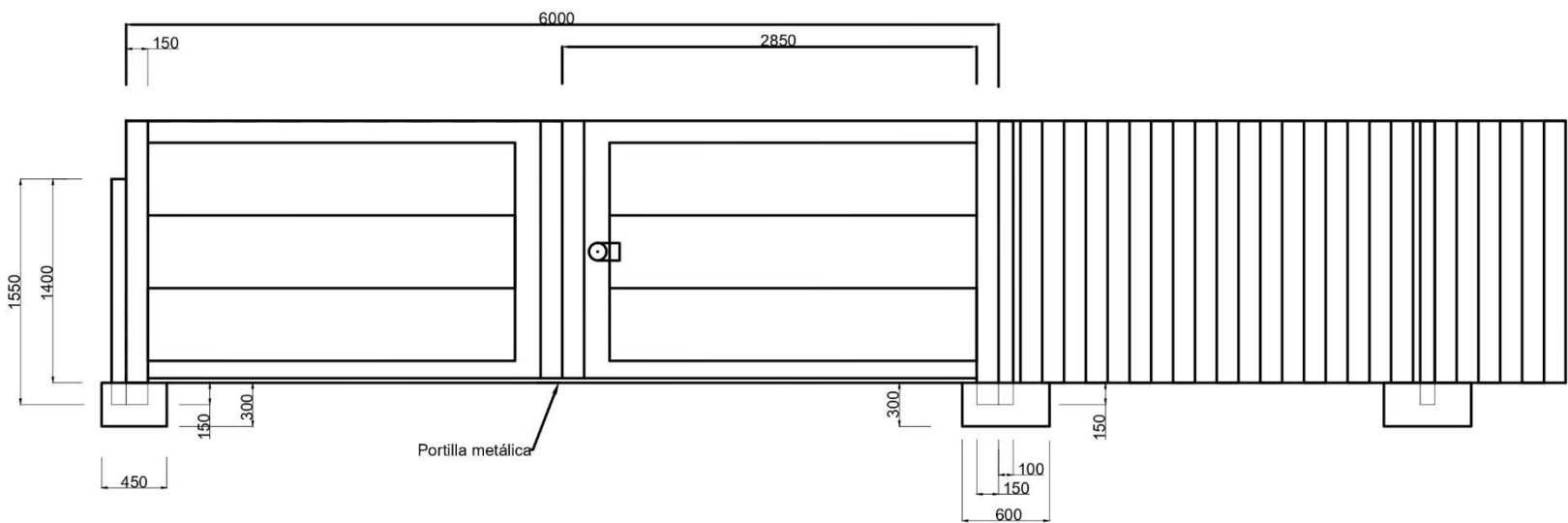
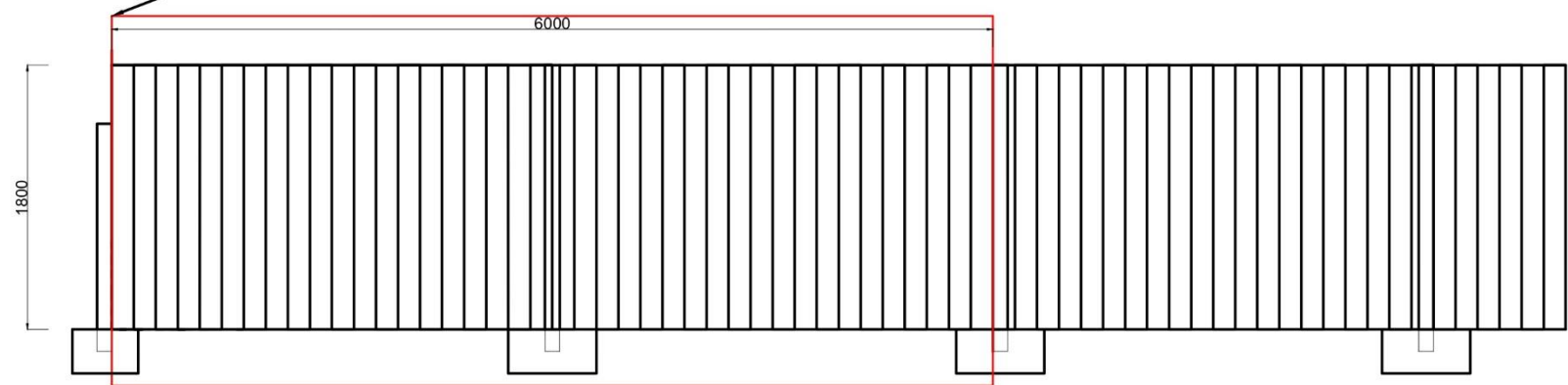
Unidades en mm

La estructura será completamente de madera tratada.

Se colocará en el suelo con un soporte en forma de lamina de hormigón.

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (Palencia) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
TÍTULO DEL PROYECTO: "Proyecto de Renaturalización de Espacios Educativos : IESO La Cistérniga" La Cistérniga (Valladolid)		
TÍTULO DEL PLANO: Mesa de pic-nic de madera tratada		PLANO N°: 12
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO: La Cistérniga (Valladolid)	ESCALA: 1:20	FECHA: Palencia, 15 de mayo 2023
PROMOTOR: IESO La Cistérniga	AUTOR DEL PROYECTO:  Fdo. Elisa Herrero de San Luis Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	

Zona de la valla metálica que se retirará



Unidades en mm

1:50



 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (Palencia) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID 	
TÍTULO DEL PROYECTO: "Proyecto de Renaturalización de Espacios Educativos : IESO La Cistérniga" La Cistérniga (Valladolid)	
TÍTULO DEL PLANO: Acondicionamiento de acceso a Zona 4	PLANO Nº: 13
EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO: La Cistérniga (Valladolid)	ESCALA: VARIOS FECHA: Palencia, 15 de mayo 2023
Sistema de referencia: ETRS89 Proyección cartográfica: UTM Huso 30N	AUTOR DEL PROYECTO:  Fdo. Elisa Herrero de San Luis Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
PROMOTOR: IESO La Cistérniga	



Universidad de Valladolid

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería Forestal y del Medio
Natural**

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

“Proyecto de renaturalización de espacios
educativos: IESO La Cistérniga”
La Cistérniga (Valladolid)

Alumna: Elisa Herrero de San Luis
Tutor: Carlos Emilio del Peso Tranco
Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Junio de 2023

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

GENERALIDADES	1
1. Ámbito de aplicación.....	1
2. Objeto del proyecto.....	1
3. Localización de la obra	1
4. Obras que comprende	1
5. Documentos que conforman el proyecto.....	2
6. Disposiciones aplicables	2
7. Cuestiones no previstas en el pliego	3
8. Estructura del Pliego de Condiciones	3
9. Normativa aplicable de carácter general	4
10. Unidades de obra	5
TÍTULO I – PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA	5
1. Replanteos	5
2. Condiciones generales	5
2.1. Materiales.....	5
2.2. Análisis y ensayos para la aceptación de los materiales	6
2.3. Materiales que no reúnen las condiciones del presente pliego	6
2.4. Almacenamiento.....	6
2.5. Sustituciones.....	6
2.6. Materiales no especificados en el presente pliego.....	6
3. Materiales	7
3.1. Hormigón.....	7
3.1.1. Agua y árido para hormigones	7
3.1.2. Cemento.....	7
3.2. Madera	8
4. Planta	8
5. Semillas.....	13
6. Contenido de la cartelería del Botánico.....	13
CAPÍTULO 2. DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LAS OBRAS	14
1. Trabajos en general	14

2. Programa de trabajo..... 15

CAPÍTULO 3. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 16

1. Desbroce 16
1.1. Ejecución de las obras..... 16
1.2. Medición y abono 16

2. Decapado 16
2.1. Ejecución de las obras..... 16
2.2. Medición y abono 17

3. Ahoyado mecanizado y manual 17
3.1. Ejecución de las obras..... 17
3.2. Medición y abono 17

4. Plantación 17
4.1. Ejecución de las obras..... 18
4.2. Medición y abono 18

5. Hidrosiembra..... 18
5.1. Ejecución de las obras..... 18
5.2. Medición y abono 18

6. Colocación de mesas, cartelería y módulos de ejercicio..... 19
6.1. Ejecución de las obras..... 19
6.2. Medición y abono 19

7. Colocación de parterres..... 19
7.1. Ejecución de las obras..... 20
7.2. Medición y abono 20

8. Acondicionamiento del acceso a la Zona 4 20
8.1. Ejecución de las obras..... 20
8.2. Medición y abono 21

9. Gestión de residuos..... 21
9.1. Ejecución de las obras..... 21
9.2. Medición y abono 22

10. Riegos de implantación y mantenimiento 22
10.1. Ejecución de las obras 22
10.2. Medición y abono..... 22

TÍTULO II – PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA 22

CAPÍTULO 1. AUTORIDAD DE OBRA 22

CAPÍTULO 2. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA..... 23

1. Residencia del contratista..... 23

2.	Oficina del tajo	23
3.	Atribuciones y funciones del director de obra	23
4.	Responsabilidad del contratista	25
5.	Suministro de materiales	25
6.	Ejecución de las obras	25
7.	Personal técnico de la contrata del servicio de la obra	25
8.	Reclamaciones contra las órdenes de dirección	26
9.	Copia de documentos	26
10.	Despido por insubordinación, incapacidad y/o mala fe	26

CAPÍTULO 3. TRABAJOS MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES 26

1.	Camino y accesos	26
2.	Libro de órdenes.....	27
3.	Materiales	27
4.	Maquinaria.....	28
5.	Trabajos defectuosos o no autorizados.....	28
6.	Precauciones especiales	28
7.	Vicios ocultos	29
8.	Medios auxiliares	29
9.	Plan de obra y orden de ejecución de los trabajos.....	30

CAPÍTULO 4. RECEPCIÓN, LIQUIDACIÓN Y OTROS 30

1.	Recepción.....	30
2.	Liquidación.....	30
3.	Indemnización de pagos	30
4.	Conservación de las obras y plazo de garantía	31
5.	Limpieza final de las obras.....	31
6.	Rescisión por incumplimiento del pliego de condiciones	31
7.	Modificación de las unidades de obra	31

8.	Condiciones no previstas	31
TÍTULO III – PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA		32
CAPÍTULO 1. BASE FUNDAMENTA		32
CAPÍTULO 2. GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS.....		32
1.	Garantía	32
2.	Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza.....	33
CAPÍTULO 3. PRECIOS Y REVISIONES		33
1.	Precio de valoración de las obras certificadas.....	33
2.	Mejora y aumento de obras	33
3.	Reclamaciones de aumento de precio	34
4.	Relaciones valoradas	34
5.	Resoluciones frente a las reclamaciones del contratista	34
6.	Revisión de precios.....	35
7.	Acopio de materiales.....	35
CAPÍTULO 4. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN Y SUBCONTRATAS		35
1.	Obras por administración	35
2.	Subcontratación	36
CAPÍTULO 5. VALORACIÓN Y ABONO DE TRABAJOS		36
1.	Certificaciones.....	36
2.	Valoración de unidades no expresadas en este pliego	36
3.	Valoración de obras completadas.....	36
3.1.	Criterios generales de la medición	36
3.2.	Valoración de la obra	37
3.3.	Medidas parciales y finales	37
4.	Suspensión por retraso de los pagos	37
5.	Suspensión por retraso en los trabajos.....	37
6.	Indemnización por los daños de causa mayor al contratista	38

CAPÍTULO 6. VARIOS	38
1. Obras de mejora o ampliación.....	38
2. Seguro de los trabajos	39
3. Condiciones varias.....	39
TÍTULO IV – PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.....	39
1. Documentos que definen	39
1.1. Descripción	39
1.2. Plano de detalle	40
1.3. Documentos que se entregan al Contratista	40
1.3.1. Documentos contractuales	40
1.3.2. Documentos informativos.....	40
2. Contrato	41
3. Tramitación de las propuestas	41
4. Justificación competente	42
5. Accidentes de trabajo y daños a terceros	42
6. Pagos de arbitrarios.....	42
7. Anuncios y carteles.....	42
8. Causas de rescisión del contrato.....	43

GENERALIDADES

1. Ámbito de aplicación

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

Las cláusulas de este Pliego de condiciones son aplicables a todos y cada uno de los contratos que se realicen para la ejecución de las obras e instalaciones dentro del proyecto, cuya descripción aparece reflejada en la Memoria de este.

En este documento se establecen las prescripciones técnicas particulares de las cláusulas económicas, administrativas, facultativas y legales que regulan cada contrato que sea necesario para la ejecución de las obras del “Proyecto de Renaturalización de Espacios Educativos: IESO La Cistérniga” La Cistérniga (Valladolid).

Todo lo que no esté detallado en el Pliego de Condiciones, se regulará por las normas contenidas en la Ley de Contratos del Sector Público vigente, Ley 9/2017, de 8 de noviembre, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

2. Objeto del proyecto

El objeto principal de este proyecto es la renaturalización de los espacios anexos al edificio del IESO La Cistérniga (Valladolid), para que estén acondicionados adecuadamente para su uso en las materias que se imparten en el centro. Fomentando el contacto de los alumnos con el medio natural que los rodea.

3. Localización de la obra

El proyecto se plantea en el recinto del instituto de La Cistérniga, Valladolid.

Esta localización aparece detallada en la Memoria y los Planos del proyecto. Toda duda que pueda surgir acerca de la localización se resolverá en el momento del replanteo y aparecerá reflejada en el acta correspondiente.

4. Obras que comprende

El siguiente listado refleja el orden de las obras simplificadas que se realizarán en el proyecto:

- 1) Tratamiento de vegetación preexistente
- 2) Preparación del terreno
- 3) Implantación vegetal y colocación de protectores y tutores
- 4) Restauración del pavicésped

- 5) Acondicionamiento del acceso
- 6) Colocación de la cartelería, módulos de ejercicio y mesas
- 7) Colocación de parterres
- 8) Riegos de implantación y mantenimiento

5. Documentos que conforman el proyecto

Los documentos que componen este proyecto son:

- Documento nº1: Memoria y anejos a la memoria
- Documento nº2: Planos
- Documento nº3: Pliego de condiciones
- Documento nº4: Mediciones
- Documento nº5: Presupuesto

6. Disposiciones aplicables

Serán de aplicación, además del presente Pliego, las Leyes, Reglamentos, Ordenanzas, Pliegos Oficiales de Prescripciones Técnicas Generales, Instrucciones Oficiales y Normas de obligado cumplimiento que, siendo vigentes durante el desarrollo del Contrato, afecten directa o indirectamente a la ejecución de las obras objeto del mismo.

El Director de Obra podrá exigir el cumplimiento de las disposiciones contenidas en las citadas disposiciones en todo aquello que no esté expresamente especificado en el presente Pliego, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como a las condiciones de su puesta en obra.

En consecuencia, serán de aplicación, al menos, las disposiciones que, sin carácter limitativo y atendiendo a sus ulteriores modificaciones, se señalan a continuación, las cuales se designarán, en general, cuando se haga referencia a ellas, con las abreviaturas que así mismo se indican:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Estatuto de los trabajadores.
- Ordenanzas y Normas municipales.

Así como cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia y que guarden relación con la misma, con sus instalaciones auxiliares, o con trabajos auxiliares para ejecutarlas.

Serán de aplicación las disposiciones oficiales que sustituyan, modifiquen o completen a las citadas en la relación anterior, así como las nuevas disposiciones que se publicasen, siempre que sean de obligado cumplimiento en la ejecución de las obras y antes de su contratación.

Aquellas Normas Técnicas relativas a características y métodos de ensayo de materiales cuya designación indique el año de su redacción, no podrán ser sustituidas por otras de fecha diferente. Cuando la designación de la norma no especifique la fecha de su redacción se entenderá que deberá adoptarse la correspondiente al momento de aprobación del Proyecto.

La empresa está obligada al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole que tengan aplicación en los trabajos a realizar, tanto si están citadas en la relación anterior como si no lo están, quedando a decisión del Director de Obra resolver cualquier discrepancia que pudiera existir entre ello y lo dispuesto en este Pliego.

7. Cuestiones no previstas en el pliego

Todas las cuestiones técnicas existentes entre el adjudicatario y la Administración cuya relación no esté prevista en las prescripciones de este Pliego se resolverán de acuerdo con el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y demás disposiciones vigentes en la materia.

8. Estructura del Pliego de Condiciones

En este documento aparecen cuatro partes principales:

- Pliego de Condiciones de Índole Técnica

En este pliego aparecen resueltas todas las cuestiones técnicas que atañen al proyecto, materiales, forma de realización de los trabajos y similares. Está formado por tres capítulos:

- CAPÍTULO 1: Disposiciones generales de los materiales
- CAPÍTULO 2: Disposiciones generales de la obra
- CAPÍTULO 3: Ejecución de los trabajos

- Pliego de Condiciones de Índole Facultativa

Recoge las relaciones entre la dirección de obra y el contratista. Está compuesto por cuatro capítulos:

- CAPÍTULO 1: Autoridad de obra.
- CAPÍTULO 2: Obligaciones y derechos del contratista.
- CAPÍTULO 3: Trabajos materiales y medios auxiliares
- CAPÍTULO 4: Recepción, liquidación y otros.

- Pliego de Condiciones de Índole Económica

Recoge las relaciones económicas entre la contrata y la propiedad. Está compuesto por seis capítulos:

- CAPÍTULO 1: Base fundamental
- CAPÍTULO 2: Garantías y cumplimiento de fianzas

- CAPÍTULO 3: Precios y revisiones
- CAPÍTULO 4: Obras por administración y subcontrata
- CAPÍTULO 5: Valoración y abono de los trabajos
- CAPÍTULO 6: Varios

- Pliego de Condiciones de Índole Legal

Formado por un único capítulo que regula la personalidad de los contratantes, forma de hacer el contrato y causas de su rescisión.

9. Normativa aplicable de carácter general

Además de la información recogida en el Pliego de Condiciones, se aplicará todo lo dispuesto en las disposiciones oficiales que existan sobre cada materia, siguiendo la legislación vigente, que esté relacionado con el tema del proyecto o con los trabajos necesarios para ejecutarlo.

En caso de que varias condiciones o normas a las que se refiere lo anterior condicionaran de distinto modo algún concepto, se aplicará la más restrictiva.

Algunos aspectos de cumplimiento directo son:

- Constitución Española (BOE núm. 311, de 29 de diciembre de 1978). Artículos: 33 (derecho a la propiedad privada y herencia de concesiones) y 45 (derechos y deberes con el medio ambiente).
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Reglamento de Actividades clasificadas de 30 de noviembre de 1962 (BOE de 7 de diciembre), por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Orden del Ministerio de la Gobernación, de 15 de mayo de 1963 (BOE de 2 de abril), sobre instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para Contratación de Obra con la Administración.

El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director de Obra efectúe adecuadamente su trabajo. Toda clase de imprevistos que puedan surgir durante la obra se deberán consultar con el Director de Obra.

10. Unidades de obra

Las unidades de obra del proyecto aparecen detalladas en el Presupuesto.

Se asumirá que los precios que aparecen en el Presupuesto para cada una de las unidades de obra incluyen el suministro, manipulación y uso de todas las herramientas, maquinaria y mano de obra necesarias para la ejecución, siempre que en el Pliego de Condiciones no aparezca expresamente lo contrario.

TÍTULO I – PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

1. Replanteos

La finalidad de un replanteo es trasladar de la manera más fiel posible, al terreno, las dimensiones y formas de las obras del proyecto, normalmente detalladas en los planos.

Todos los replanteos necesarios en la obra se llevarán a cabo una vez haya sido adjudicada. Esta labor se realizará en presencia de la dirección técnica y del contratista o un representante legal de éste. Se deberá comprobar la correspondencia de las obras planteadas con los planos del proyecto.

Será obligatorio realizar un acta de replanteo en la cual se aprobará el inicio de las obras. Este acta estará firmada por el contratista y el Director de Obra.

2. Condiciones generales

2.1. Materiales

Todo material que vaya a ser usado en cualquiera de las obras deberá cumplir las características especificadas en el Pliego de Condiciones y en el Anejo nº 10: Justificación de precios, además de en los documentos Mediciones y Presupuesto.

Cualquier material, que según las consideraciones del Director de Obra, no cumplan las especificaciones correspondientes de cada uno de los documentos mencionados podrán ser descartados por ser considerados inadecuados para el desarrollo de la obra.

Aunque se haya aceptado la procedencia o la empresa no exenta a estos materiales de una inspección y su posterior rechazo en caso de que el Directo de Obra no los considere apropiados por no cumplir las especificaciones de este Pliego de Condiciones.

2.2. Análisis y ensayos para la aceptación de los materiales

No se aceptará ningún material que no haya sido examinado por el Director de Obra en presencia del contratista. Se analizarán la calidad, resistencia y otras características de todo material que vaya a ser utilizado en la obra.

2.3. Materiales que no reúnen las condiciones del presente pliego

En caso de que alguno de los materiales examinados por el Director de Obra, no cumplan con las especificaciones necesarias para su uso en obra, el Director de Obra tendrá la responsabilidad de comunicárselo por escrito al contratista.

Posteriormente a esta notificación el Contratista dispondrá de un plazo de 10 días para reclamar ante la administración. Si no es posible esperar a una resolución por parte de la administración, la dirección de obra podrá imponer al Contratista el empleo de los materiales que considere apropiados. El Contratista tendrá derecho a una indemnización en caso de la resolución de la administración le fuera favorable.

En el caso de materiales defectuosos, pero aptos para su uso en la obra, podrán ser utilizados en esta con la correspondiente rebaja del precio de estos.

2.4. Almacenamiento

Los materiales serán almacenados, en caso de ser necesario su almacenamiento, en las mejores condiciones posibles para asegurar su idoneidad para el empleo y en disposición de ser analizados en cualquier momento.

2.5. Sustituciones

En el caso de necesidad de sustitución de algún material por situaciones inesperadas, ha de solicitarse por escrito a la dirección de obra justificando adecuadamente los motivos por los que el material debe ser sustituido. La dirección de obra proporcionará una resolución, también por escrito, en la que se determinara que materiales han de reemplazar para suplir los no disponibles.

2.6. Materiales no especificados en el presente pliego

Cuando sea preciso la utilización de materiales no especificados en este Pliego de Condiciones ni en el resto de los documentos complementarios, el Contratista debe presentar los catálogos de materiales se consideren necesarios para demostrar la calidad e idoneidad de estos nuevos materiales.

En el caso de que los materiales no se encuentren correctamente descritos en los catálogos facilitados por el contratista, podrán exigirse los ensayos oportunos para exponer la aptitud para su función.

3. Materiales

3.1. Hormigón

Para la elaboración de las distintas unidades de obra en las que se ha previsto una cimentación se aplicarán los tipos de hormigón definidos en el cuadro de precios. El hormigón designado tiene la siguiente denominación: Hormigón en masa HM-20/spb/40/XC2.

Es un hormigón en masa de consistencia seca, plástica o blanda, con tamaño máximo del árido con el que se elabora igual a 40 mm. La resistencia característica del material es de 20 N/mm². El ambiente para el que se utiliza este hormigón está considerado como húmedo y/o raramente seco (situación en permanente contacto con agua o enterramiento en suelos no agresivos como cimentaciones).

El precio establecido en el cuadro de precios unitarios incluye la puesta en obra. En el caso de haya que cambiar composición de los hormigones o morteros, podrán ser utilizados cementos de otras clases o categorías siempre y cuando hayan superado los ensayos de calidad previos y sean admitidos por la dirección de obra.

3.1.1. Agua y árido para hormigones

Deben reunir las condiciones especificadas, respectivamente, en los artículos 29 y 30 del vigente Código Estructural. El agua que se utilice, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún tipo de ingrediente perjudicial en proporciones que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. Generalmente, podrán emplearse toda agua señalada en el apartado 280 del PG-3. Primitivamente a su utilización se comprobará lo necesario en el artículo 51.3.2 del citado Real Decreto.

3.1.2. Cemento

Cumplirá los requisitos del vigente “Pliego de condiciones para la Recepción de Conglomerados Hidráulicos”, además de las especificaciones de la “Instrucción para el proyecto y la Ejecución de obra de hormigón en masa o armado” vigente.

El cemento elegido para los trabajos de ejecución de las obras atiende a la denominación de Portland P – 350. Son cementos que se obtienen por maduración conjunta de su Clinker y de la cantidad adecuada de regulador de fraguado.

Sus características químicas, físicas y mecánicas serán las siguientes:

- Pérdida al fuego máximo: 4 %.
- Residuo insoluble máximo: 3 %.
- Óxido de magnesio (MgO) máximo: 4 %.
- Trióxido de azufre (SO₃): 4 %.
- Finura de molido: Residuo máximo por el tamiz de 1900 mallas/cm²: 15 %.
- Tiempos de fraguado: Principio después de 45 minutos. Final antes de 12 horas.
- Expansión de autoclave máxima: 1 %.

Si presentara elementos agresivos, se reemplazará el tipo de cemento por otro apropiado, previa valoración y admitido por la dirección de obra.

3.2. Madera

La madera que se vaya a utilizar en mobiliario y cartelería que formen parte del proyecto dependerá de las siguientes características:

- Características de la especie de madera a utilizar que cambiarán dependiendo de su colocación.
- Su durabilidad natural y permeabilidad frente al paso de líquidos.
- No debe mostrar defectos (fendas, pudriciones, etc.) que puedan perturbar de forma negativa la estética y sus propiedades físicas y mecánicas, suponiendo un peligro para los usuarios.
- Las dimensiones de los elementos que conforman las estructuras deben ser las correctas para que no se originen deformaciones por causas climáticas debido a su exposición a la intemperie.
- Tratamientos químicos de protección. Teniendo en cuenta la ubicación, sometida a los factores climáticos es un aspecto importante a la hora de la elección del material.

Los elementos a los que se enfrenta la madera en intemperie (climáticos y bióticos) son los siguientes:

- La humedad de la lluvia y el rocío.
- El efecto del viento, el polvo y otras partículas erosivas.
- La acción destructiva de los rayos UVA del sol.
- Hongos.
- Insectos.

Atendiendo al gran impacto que tiene la humedad sobre la madera, y en especial en las localizaciones a la intemperie, se recomienda emplear productos protectores con una composición formada por elementos repelentes del agua y que proporcionen una mejora en el grado de estabilidad dimensional de la madera frente al agua, aunque una estabilidad dimensional del 100% nunca se podrá alcanzar, lográndose en el mejor de los supuestos mejoras del 75%, en el caso de maderas de coníferas, y del 60% para frondosas, basándose en experiencias anteriores.

Frente a hongos e insectos xilófagos se emplearán protectores del tipo hidrosoluble o en disolvente orgánico según la utilización de la madera.

4. Planta

Los requisitos del RD289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción, así como los del resto de documento del Proyecto referidos a especie, subespecie, tamaño, selección y mejora requerida, deberán ser cumplidos por la planta que se utilice.

El contratista podrá adquirir la planta en los viveros que considere adecuados salvo que en el proyecto esté fijado el vivero de origen, en cualquier caso será imprescindible que la procedencia este reflejada en los documentos informativos del Proyecto, teniendo en cuenta las observaciones del Ingeniero Director de obra, para poder tener plantas con una trazabilidad adecuada en caso de que ocurriera algún incidente.

El origen y la procedencia de la planta deberán coincidir necesariamente con los indicados en el proyecto, si hubiera dificultades relacionadas con la adquisición de ejemplares suficientes o su procedencia y origen, el Ingeniero Director de Obra será quien determinará una nueva procedencia en todo caso adecuada a las RIUs, planteando la oportuna adecuación/modificación de los precios si fuera necesario.

El promotor no garantiza que el Contratista encuentre la cantidad de planta necesaria del lugar de procedencia seleccionado, para las plantaciones en el momento de su realización, sin embargo, al tratarse de superficies muy pequeñas no se considera que esto pueda llegar a suponer un problema.

Es responsabilidad del contratista informar al ingeniero Director de Obra de la procedencia concreta de la planta, indicando el vivero en el que se adquirirá la planta con suficiente antelación que permita aportar muestras y datos que posibiliten que la planta sea aceptada en virtud de su calidad y cantidad por el ingeniero.

Toda la planta que se utilice debe haber sido aprobada previamente por el Ingeniero Director de Obra, no obstante esta puede ser rechazada con posterioridad si este encontrará defectos de calidad.

Si se hubiera producido por parte del contratista acopio de plantas que no cumplieran las condiciones del presente Pliego, el Ingeniero Director de Obra ordenará que se separen las que cumplen las exigencias de las que no las cumplen, y prevea su sustitución por otras que cumplan el estándar establecido.

El contratista correrá con todos los gastos que suponga el reemplazo de las plantas que han sido rechazadas, sin que esta circunstancia suponga retraso en el plazo de ejecución de la obra.

Si la planta procede de viveros de la Administración o esta sea la encargada de proporcionársela al Contratista, se expedirá acta de recepción y conformidad en el que se especifique la calidad de la planta suministrada y de los envases entregados con ella.

Las instrucciones de manejo y cuidado de la planta detalladas en el presente Pliego deberán cumplirse con rigor por parte del Contratista. En el caso de incumplimiento de cualquiera de las instrucciones será el ingeniero Director de Obra quien indique la eliminación de la planta deteriorada, si esta hubiera sido proporcionada por la administración estará a cargo del Contratista el precio que figure en el proyecto.

El Contratista deberá ajustarse a la Normativa europea de Comercialización de Material Genético, presentando todos los documentos como son el Pasaporte Sanitario o el Certificado de Procedencia de la Semilla, que justifiquen el cumplimiento de dichas normas. No se admitirán plantas cuyo origen y procedencia no sea de la Península Ibérica.

La planta debe presentar turgencia y coloraciones adecuadas, el cuello de la raíz debe estar bien lignificado y las partes verdes notablemente endurecidas.

En ningún caso se aceptará planta con aspecto de haber sufrido desecaciones, temperaturas elevadas en el transporte o cualquier otra deficiencia.

En todo caso se atenderá a lo establecido en la normativa vigente, tanto en lo referido, especialmente, al estado fitosanitario como en lo que a condiciones morfológicas mínimas exige la normativa aplicable se refiere.

Las plantas deberán cumplir los valores mínimos exigibles respecto a los parámetros siguientes:

- **Altura:** definida como la longitud desde el extremo de la yema terminal hasta el cuello de la raíz.
- **Robustez:** Se mide por el diámetro del cuello de la raíz en mm.
- **Longitud total:** Distancia desde el extremo de la yema terminal hasta el cuello de la raíz expresado en cm.
- **Edad:** determinada por el número de savias o tiempo de permanencia en el vivero hasta su trasplante en la zona asignada del proyecto, expresada en años o periodos vegetativos.
- **Forma del sistema radical:** Debe estar ramificado equilibradamente, con numerosas raicillas laterales y abundantes terminaciones meristemáticas, y no haberlas perdido de modo apreciable en el arranque.

Si las plantas están en envase forestal el sustrato no debe estar muy compactado, sí relativamente húmedo en el momento de la plantación. Para evitar que las raíces se enrollen, los envases tendrán dispositivos antiespiralizantes incorporados, sus paredes deben ser impermeables de modo que se impida que las raíces pasen de un envase a otro cuando estén juntos. Para que pueda producirse correctamente el autorrepicado de los contenedores, en el vivero deberán estar suficientemente elevados para evitar el contacto con sustratos ajenos.

- **Relación de raíz-parte aérea:** Normalmente se define en peso, teniendo en cuenta que el de cada una de las partes no deberá ser mayor 1,8 veces el de la otra, también puede darse el caso de que aparezca definido en longitud. Normalmente la proporción suele ser 50% de cada parte para tratarse de una planta bien equilibrada.
- **Hojas y ramificaciones:** La planta debe presentar los diámetros mínimos exigibles en el cuello de la raíz, por lo que, si presenta el tallo espigado y sin ramificar, fuerte curvatura en el tallo o falta de dominancia apical deberá ser rechazada. La planta no presentará heridas sin cicatrizar con el fin de evitar el inicio de enfermedades o ataques de insectos, siempre priorizando el uso de plantas sin presencia de ningún tipo de herida o poda, ya que son especímenes muy jóvenes como para haber necesitado este tipo de tratamientos culturales.
- **Aspecto físico:** No presentarán coloraciones atribuibles a deficiencias nutritivas o haber sufrido temperaturas elevadas y desecaciones, no confundir con cambio

de coloración debido a las heladas que no merma la calidad de la planta, ni signos de enfermedad.

La Tabla 1, recoge los requisitos que deben tener las plántulas para poder pasar los controles de calidad. Sin embargo, la única característica que será de obligado cumplimiento es la región de procedencia. Esto se debe a la finalidad que tienen muchos de los ejemplares que se desea implantar. Su objetivo es servir de ejemplo de estudio para los alumnos del centro, por este motivo en las especies (*) que vayan destinadas a la parte de botánico se podrán plantar individuos de diferentes edades distintas a las especificadas en la tabla anterior, siempre y cuando Cumplan los estándares de calidad planteado en este Pliego.

Tabla 1. Especificaciones requeridas para las plantas que se utilicen. (Elaborada a partir de las fichas de regiones de procedencia del MITECO).

ESPECIE	PROCEDENCIA	CATEGORIA MINIMA EXIGIBLE	USO	TIPO	TAMAÑO y VOLUMEN CONTENEDOR
<i>Prunus dulcis</i> (*)	RIU nº 16 y 17 RIU nº 17 y 16	-	Recomendada	1 ó 2 se rd	+ de 300 cc + de 1,25 m
<i>Pinus pinaster</i> (*)	8.-Meseta Castellana	Seleccionada	Recomendada	1 ó 2 se rd 2 s	+ de 200 cc
<i>Pinus pinea</i> (*)	1.- Meseta Norte	Seleccionado	Recomendada	1 ó 2 se	+ de 200 cc
<i>Quercus ilex</i> (*)	2-Cuenca Central del Duero	Identificada	Recomendada	1 se 2 se	+ de 235 cc + de 300 cc
<i>Quercus faginea</i> (*)	7.-Páramos Castellanos	Identificado	Recomendada	2 ó 3 se	+ de 300 cc
<i>Arbutus unedo</i> (*)	RIU nº 17	-	-	1 savia	+ de 300 cc
<i>Olea europaea</i> (*)	RIU nº 17	-	-	1 savia	+ de 300 cc
<i>Tilia platyphyllos</i>	RIU nº 14	-	Recomendada	1 ó 2 se	+ de 200 cc
<i>Ephedra fragilis</i>	RIU nº 16 y 17	-	Accesoria	1 savia	+ de 300 cc
<i>Rosa canina</i>	RIU nº 16 y 17	-	Accesoria	1 savia	+ de 300 cc
<i>Crataegus monogyna</i>	RIU nº 16 y 17	-	Accesoria	1 savia	+ de 300 cc
<i>Rosmarinus officinalis</i>	RIU nº 16 y 17	-	Accesoria	1 savia	+ de 300 cc
<i>Sorbus domestica</i>	RIU nº 16 y 17	-	Posible	1 savia	+ de 300 cc

Como normas de calidad se establecen las siguientes:

Altura: no podrá exceder 1,8 veces la altura del contenedor, ni 6 veces su diámetro.

Porcentaje hídrico del sustrato de la planta: la humedad del contenedor desde la partida a la plantación será casi a humedad de saturación.

El sistema radical estará suficientemente ramificado, las raíces primarias llegarán hasta las paredes y estarán distribuidas por toda la altura del cepellón.

Los envases incorporarán dispositivos antiespiralizantes y para el autorrepicado natural de raíz. El envase deberá estar relleno en su totalidad por el complejo formado por el sistema radical y el cepellón de modo que se evite el desmoronamiento del mismo en el momento de la extracción. Las plantas que presenten deformaciones en el sistema radical debido a defectos en el repicado, riego o volúmenes insuficientes de cepellón serán rechazadas.

Será de obligatorio cumplimiento que el Contratista devuelva los envases suministrados por el vivero en las condiciones y plazos fijados.

Las plantas adquiridas serán sometidas a examen de calidad antes de que salgan del vivero. Se hará mediante un muestreo sistemático de extractos que representen al menos un 10 % del total de las plantas de cada lote.

Los extractos serán examinados en su totalidad de manera ordenada mediante controles con criterios de forma, sanidad y estado fisiológico y fitosanitario, descartando las plantas no admisibles, calculando la proporción de las mismas. El criterio de calidad será que el 95% de las plantas superen las exploraciones.

Los controles que se realizarán son los siguientes:

- Control de trazabilidad: obligatoriedad de etiqueta o documento de acompañamiento acreditativo de la identidad de la planta.
- Control del método de cultivo: Se verificará si los contenedores, el tipo de sustrato y las demás prescripciones descritas se han cumplido.
- Control del estado fitosanitario: Se exigirá el pasaporte fitosanitario y se certificará el cumplimiento de los criterios de sanidad no contemplados en el pasaporte establecidos en el presente Pliego de Condiciones.

Cuando se reciba la planta se realizará un documento de control que será firmado por ambas partes, guardándose junto a la copia del documento que acompañe al lote, la recepción será realizada por el Ingeniero Director de Obra o por la persona con autoridad que él designe. El adjudicatario estará obligado a llevarse de la obra los lotes de planta rechazados y proceder a su sustitución, no pudiendo plantar ejemplares que no cumplan los estándares de calidad.

El proceso de aviverado deberá ser adecuado, de forma que las plantas se agrupen de forma lineal en vez de en manojos, y preferiblemente en zonas poco soleadas. No se utilizará planta con cepellón que no haya sido previamente regado.

Manejo adecuado de la planta:

- Realización de todas las operaciones y manipulaciones con máximo cuidado: proteger las plántulas de la desecación en todo momento, así como de la luz directa, temperaturas excesivas, asfixia, heladas, golpes, roturas, variaciones bruscas de temperatura, contacto con sustancias perjudiciales, tóxico o cualquier otra condición que ponga en peligro la integridad de la planta.

- Se procurará que la planta no sufra congelaciones, si se almacena a la intemperie se cubrirá para mantener la temperatura, si no fuera suficiente se mantendrá en un espacio cubierto o almacén. No se manejará ni utilizara planta con el cepellón total o parcialmente congelado por el riesgo que supone para los sistemas radicales de las plantas.
- La planta será colocada siempre totalmente vertical sobre el ahoyado, con los sistemas radicales totalmente extendidos, tapando este en su totalidad hasta 2-3 cm por encima del cuello de la raíz de la planta, procediéndose posteriormente al compactado total de la tierra, de tal manera que no queden bolsas de aire que afecten a las raíces, pero sin asfixiar el sistema radical.
- Transportar la planta en las horas de menos calor del día y nunca en vehículos descubiertos.
- Cada planta debe manejarse con delicadeza, separarse con cuidado de las demás y depositarse con rapidez y destreza en el hoyo de plantación.
- Nunca se dejará plántula a la intemperie después de la finalización de cada jornada de trabajo.

5. Semillas

En el presente proyecto la única plantación que se realizará directamente con semilla es la hidrosiembra para la recuperación de la zona que presenta pavicésped deteriorado.

La mezcla de semillas que se incorporará al componente de la hidrosiembra, su composición será la siguiente:

- 40% *Festuca arundinacea*
- 40% *Festuca arundinacea*
- 15% *Lolium perenne*
- 5% *Poa pratense*

6. Contenido de la cartelería del Botánico

Como se detallará más adelante en este Pliego y se describe en el Proyecto se plantea la implantación de una serie de carteles informativos acerca de las especies vegetales plantadas.

Esta cartelería tiene que recoger una serie de requisitos, parte de estos se encuentran en la documentación aportada, Memoria, Presupuesto y Planos. Además de lo ya señalado en contenido de esos carteles deberá presentar:

- Descripción física y del ciclo vital de cada una de las especies.
- Distribución, pudiendo ir reflejada en forma de mapa de la península.
- Ecología y hábitat en la Península ibérica.

- Procedencia, indicando si son autóctonas o foráneas, ya que parte de los ejemplares existentes antes del proyecto son especies, que se encuentran fuera de su distribución natural.
- Toda la información que aparezca en los carteles deberá estar en los tres idiomas que se imparten dentro de la docencia del centro, para fomentar su uso en un rango variado de áreas: inglés, francés y español.
- Las especies que irán acompañadas de su propia cartelería son: *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*, *Quercus ilex*, *Quercus faginea*, *Prunus dulcis*, *Tetraclinis articulata*, *Olea europaea*, *Arbutus unedo*, *Prunus cerasifera*, *Juglans regia*, *Cupressus sempervirens*, *Prunus avium*.

CAPÍTULO 2. Disposiciones generales relativas a las obras

1. Trabajos en general

Todas las obras, y cada una de sus partes, se ejecutarán siguiendo el presente Pliego de Prescripciones y las Normas Oficiales que en el mismo se citan.

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que se requiere para su ejecución. Además, todas las obras serán sometidas al R.D. 1627/97 de condiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

El Contratista podrá elegir el proceso, así como el programa y fases de ejecución de las obras que más le convengan, siempre y cuando el programa de trabajos esté aprobado por la dirección de obra. Por lo tanto, los daños y retrasos derivados de esta situación serán a su cargo.

Todas las obras del proyecto se ejecutarán de acuerdo a los Planos y órdenes del Ingeniero Director de las Obras, quien resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de aquellos y de las condiciones de ejecución. En cierta situación de contradicción o duda, se seguirán las redactadas por escrito por el Director de Obra al Contratista de la obra.

El Ingeniero Director es la figura encargada de suministrar toda la información que se precise para que las obras puedan ser realizadas. El orden de ejecución de las obras deberá ser aprobado por la dirección de la obra y ser compatible con los plazos establecidos.

Previo al inicio de cualquier obra el Constructor deberá informar y recibir autorización del Ingeniero Director. Los equipos a emplear en la ejecución de las obras deberán estar con suficiente anticipación al comienzo del trabajo para su inspección y, en su caso, aprobación por el Director de Obra.

Una vez aprobados, deberán estar en óptimas condiciones durante la ejecución de los trabajos, haciendo las reparaciones o sustituciones oportunas. En caso de no cumplir unas condiciones satisfactorias, se sustituirán por otros que, si las cumplan.

2. Programa de trabajo

El Contratista estará obligado a presentar un programa de los trabajos en el plazo de una semana contando a partir de la fecha de la iniciación de las obras. El programa que presente deberá tener en cuenta que en ningún sitio se puede interferir en las actividades docentes del centro en el que se desarrollan las obras.

El programa de trabajo especificará, dentro de la ordenación general de las obras, los periodos e importes de la ejecución de las diferentes unidades de obra, compatibles, en su caso, con los plazos parciales si hubieran sido establecidos para la terminación de las distintas partes fundamentales en que se haya considerado descompuesta la obra y con el plazo final establecido. En particular se especificará:

- Designación del orden de los trabajos de las diferentes zonas de las obras de acuerdo con las características, del proyecto para la zonificación.
- Descripción de los medios necesarios para su ejecución con rendimientos medios.
- Estimación, en días de calendario, de los plazos de ejecución de las diversas labores, equipos e instalaciones, y los de ejecuciones de las diferentes partes de la obra con representación gráfica de los mismos.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, a partir de las obras u operaciones preparativas, equipos e instalaciones y parte o clases de obra a precios unitarios que han de coincidir con las anualidades establecidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP).

El Contratista podrá promover, con el programa de trabajo, el establecimiento de plazos parciales en la ejecución de la obra, de modo que, si son aceptados por la Administración al aprobar el programa de trabajo, estos plazos se entenderán como parte del contrato.

La Administración resolverá sobre el programa de trabajo presentado por el contratista dentro de los siete días siguientes a la presentación. La resolución puede contener modificaciones del programa de trabajo presentado o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

El continuado cumplimiento de los plazos parciales, si estuvieran establecidos, será formalizado mediante la recepción parcial de la zona de la obra dentro del plazo parcial. Las recepciones parciales serán únicas y provisionales e irán acompañadas de la toma de datos necesarios para comprobar que las obras se han realizado de acuerdo con el proyecto y, por tanto, pueden ser recibidas por la Administración.

La dirección de obra queda acreditada para introducir modificaciones en el orden establecido para la ejecución de las labores, después de que haya sido aprobado por la mayoría, si por circunstancias imprevistas lo estimasen necesario, siempre y cuando estas modificaciones no representen incremento de los plazos de culminación de las obras tanto parciales como finales. En caso contrario, necesitará la autorización previa de la superioridad.

CAPÍTULO 3. Ejecución de los trabajos

1. Desbroce

Se llevará a cabo un desbroce ligero siguiendo las indicaciones dadas por el capataz. En esta actuación se considera que está incluido el apilado de restos para su posterior recogida y transporte a vertedero. El apilado se deberá realizar en zonas donde no entorpezca el transcurso del resto de labores que estén planeadas para esa zona, ni que tampoco entorpezcan el desarrollo normal de la actividad docente del centro.

1.1. Ejecución de las obras

Se realizará una labor de desbroce y apilado de restos vegetales. Una vez eliminados los matorrales y toda la maleza precisada, se removerá el terreno para evitar dejar aquedades, dejando la superficie del terreno lo más homogénea posible e igual al resto del espacio donde no se ha actuado.

Esta unidad está formada por:

- La eliminación del material vegetal seleccionado
- Las actividades de corta y apilado de los materiales mencionados, junto con toda aquella otra actividad que se considere oportuna para obtener el resultado deseado.
- Cualquier labor adicional, maquinaria, material o elemento auxiliar que fuese necesario para el desarrollo correcto y ágil de dicha unidad de desbroce.

1.2. Medición y abono

Se medirá por hectárea y se abonará la actuación que se ejecute realmente siguiendo las normas previamente citadas y con lo que figure en el Cuadro de Precios nº 1.

2. Decapado

Se llevará a cabo un decapado siguiendo las indicaciones que considere necesarias el capataz. Al igual que en el desbroce se considera que está incluido el apilado de los restos para su posterior recogida. El apilado se realizará en zonas donde no obstruya el resto de labores que estén planeadas para esa zona, ni que tampoco entorpezcan el desarrollo normal de la actividad docente del centro.

2.1. Ejecución de las obras

Se realizará una labor de decapado y apilado de restos. Una vez eliminados los vegetales seleccionados y realizado la ligera remoción del terreno para paliar los signos de erosión del suelo, se intentará dejar el terreno preparado para la siguiente actuación.

Esta unidad de obra está constituida por:

- La eliminación del material vegetal seleccionado

- Las actividades de corta y apilado de los materiales mencionados, junto con toda aquella otra actividad que se considere oportuna para obtener el resultado deseado.
- Cualquier labor adicional, maquinaria, material o elemento auxiliar que fuese necesario para el desarrollo correcto y ágil de dicha unidad de decapado.

2.2. Medición y abono

Se medirá por kilómetros y se abonará la actuación que se ejecute realmente siguiendo las normas previamente citadas y con lo que figure en el Cuadro de Precios nº 1.

3. Ahoyado mecanizado y manual

Se llevarán a cabo dos tipos de ahoyado, mecanizado en las Zonas 1 y 4 y manual en la zona 2. En el ahoyado mecanizado esta incluida la realización de hoyos de dimensiones aproximadas 40*40*40 cm con retrocargadora. Mientras que en el ahoyado manual se prepararán hoyos también de 40*40*40 cm con forma troncopiramidal, en una zona con pendiente inferior al 50% con una densidad menor de 700 hoyos/ha.

3.1. Ejecución de las obras

Se realizará una labor de ahoyado con maquinaria y manual, en función de la zona. Una vez realizados los hoyos se dejarán preparados para la plantación posterior.

Estas unidades de obra están constituidas por:

- La realización de los hoyos ejecutados con maquinaria como por los peones.
- Cualquier labor adicional, maquinaria, material o elemento auxiliar que fuese necesario para el desarrollo correcto y ágil de dichas unidades de ahoyado.

3.2. Medición y abono

Se medirá por horas en el caso del ahoyado con retrocargadora y por mil unidades en el ahoyado manual y se abonará la actuación que se ejecute realmente siguiendo las normas previamente citadas y con lo que figure en el Cuadro de Precios nº 1.

4. Plantación

Se realizarán plantaciones manuales en las zonas seleccionadas, colocando las plántulas en el centro del hoyo y utilizando la tierra extraída en la realización del hoyo para cubrirlas. Se seguirán las directrices establecidas en otros apartados del presente Pliego.

4.1. Ejecución de las obras

Se llevará a cabo una labor de plantación manual. Una vez finalizada la plantación se realizarán una serie de riegos para fomentar el arraigo de las plantas en su localización, pero esta actividad no está incluida en esta unidad de obra.

Esta unidad de obra está constituida por:

- La plantación de ejemplares vegetales en cada hoyo.
- Las actividades de tapado de los hoyos previamente hechos, junto con toda aquella otra actividad que se considere oportuna para obtener el resultado deseado.
- Cualquier labor adicional, maquinaria, material o elemento auxiliar que fuese necesario para el desarrollo correcto y ágil de dicha unidad de plantación.

4.2. Medición y abono

Se medirá por unidad y se abonará la actuación que se ejecute realmente siguiendo las normas previamente citadas y con lo que figure en el Cuadro de Precios nº 1.

5. Hidrosiembra

En la Zona 6 se pretende restaurar la estructura de pavicésped ya instalada, para ello se plantea la realización de una hidrosiembra, cuyas características quedan definidas en el Presupuesto y en el presente Pliego de Condiciones.

5.1. Ejecución de las obras

Como ya se ha mencionado se ejecutará una hidrosiembra para restauración de pavicésped. Esta unidad de obra está compuesta por:

- Los componentes de la hidrosiembra y su ejecución.
- Toda aquella otra actividad que se considere oportuna para obtener el resultado deseado.
- Cualquier labor adicional, maquinaria, material o elemento auxiliar que fuese necesario para el desarrollo correcto y ágil de dicha unidad de hidrosiembra.

5.2. Medición y abono

Se medirá por metro cuadrado y se abonará la actuación que se ejecute realmente siguiendo las normas previamente citadas y con lo que figure en el Cuadro de Precios nº 1.

6. Colocación de mesas, cartelería y módulos de ejercicio

Se llevará a cabo la colocación de las mesas en la zona 2 y la cartelería y los módulos de ejercicio en la zona 1. La instalación se realizará según las indicaciones presentes en el Anejo nº8: Ingeniería del proyecto, de la memoria.

Esta unidad incluye:

- El suministro de todo el material necesario para realizar las tres unidades de obra mencionadas.
- El replanteo de las tres actuaciones
- En cada una de las unidades respectivamente está incluida la colocación de las mesas, los paneles informativos y los módulos de ejercicio.

Además, incluyen las tres toda operación auxiliar y material complementario que sea necesario para el buen desarrollo de las labores de cada obra.

Las tres estructuras se instalarán ajustándose a los Planos, los Presupuestos y a todas las indicaciones que proporcione el Director de Obra.

6.1. Ejecución de las obras

Los tres procesos de instalación se realizarán de acuerdo con especificaciones detalladas en el Anejo nº 8: Ingeniería del proyecto.

Considerando las mesas y los módulos como mobiliario, cada uno corresponderá con una puesta en obra particular de cada unidad, será conforme a las normas de buena construcción y mediante las indicaciones marcadas por el Director de Obra.

Este tipo de obras requieren un replanteo previo para cada una de las unidades de obra. Estas actuaciones deberán estar aprobadas por la Dirección de Obra.

Todas las maderas empleadas en estas estructuras deberán estar tratadas apropiadamente ante parásitos, insectos, hongos y otros organismos.

Los materiales que vayan a utilizarse y vayan a estar expuestos a la intemperie deberán estar correctamente tratados y dichos tratamientos deben ser apropiados para que los alumnos puedan utilizar esas estructuras sin riesgos. Además, de estar exentos de cualquier contenido en materiales pesados.

6.2. Medición y abono

Se medirán por unidades y se abonarán las actuaciones que se ejecuten realmente siguiendo las normas previamente citadas y con lo que figure en el Cuadro de Precios nº 1.

7. Colocación de parterres

Se llevará a cabo la colocación de los parterres en la zona 3. La instalación se realizará según las indicaciones presentes en el Anejo nº8: Ingeniería del proyecto, de la memoria.

Esta unidad incluye:

- El suministro de todo el material necesario para montar y posicionar las unidades de obra.
- El replanteo.
- El posicionamiento de los parterres en las zonas establecidas
- Cualquier operación auxiliar y material complementario que sea necesario para el buen desarrollo de las labores de la obra.

Las estructuras se instalarán ajustándose a los Planos, los Presupuestos y a todas las indicaciones que proporcione el Director de Obra.

7.1. Ejecución de las obras

La instalación se realizará de acuerdo con las especificaciones detalladas en el Anejo nº 8: Ingeniería del proyecto.

Este tipo de obras requieren un replanteo previo. Estas actuaciones una vez ejecutadas deberán estar aprobadas por la Dirección de Obra.

Todas las maderas empleadas en estas estructuras deberán estar tratadas apropiadamente ante parásitos, insectos, hongos y otros organismos.

Los materiales que vayan a utilizarse y vayan a estar expuestos a la intemperie deberán estar correctamente tratados y dichos tratamientos deben ser apropiados para que los alumnos puedan utilizar esas estructuras sin riesgos. Además, de estar exentos de cualquier contenido en materiales pesados.

7.2. Medición y abono

Se medirá por unidades y se abonará la actuación que se ejecute realmente siguiendo las normas previamente citadas y con lo que figure en el Cuadro de Precios nº 1.

8. Acondicionamiento del acceso a la Zona 4

Se retirará la franja del vallado correspondiente al acceso de nueva creación, una vez retirada la valla y demolido el poste que la sujetaba a esa zona se procederá a la instalación de la nueva portilla de doble hoja. Esta actuación será la primera en llevarse a cabo para habilitar la entra de maquinaria a esta zona.

8.1. Ejecución de las obras

Se llevará el retirado de la valla actual y la demolición del poste que la sujeta. Una vez finalizada las primeras unidades de obra (retirado y demolición), se procederá a la instauración de la puerta nueva, dejando la Zona 4 totalmente accesible.

La unidad de obra del retirado de la valla antigua está compuesta por:

- La retirada y corte del fragmento metálico de la valla.

- La labor de apilado de los residuos para su posterior transporte a vertedero, junto con toda aquella otra actividad que se considere oportuna para obtener el resultado deseado.
- Cualquier labor adicional, maquinaria, material o elemento auxiliar que fuese necesario para el desarrollo correcto y ágil de dicha unidad de obra.

La unidad de obra de la demolición del poste está compuesta por:

- La demolición del poste con un equipo de oxicorte.
- La labor de apilado de los residuos para su posterior transporte a vertedero, junto con toda aquella otra actividad que se considere oportuna para obtener el resultado deseado.
- Cualquier labor adicional, maquinaria, material o elemento auxiliar que fuese necesario para el desarrollo correcto y ágil de dicha unidad de obra.

La unidad de obra de la colocación de la portilla nueva está compuesta por:

- La cimentación e instalación de la nueva puerta.
- Toda aquella otra actividad que se considere oportuna para obtener el resultado deseado, de la manera más rápida y efectiva posible.
- Cualquier labor adicional, maquinaria, material o elemento auxiliar que fuese necesario para el desarrollo correcto y ágil de dicha unidad de obra.

8.2. Medición y abono

Se medirá por unidades colocación de la puerta y por metros retirados el vallado anterior y se abonará la actuación que se ejecute realmente siguiendo las normas previamente citadas y con lo que figure en el Cuadro de Precios nº 1.

9. Gestión de residuos

Para la gestión de residuos se recogerán los residuos que han ido dejando el resto de las actuaciones. Todos estos residuos ya han sido apilados y están preparados para su acopio.

9.1. Ejecución de las obras

Durante la ejecución de esta labor se consideran todas las anteriores que generaron alguna serie de residuo eliminable.

La unidad de obra de la demolición del poste está compuesta por:

- La recogida de los restos apilados, tanto de obra como vegetales.
- Traslado de todos los residuos acopiados hasta el vertedero, junto con toda aquella otra actividad que se considere oportuna para obtener el resultado deseado.

- Cualquier labor adicional, maquinaria, material o elemento auxiliar que fuese necesario para el desarrollo correcto y ágil de dicha unidad de obra.

9.2. Medición y abono

Se medirá por metros cúbicos y se abonará la actuación que se ejecute realmente siguiendo las normas previamente citadas y con lo que figure en el Cuadro de Precios nº 1.

10. Riegos de implantación y mantenimiento

Se realizarán tres series de riegos de dos tipos diferentes. La primera cadena de riegos será tras la implantación vegetal como apoyo al establecimiento de las plántulas en sus nuevas localizaciones. Las otras dos series serán de carácter de mantenimiento, para suplir el déficit de agua en la temporada estival, siendo en los meses de julio y agosto de los dos veranos siguientes a la realización de las obras.

10.1. Ejecución de las obras

Teniendo en cuenta los dos tipos de riego que se realizarán, el primero será nada más plantar y los siguientes en los meses con más déficit hídrico en la zona, verano, concretamente julio y agosto.

La unidad de obra para los riegos está compuesta por:

- Las tres tandas de riegos usando un camión cisterna que se hagan.
- Toda aquella otra actividad que se considere oportuna para obtener el resultado deseado.
- Cualquier labor adicional, maquinaria, material o elemento auxiliar que fuese necesario para el desarrollo correcto y ágil de dicha unidad de obra.

10.2. Medición y abono

Se medirá por unidades y se abonará la actuación que se ejecute realmente siguiendo las normas previamente citadas y con lo que figure en el Cuadro de Precios nº 1.

TÍTULO II – PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

CAPÍTULO 1. Autoridad de obra

La autoridad sobre la obra corresponde a la Dirección de Obra, o Dirección Facultativa. Además de la interpretación técnica del proyecto y posibles cambios, es su tarea específica la dirección y vigilancia de las actuaciones que se lleven a cabo en toda la obra, y poseen autoridad legal completa en todo lo especificado en los Pliegos de Condiciones del proyecto, o en cualquier elemento localizado en la obra, y con los

trabajos que se realicen para la ejecución completa de la obra, si considera que adoptar la resolución es útil y necesario para el correcto desarrollo de la obra. La Contrata no puede recibir otras órdenes relativas a la obra que las que ordene el Director de Obra o de la persona o personas que él delegue.

CAPÍTULO 2. Obligaciones y derechos del Contratista

1. Residencia del contratista

Desde el inicio de las obras hasta la recepción definitiva, el Contratista o su representante autorizado deberán residir en algún punto cercano a la ejecución de las actuaciones y no se podrá ausentar de él sin la notificación previa al Ingeniero Directos y, expresamente, a la persona que será su representante en todas las funciones durante el periodo de tiempo que dure su ausencia.

Cuando no se cumpla lo anteriormente prescrito, se darán por válidas las notificaciones realizadas al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los trabajadores que, al depender de la Contrata, formen parte de la obra, y en su ausencia, las presentadas en la residencia designada como oficial de la Contrata en los documentos de la contratación, aun en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

2. Oficina del tajo

Se instaura como oficina del tajo el propio edificio del IESO La Cistérniga. A esta localización acudirán el Contratista y el Director de Obra, inspectores de trabajo, etc. para tratar los diferentes aspectos del transcurso de las obras. En dicha oficina debe haber un ejemplar del proyecto supervisado, copia del contrato y los libros de las órdenes o incidencias.

Cuando el Contratista, durante la ejecución de las obras, ocupe edificios y recursos pertenecientes a la entidad propietaria, o utilice material o útiles propiedad de los mismos, tendrá el deber de conservar y entregarlos de vuelta en perfecto estado al finalizar la Contrata. En caso de que, al terminar la Contrata y hacer entrega del material o edificio, no hubiese cumplido el Contratista con lo prescrito en el párrafo anterior, la Administración lo realizará a costa de él.

3. Atribuciones y funciones del director de obra

El organismo promotor nombrará al Ingeniero Director de Obra según las formas de inspección y ejecución de la obra y, además, asumirá la representación de la propiedad frente al Contratista. Sus funciones implican:

- Aprobar el replanteo y firmar el acta de replanteo.
- Las órdenes del Director de Obra deberán ser aceptadas por el Contratista como emitidas directamente del propietario, el cual exigirá que le sean dadas por

escrito y firmadas de acuerdo a las normas habituales en estas relaciones técnico – administrativas.

- El Director de Obra decidirá sobre la interpolación de los Planos y los Condicionantes de este Pliego y será el único autorizado para modificarlas, siempre y cuando no se cambien las condiciones del contrato.
- El Director comprobará que las obras se ejecuten de acuerdo al proyecto aprobado o con modificaciones apropiadamente autorizadas, exigiendo al Contratista el acatamiento de las condiciones contractuales.
- Definir las condiciones técnicas que los pliegos de prescripciones técnicas proporcionados dejan a su criterio.
- Decidir acerca de la ejecución adecuada de los trabajos y suspenderlos si fuera necesario.
- Resolver las cuestiones que surjan en cuanto a las condiciones de materiales y sistemas de unidades de obra, siempre que no modifiquen las condiciones de contrato.
- El Director de Obra podrá estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que imposibiliten el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación tramitando, en este escenario, las propuestas oportunas.
- Participar en las recepciones provisionales y definitivas, y redactando la liquidación de las obras conforme a las normas legales establecidas.
- El Director de Obra o su representante tendrán acceso a todas las partes de la obra y el Contratista les presentará la información y ayuda necesarias para llevar a cabo una inspección, a expensas del Contratista, de toda obra hecha y de todos los materiales usados sin supervisión del Director de Obra o su representante.
- Adjudicarse personalmente bajo su responsabilidad aquellos casos de urgencia o gravedad en determinadas labores o actuaciones en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de obra.
- Acreditar al Contratista las obras ejecutadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del contrato.
- El Director de Obra o el coordinador de S&S podrán exigir que el Contratista retire de las obras a cualquier trabajador por incompetencia u objeción y que lo sustituya con la mayor brevedad posible y en un plazo menor a 10 días.

4. Responsabilidad del contratista

En la ejecución de las obras contratadas, el Contratista será el único responsable. De esta manera, será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, ocurriesen a los trabajos, acudiendo en todo caso a las disposiciones y leyes comunes sobre la materia.

El Contratista adoptará las medidas correspondientes para evitar entorpecer el correcto desarrollo de las actividades docentes que tienen lugar en el centro.

5. Suministro de materiales

El Contratista aportará a los trabajadores todo material que precisen para la elaboración de las actuaciones y labores.

La entidad contratante se reserva el derecho de aportar a la obra aquellos materiales o unidades que considere beneficiosos, en este caso se deberá deducir en la liquidación correspondiente la cantidad acordada y con precios de acuerdo e iguales al presupuesto aceptado sin suponer gastos generales ni beneficio industrial.

6. Ejecución de las obras

El Contratista tiene el deber de ejecutar escrupulosamente las obras a efectuar, está obligado también a cumplir rigurosamente las condiciones estipuladas y cuantas órdenes verbales o escritas le sean dadas por el Ingeniero Director, siempre que no vayan en contra del proyecto.

Si a juicio del Ingeniero Director hubiera alguna parte mal ejecutada, el Contratista tiene el compromiso de volver a ejecutarla cuantas veces sea necesario hasta que alcance la aprobación del Ingeniero, no otorgándole a estas modificaciones del trabajo, derecho a recibir indemnización de ningún tipo.

7. Personal técnico de la contrata del servicio de la obra

La Contrata debe responsabilizar de la ejecución de la obra a un ingeniero técnico forestal, ingeniero de montes, graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural o Máster en Ingeniería de Montes capacitado legalmente para la ordenación de los trabajos y toma de decisiones. Ha de disponer de un capataz general a pie de la obra para desempeñar las funciones que su titulación exige. Se exigirá formación forestal acreditada y reconocida del capataz. En las visitas de la obra que efectúe la Dirección de la misma, el personal ha de estar acompañado de las personas mencionadas, de las que debe recibir cuantas aclaraciones y ayudas necesite. Las personas indicadas deben ser admitidas por la Dirección de Obra, la cual podrá en cualquier momento, por causa justificada, prescindir de ellos, exigiendo al Contratista su reemplazo. El Contratista podrá recurrir a la Administración, si entendiéndose que no hay motivos para dicho reemplazo. El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo establecido en la normativa legal vigente en materia laboral.

8. Reclamaciones contra las órdenes de dirección

Ante cualquier compromiso en el que el Contratista adopte posiciones contrarias a las determinadas por la Dirección de Obra, deberán registrarse inmediatamente las quejas en el Libro de Órdenes, para poder ser evaluadas por la Dirección de Obra.

Una vez recibida la respuesta de la Dirección, y si aún estima la Contrata que sus intereses se ven perjudicados, estará en el derecho de recurrir a las instancias superiores dentro de la Administración.

9. Copia de documentos

El Contratista tendrá derecho a conseguir copias a su costa de los Pliegos de Condiciones, Presupuestos y demás documentos de la Contrata. La Dirección Facultativa, si el Contratista solicita éstos, debe autorizar las copias después de contratadas las obras.

10. Despido por insubordinación, incapacidad y/o mala fe

Por fallo en el cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras, por manifestar incapacidad o por actos que comprometan y alteren el desarrollo de las labores, el Contratista tiene la obligación de reemplazar a sus empleados, cuando la Dirección de Obra así lo solicite.

CAPÍTULO 3. Trabajos materiales y medios auxiliares

1. Caminos y accesos

Los accesos utilizados por la maquinaria que forme parte de la obra pueden ser aptos para automóviles, ya que hay accesos directos a la carretera y a calles con circulación viaria, no será necesaria la creación de accesos temporales debido a la existencia de permanentes, junto con los que se plantean dentro de las actuaciones del proyecto, para ser habilitados de forma permanente. Es compromiso del Contratista cualquier daño en los mismos por mal uso de la maquinaria o del personal a su cargo, correrá a cuenta de estos la posible reparación de los mismos.

El acceso a todas las zonas de la obra donde se requiere maquinaria pesada será directo desde las vías colindantes. El Contratista queda obligado a señalizar, a su costa, las obras objeto del contrato, con arreglo a las instalaciones y modelos que decida el Director de Obra.

2. Libro de órdenes

En las instalaciones de la obra el Contratista debe albergar un Libro de Órdenes paginado, donde se anotará tanto las órdenes que la Dirección precise, que tiene que firmar el Contratista como notificado, facilitando la hora en la que se verifiquen también, como todas las quejas o apuntes que el Contratista considere conveniente dejar por escrito. El cumplimiento de estas órdenes es tan obligatorio para la Contrata como las condiciones constructivas del este Pliego.

El hecho de que no figuren redactadas las órdenes en el libro que perceptivamente tiene la obligación de cumplimentar el Contratista, no exime a las responsabilidades que sean inherentes al Contratista, de acuerdo con este Pliego.

3. Materiales

Todo material y unidad de obra, que el Director considere, se deben someter a ensayo, para determinar su aptitud, en caso de no serlo se deben retirar o repetir hasta que cumplan las condiciones de este Pliego, debiéndose levantar acta de los hechos.

Cuando la procedencia del material no esté determinada en el Pliego, esos materiales necesarios se obtendrán por el Contratista, procedentes de las empresas que considere adecuadas. Sin embargo, se deben tener en consideración las recomendaciones sobre estas procedencias y características que se hayan señalado en los documentos del proyecto, y las observaciones adicionales que pueda considerar el Ingeniero Director.

El Contratista notificará al Ingeniero Director con bastante antelación la procedencia de los materiales que se propone obtener, aportando cuando se lo solicite el Ingeniero las muestras y los datos oportunos para demostrar su validez, tanto en lo referente a la cantidad como a la calidad.

En ningún caso serán utilizados materiales cuya procedencia no haya sido aprobada con anterioridad por el Ingeniero Director. En caso de que la procedencia de los materiales fuera señalada correctamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas, el Contratista debe utilizar necesariamente materiales de esa procedencia.

Si a continuación se demuestra que esa procedencia es inadecuada o insuficiente, el Ingeniero Director de Obra puede establecer una nueva procedencia y propondrá la modificación de los precios y del programa de trabajo.

Los gastos derivados de los controles de calidad o estudios del terreno serán abonados por la Administración con cargo a un máximo del dos por ciento de lo certificado, el cual será deducido de cada certificación.

Respecto a dicha deducción, se van a aplicar los siguientes criterios:

- Los gastos ocasionados por la realización de los ensayos o pruebas cuyo resultado se predice que no cumple, según el criterio de la Dirección Facultativa, la calidad elegida en el proyecto, así como los derivados de la comprobación posterior de la calidad de la obra rehecha, irán en todo caso a cuenta del Contratista.

- Los gastos ocasionados por los ensayos realizados por el Contratista o encargados voluntariamente por él, así como los resultantes de los ensayos de control o información exigidos por el Contratista, deben ser en todo caso abonados por él mismo.

4. Maquinaria

El Contratista está obligado como mínimo a proporcionar a la obra con los equipos de maquinaria necesarios para la correcta ejecución de esta según se especifica en el proyecto.

El Director de Obra debe aprobar los equipamientos e instalaciones que deban emplearse en las obras. La maquinaria y demás elementos de trabajo deben estar en perfectas condiciones de funcionamiento, equipados con medidas de prevención de riesgos y han de quedar sujetos a la obra durante el transcurso de la ejecución de las unidades en que deban usarse.

5. Trabajos defectuosos o no autorizados

El Contratista será el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan aparecer, por su mal desarrollo o por la mala calidad de los materiales empleados o estructuras colocadas, sin que pueda utilizarse de excusa ni proporcionarle derecho alguno la circunstancia de que no hayan sido valorados por la Dirección Facultativa en las certificaciones parciales del proyecto, que siempre supone que se entienden y abonan a buena cuenta.

Referente a las obras defectuosas que se hayan llevado a cabo, correrán a cuenta de la Contrata tantas obras como fuese necesario, a juicio de la Dirección Facultativa, para iniciar su reparación.

En el supuesto de que la compensación de la obra, de acuerdo con el proyecto, no fuesen técnicamente posibles, se establecerán las penalizaciones pertinentes en cuantía proporcionada a la importancia de los defectos, con relación al grado acabado que se pretende para la obra.

Si ocurriera que los defectos ocurren de forma reiterada o son de gran importancia, la Administración puede decidir, previo asesoramiento de la Dirección Facultativa, por la rescisión del contrato, sin perjuicio de las penalizaciones que pudiera imponer a la Contrata en concepto de penalización.

6. Precauciones especiales

Durante la época de lluvias, tanto los trabajos de preparación del terreno como los de implantación, podrán ser aplazados por el Ingeniero Director cuando las malas condiciones del terreno lo justifiquen, basándose en la dificultad de realización de los trabajos.

Granizadas y nevadas: El granizo y la nieve retrasarán los trabajo durante el espacio de tiempo ineludible hasta que cesen. El Ingeniero Director de Obra es el responsable de paralizar las obras.

Heladas: A pesar de que las labores no se llevarán a cabo en periodos de fuerte heladas, la hora de inicio de la jornada, se establecerá según el criterio del Ingeniero Director de Obra, éste también podría cancelarla si las heladas pudieran causar problemas.

Sequía: Los trabajos de preparación del terreno y plantación podrán ser suspendidos o aplazados por el Ingeniero Director de Obra cuando la falta de humedad y agua en general pudiera conllevar el fracaso de la plantación.

Incendios: Será el Contratista quien se atenga a la legislación vigente en cuanto a la prevención y control de incendios según las instrucciones complementarias del presente Pliego de Condiciones, o que dicte el Ingeniero Director de Obra.

Nieblas: Malas condiciones de visibilidad causadas por la niebla pueden provocar la suspensión temporal de operaciones al dificultar la localización de los puntos de replanteo. Será el Ingeniero Director de Obra quien ordene lo que estime oportuno.

Plagas: Siempre que se sea testigo de la propagación de una plaga durante el transcurso de las actuaciones, el Ingeniero Director de Obra podrá suspender o postergar la ejecución de los trabajos de manera temporal o definitiva, basándose en el estado y evolución de dicha plaga.

7. Vicios ocultos

Si la Dirección Facultativa tuviese razones pertinentes para considerar la existencia de vicios ocultos de construcción o instalación en las obras realizadas, puede ordenar efectuar en cualquier momento (antes de la recepción definitiva), las modificaciones que fuesen oportunas en los trabajos defectuosos. También se tendrá en cuenta que el Contratista es el máximo responsable de estas labores hasta 15 años a partir de la recepción, según recalca el artículo 244 de la Ley de Contratos vigente.

Los gastos de reconstrucción y cambios que se ocasionen pasarán a ser cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente y, en caso contrario, van a correr a cargo de la Administración.

8. Medios auxiliares

Es la obligación de la Contrata realizar todo lo necesario para la buena ejecución y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse del espíritu y recta interpretación, los designe el Ingeniero Director y dentro de los límites que determinen los presupuestos para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Van a ser de cuenta y riesgo del Contratista los útiles, aparatos, maquinaria y otros medios auxiliares esenciales para la marcha y ejecución adecuada de los trabajos, no dando responsabilidades por avería o accidente del personal al Propietario, que pueda ocurrir en la obra por carencias en los medios auxiliares.

Serán también de cuenta del Contratista los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales luminosas nocturnas, etc. Y todas las necesarias para evitar accidentes

previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente y con el Estudio de Seguridad y Salud.

9. Plan de obra y orden de ejecución de los trabajos

Se deberá seguir el orden de las actuaciones establecido en la Memoria. El Contratista debe obtener la aprobación de la Dirección Facultativa del Plan de Obra que haya considerado, en el cual se especifican los plazos parciales y la fecha de finalización de las diferentes unidades de obra. Estos plazos deberán ser compatibles con lo establecido en la Memoria.

CAPÍTULO 4. Recepción, liquidación y otros

1. Recepción

Las certificaciones mensuales a las que se alude en el artículo 240 de la Ley de Contratos vigente no suponen en forma alguna aprobación ni recepción de las obras que comprenden. La recepción conclusiva de las obras a su etapa final está regulada por el artículo 243 de la Ley de Contratos vigente.

Después de realizar un minucioso reconocimiento, y si la obra cumpliera todas las condiciones del presente Pliego, se levanta un acta por duplicado, a la que se adjuntarán los documentos pertinentes para la justificación y para la liquidación final. Una de las actas la adquiere la Administración y la otra se le proporciona al Contratista.

2. Liquidación

Tras el cumplimiento de lo establecido en el apartado anterior el contrato queda preparado para liquidación. Ésta debe abonarse dentro del plazo de tres meses establecido por el artículo 243 de la Ley de Contratos vigente, con la apropiada indemnización que establezcan los apartados dos, tres y cuatro del artículo 246 en caso de demora del pago.

3. Indemnización de pagos

La reparación de los daños o perjuicios que pudieran causarse en las obras, antes de la fecha de la certificación, estarán a cargo del Contratista, sea cual sea el estado de la ejecución de las labores y de los motivos o causas por las cuales se originaron dichos daños, no pudiendo fundamentar la falta de construcción de otras obras de protección.

4. Conservación de las obras y plazo de garantía

El Contratista se compromete a conservar por su cuenta, hasta la recepción, todas las obras que compongan el proyecto. Además, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de dos años.

Durante dicho plazo deberán realizarse tantos trabajos como sean necesarios para mantener las actuaciones ejecutadas en perfecto estado, cumpliendo lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la construcción del Estado.

5. Limpieza final de las obras

Cuando las obras se hayan terminado, y antes de ser recibidas provisionalmente, todas las instalaciones, materiales sobrantes y escombros del servicio de la obra, y que no sean esenciales para la conservación del proyecto durante el plazo de garantía, deberán ser retirados de la zona.

6. Rescisión por incumplimiento del pliego de condiciones

Si la Dirección Facultativa observa vicios o defectos en la ejecución de la obra por incumplimiento de las especificaciones de este Pliego, notificarán al Contratista por escrito para que los modifique, y si éste no lo realizara o reincidiese, la Administración puede concluir la rescisión de la Contrata, con la pérdida de la fianza.

7. Modificación de las unidades de obra

La Administración tiene la potestad de eliminar o crear cambios en las unidades de obra establecidas en el proyecto, con la consecuente transformación de los precios.

8. Condiciones no previstas

En los casos y circunstancias que no hayan sido previstos en este Pliego de Condiciones, Administración y Contratista seguirán lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de las Obras Públicas.

Lo mencionado en este Pliego de Condiciones y en la Memoria del proyecto, y omitido en los Planos, o viceversa, debe ejecutarse como si estuviese especificado en todos los documentos, priorizando lo indicado en documentos escritos, previa consulta ineludible con el Director de Obra.

Las omisiones en los Planos, en el Pliego de Condiciones y en la Memoria del proyecto, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean verdaderamente indispensables para demostrar el espíritu o intención expuesta en los documentos del presente proyecto, o que por uso y costumbre deben de ser realizados, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutarlos, sino que por el contrario, deben ser

realizados como si hubieran sido correctos y completamente especificados en los documentos del proyecto, actuando en todo momento de acuerdo con las indicaciones de la Dirección de Obra.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se perciban en los documentos mencionados por el Ingeniero Director o por el Contratista deben reflejarse correctamente en el Acta de Comprobación del Replanteo. En caso de contradicción entre el proyecto y la Legislación, prevalecerán las disposiciones generales (Leyes, Reglamentos y Reales Decretos).

TÍTULO III – PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

CAPÍTULO 1. Base fundamenta

Como base fundamental de estas “Condiciones Generales de índole económico”, se establece el principio de que el Contratista debe reconocer el importe de todas las actuaciones ejecutadas, siempre que estas se hayan realizado con siguiendo al detalle el proyecto, las condiciones generales y particulares que administren la ejecución de las obras contratadas.

El número de unidades de cada tipo que se contemplan en el Presupuesto no podrá utilizarse por Contratista como fundamento para iniciar reclamaciones de ningún tipo.

CAPÍTULO 2. Garantías de cumplimiento y fianzas

1. Garantía

Se exenta de la facilitación de la garantía provisional a aquellas empresas que acrediten la clasificación requerida para asistir a la licitación de los contratos, ya que el Presupuesto de este proyecto es muy inferior al señalado en el artículo 77.1 de la Ley de Contratos vigente.

En caso de que se adjudicara la Contrata a una empresa que no pueda acreditar la clasificación apuntada en el párrafo anterior, se establece una garantía provisional del 2 %, que es rembolsada a los interesados inmediatamente después de la propuesta de adjudicación del contrato, a excepción de los casos previstos en la Ley de Contratos vigente.

Se genera una garantía definitiva del 4 % del presupuesto total del contrato (incluido IVA), que únicamente puede evitarse, junto con la anterior, si el Contratista tuviera constituida una garantía global con referencia a todos los contratos que celebre con la Administración Pública, encontrándose algunas constituidas dentro de los primeros 15 días hábiles tras la notificación de la adjudicación del contrato.

La garantía o fianza debe de constituirse según establece el apartado 1 del artículo 108 de la Ley de Contratos vigente, y su devolución está sujeta a lo dispuesto en el artículo 111 de la misma ley.

En caso de pago o certificación, la Administración puede deducir de la misma un importe máximo del 2 %, que se aplicará para pagar a la empresa de control de calidad que se contrate en las condiciones del punto 3 del Pliego de Condiciones de Índole Facultativo.

2. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza

Si el Contratista denegara hacer por su cuenta los trabajos concretos para ejecutar la obra en las condiciones establecidas en la Contrata, la Dirección Facultativa, en nombre y representación de la Administración, tiene el derecho de ordenar ejecutar la obra a un tercero o directamente la propia Administración, abonando el importe a través de la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a las que tenga derecho el Propietario en el supuesto de que el importe total de la fianza no baste para abonar el coste de los gastos realizados en las unidades de obra que no fuesen de admitidas.

CAPÍTULO 3. Precios y revisiones

1. Precio de valoración de las obras certificadas

A las diferentes obras que se ejecutan realmente se les aplican los precios unitarios de Ejecución Material por contrata que aparezcan en el Presupuesto, incrementados por los porcentajes para los gastos generales de la empresa, como son el beneficio industrial y el IVA, estos estén vigentes de acuerdo con los artículos 102 y 103 de la Ley de Contratos vigente y, de la cifra que se obtenga, se deducirá lo que proporcionalmente corresponda a la baja hecha en el remate.

Los precios unitarios establecidos en el Presupuesto de Ejecución Material para cada unidad de obra costearán todos los gastos para la próspera ejecución de todas ellas, incluidos los trabajos auxiliares y de cualquier otra índole que sea preciso.

No se puede reclamar anexiones a una unidad de obra de otras justificadas como elementos o trabajos previos y/o complementarios, a no ser que dichas unidades aparezcan como medidas en el Presupuesto.

2. Mejora y aumento de obras

Cuando el Contratista, con el permiso del Ingeniero Director, emplease voluntariamente materiales de la mejor calidad o de mayor tamaño que el decretado en el proyecto, o en general añadiera en el proyecto cualquier cambio que sea beneficioso según la empresa promotora, no tiene derecho a que le proporcionen más dinero, sino lo que corresponda si hubiese construido la obra con siguiendo estrictamente lo proyectado y contratado.

No serán admitidas mejoras en obras más que en el supuesto en que la Dirección Facultativa, en conjunto con la Administración, haya ordenado por escrito la ejecución de labores nuevas que optimicen la calidad de los contratados, así como la de las materias y apartados del propio contrato.

Tampoco se admitirán incrementos en las unidades contratadas en las obras, excepto en caso de error en las Mediciones del proyecto.

Es condición imprescindible que las partes contratantes, antes de su ejecución de empleo, acuerden por escrito los costes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales a implantar o los apartados ordenados y los incrementos que todas las mejoras de la obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas inicialmente.

3. Reclamaciones de aumento de precio

Partiendo del supuesto de que el Contratista ha realizado un análisis detallado de los documentos que conforman el proyecto y, consecuentemente, al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en este, se entiende que no ha habido espacio para ninguna disposición en lo que afecta a medidas o precios.

De tal manera que, si la obra ejecutada de acuerdo con el proyecto contiene un mayor número de las unidades previstas, habrá de seguir lo que establece la ley. Si, por el contrario, el número de unidades resultara inferior, se descontará del Presupuesto.

Si el Contratista, antes de firmar el contrato, no hubiera hecho ninguna reclamación u observación pertinente, no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar el incremento de los precios fijados en el cuadro del Presupuesto que se utiliza de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se admitirán reclamaciones fundadas en indicaciones que se hagan respecto a las obras en la Memoria, a menos que éstas sean corroboradas en los documentos contractuales, por no servir de documento base a la Contrata.

4. Relaciones valoradas

El Director de Obra ha de hacer una relación valorada de los trabajos ejecutados en base a los precios del Presupuesto. El Contratista debe presenciar las operaciones de medición para extender esta relación y tiene un plazo de 10 días para examinarla, teniendo que facilitar su conformidad en ese plazo o, en caso contrario, realizar las reclamaciones que considere oportunas.

5. Resoluciones frente a las reclamaciones del contratista

El Director de Obra puede expedir, con la certificación apropiada, las relaciones valoradas de las que se trata en el artículo anterior, con las que hubiese hecho una reclamación al Contratista, junto con un informe acerca de las mismas.

6. Revisión de precios

Considerando la variación constante que sufren los precios de los jornales y sus cargas sociales, junto con los materiales y transportes, normalmente se admitirá durante su desarrollo la revisión de los precios contratados, tanto al alza como a la baja, en conjunto con las oscilaciones de los precios de mercado.

En las situaciones de revisión al alza el Contratista podrá solicitar al propietario la revisión según se produzca cualquier alteración de los precios que influya en su incremento.

Ambas partes acordarán el nuevo precio unitario antes del inicio de los trabajos de esa unidad de obra que contenga el elemento cuyo precio ha fluctuado en el mercado y por causa justificada y debida especificación y consenso, anterior a la fecha a partir de la cual se aplicará el nuevo precio revisado e incrementado, para lo que se tendrá en cuenta el acopio de materiales de obra.

No se podrá llevar a cabo ninguna revisión de precios hasta que no se haya ejecutado el 20% del Presupuesto contratado y haya pasado un año desde su adjudicación, además se considera que ese volumen de obra queda exento de revisiones después de ese periodo de tiempo.

La demora de la obra por principios imputables al Contratista en los plazos parciales establecidos en la programación de la obra restringe el derecho a dicha revisión. Una vez el Contratista reconstituya el ritmo de ejecución de la obra, volverá a adquirir el derecho a la revisión en las certificaciones posteriores.

7. Acopio de materiales

El acopio de materiales estará autorizado por la Dirección de Obra, aunque se precisa tener en cuenta que, por la situación de la obra, al ser de un tamaño pequeño y ser una zona de uso continuado se priorizará realizar el mínimo acopio posible.

No se pagarán materiales acopiados, simplemente se incluirán en las certificaciones de los materiales que conformen las unidades de obra completamente ejecutadas.

CAPÍTULO 4. Obras por administración y subcontratas

1. Obras por administración

En principio no se admiten obras por administración. Se considera que todas las unidades de obra están en el Presupuesto, incluyendo en cada una de ellas todos los trabajos complementarios, de esta manera quedará la obra totalmente ejecutada.

Si por norma del proyecto surgieran nuevas unidades de obra que el Contratista considere que no están incluidas en el Presupuesto, lo deberá comunicar previamente a la Dirección Facultativa para que informe sobre su carácter y concluya sobre la constitución del precio.

2. Subcontratación

El artículo 215 de la Ley de Contratos vigente establece las prescripciones para la subcontratación, dejando a cargo del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares el porcentaje para tal efecto.

CAPÍTULO 5. Valoración y abono de trabajos

1. Certificaciones

El coste de las obras ejecutadas se justificará por el Contratista cada mes por medio de certificaciones creadas por la Dirección de Obra.

En cada certificación se miden solamente aquellas unidades de obra que estén completamente acabadas, de acuerdo con los criterios de la Dirección de Obra, no pudiendo incluirse aquellas en las que se haya hecho acopio de materiales o que no estén completamente rematadas.

Aun que se den casos donde las obras se ejecuten con mayor velocidad de la prevista inicialmente para el cumplimiento de los plazos establecidos, el adjudicatario no tiene derecho a recibir más de lo correspondiente a las obras presupuestadas.

2. Valoración de unidades no expresadas en este pliego

La valoración de las obras que no queden reflejadas en este Pliego se comprueba aplicando, a cada una de ellas, la medida que le sea más apropiada, tanto en forma como en cualquiera de las condiciones que estime el Director de Obra, multiplicando el resultado final por el precio que le corresponda.

3. Valoración de obras completadas

Cuando por consecuencia de anulación u otras causas, fuera necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Presupuesto. Esto se hará sin poder hacer una valoración de la unidad de obra fraccionándola de forma diferente a la establecida en el Cuadro de Precios desde un principio.

3.1. Criterios generales de la medición

La medición se realizará a partir de los Planos del proyecto o a través de los que facilite la Dirección. El Contratista no podrá hacer ninguna alegación por falta de medición basada en la cantidad que aparezca en el Presupuesto, ya que este solo tiene carácter de previsión.

Dándose el caso de rectificaciones o de demoliciones, solamente se tendrán en cuenta para las mediciones las unidades que hayan sido aceptadas por la Dirección Facultativa, independientemente de las veces que se haya ejecutado un mismo elemento.

La medición y abono se hacen por unidades de obra de la maderna que se indica en el Presupuesto.

3.2. Valoración de la obra

La valoración se llevará a cabo aplicando a las distintas unidades de obra el precio que tuviera asignado en el Presupuesto. A este se le añade el importe de porcentajes que correspondan al beneficio industrial, gastos generales e impuestos, y descontando el porcentaje que corresponda a la baja hecha por el Contratista.

3.3. Medidas parciales y finales

Las medidas parciales se comprobarán en presencia del Contratista, de este acto se obtendrá un acta por duplicado, ambas han de ser firmadas por sendas partes.

La medición final se hace una vez completadas las obras, precisando la asistencia del Contratista. Esta medición será consecuencia de lo decretado en los artículos 243 y 246 de la Ley de Contratos vigente.

En el acta que se genere debe verificarse la medición del Contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad, éste lo debe exponer explicando las razones que lo justifican.

4. Suspensión por retraso de los pagos

Los pagos se efectuarán por la Administración en los plazos previamente establecidos y su importe debe corresponder obligatoriamente con el de las certificaciones de obra expedidas por la Dirección Facultativa, en virtud de las cuales se verifican los anteriormente mencionados.

El Contratista alegando el retraso de los pagos, no puede suspender las actuaciones ni ejecutarlas a un ritmo más bajo del que le corresponda según el plazo establecido.

Se debe cumplir siempre, a excepción de lo establecido en los apartados quinto y sexto del artículo 108 de la Ley de Contratos vigente.

5. Suspensión por retraso en los trabajos

Si llegado el final de un plazo parcial para la ejecución sucesiva de un contrato de obras, o finalizado el plazo general para su realización total, el Contratista hubiera insistido en demorar por causa imputable al mismo, la Administración puede optar entre la abolición del contrato o la aplicación de las penalidades específicas establecidas en el apartado tercero del artículo 193 de la Ley de Contratos vigente.

El importe de las penalidades por retrasos se hace efectivo por medio de la retención del importe de las certificaciones hasta cubrir la cuantía establecida, sin perjuicio de que se proceda contra la fianza en caso de ser insuficiente.

Si el retraso hubiera sido por causas inevitables, y así lo demostrara el Contratista, y ofreciera cumplir su compromiso si se le concediera una prórroga del tiempo que se le había asignado inicialmente, la Administración puede, si así lo considerara, concederle el plazo que prudencialmente considerara.

Las penalizaciones por incumplir el plazo de culminación de la obra siempre tienen el carácter de definitivas. Todos los retrasos que haya habido en el curso de la obra, incluidos los ocasionados por la falta de materiales, para la cual el Contratista debe prever los acopios necesarios, serán imputables a éste.

A estos efectos, y para que el Contratista no pueda declarar que ciertos retrasos en las obras son causados por la Administración, es adecuado que en el plazo de tres días, desde cuándo se haya empezado a tener lugar el retraso, el Contratista exponga por escrito ante la Dirección Facultativa los motivos de esta demora justificados correspondientemente.

6. Indemnización por los daños de causa mayor al contratista

El Contratista no tiene derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados por las obras. Solo en caso de daños ocasionados por causa mayor.

Para los efectos de este apartado, se consideran como tales casos los ocasionados por vientos huracanados o fuertes lluvias, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista haya tomado las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o paliar daños.

La indemnización hará referencia exclusivamente al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra, pero en ningún caso se contemplarán medios auxiliares, maquinarias o instalaciones, etc. propiedad de la Contrata.

CAPÍTULO 6. Varios

1. Obras de mejora o ampliación

En el supuesto de que se añadieran mejoras en las obras, sin aumentar el importe total del Presupuesto, el Contratista estará obligado a ejecutar las mejoras con la baja proporcional, si la hubiese, al adjudicarse la subasta.

2. Seguro de los trabajos

El Contratista tiene la obligación de asegurar la obra contratada durante todo el transcurso de su ejecución hasta la recepción final. El importe del seguro coincidirá en todo momento con el valor que tengan por contrata los elementos asegurados.

En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista hecha en el documento público, el Propietario o, en su caso, la Administración responsable de la Dirección de Obra, puede disponer del importe de la aportación del seguro por siniestro para menesteres ajenos a la construcción de las partes afectadas.

La infracción de lo mencionado con anterioridad será motivo válido para que el Contratista pueda invalidar la Contrata, con devolución de la fianza, pago completo de los gastos, materiales acopiados, etc. y con una indemnización abonada por el siniestro, que serán los tasados a estos efectos por la Dirección Facultativa.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros los pone el Contratista en conocimiento de la Dirección Facultativa antes de contraerlos, al objeto de obtener de ésta su previa conformidad o reparos.

3. Condiciones varias

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que forman el proyecto.

El Contratista está obligado a cumplir lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo, además de lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

TÍTULO IV – PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

1. Documentos que definen

Los documentos facilitados al contratista serán de carácter informativo y/o contractual. Estos documentos aparecen en la Memoria y los Anejos a esta, los Planos, la Justificación de Precios y en el Pliego de Condiciones de índole técnica.

El desconocimiento del contrato en cualquiera de sus términos no exime al Contratista de la obligación de su cumplimiento. El Contratista recibirá todos los planos y tendrá la obligación de revisarlos.

En el caso de que el Contratista aprecie algún error tendrá un plazo máximo de 30 días para notificar por escrito al Director de Obra dicho error de los planos, si se da la situación contraria, no encontrando ningún fallo o contradicción, se comunicará de la misma manera por escrito y de la misma forma.

1.1. Descripción

La descripción de las actuaciones aparece en los documentos 1 y 2 del este proyecto. Estos documentos contienen la descripción general y localización de la obra, las

instrucciones para la ejecución, mediciones y pago de las unidades de obra y forma la norma guía que deberá utilizar el Contratista.

1.2. Plano de detalle

Los Planos conforman el conjunto de documentos que describen geográficamente las labores y su ubicación, además de las características, detalles y colocaciones o instalaciones de los elementos detallados.

Los Planos que se preparen a lo largo de la ejecución de las obras estarán registrados por el Ingeniero Director de Obra, si él no da el visto bueno no se podrán llevar a cabo ninguna de las actuaciones que aparezcan en estos nuevos planos.

1.3. Documentos que se entregan al Contratista

Los documentos que forman parte del proyecto y cualquier otro que sea complementario y que la Administración facilite al Contratista, pueden tener un valor contractual o simplemente informativo.

1.3.1. Documentos contractuales

Los documentos que podrán ser añadidos en el contrato que tienen carácter contractual, a no ser que queden expresamente excluidos son los citados a continuación:

- Pliego de condiciones
- Planos
- Cuadro de precios unitarios
- Presupuesto total

1.3.2. Documentos informativos

Los datos sobre la fauna, la vegetación y en mayoritariamente todo lo que se aparece en el Documento nº1: “Memoria y anejos a la memoria” tienen carácter informativo, exceptuando los temas especificados en este Pliego.

Todos los documentos mencionados con anterioridad suponen una herramienta facilitada por la Administración. Sin embargo, esto no supone la fiabilidad de la información que recogen y el Contratista deberá obtener la información directamente del medio y adquirirla por medios propios.

Por este motivo, el Contratista se responsabiliza de los errores que puedan aparecer a partir de su falta o negligencia en la obtención de los datos que conciernen al contrato, el planeamiento y la ejecución del proyecto.

2. Contrato

La posibilidad de contratación con las diferentes empresas está regulada en los Capítulos I y II del Título II de Libro I de la presente Ley de Contratos. El contrato se formaliza como documento administrativo dentro del plazo establecido de 30 días en el artículo 153 de la Ley de Contratos vigente, tras la notificación de la adjudicación.

En el contrato se especificarán las particularidades que acuerden ambas partes, completando lo especificado en este Pliego de Condiciones, y quedará incorporado al contrato como documento adicional de este.

El Contratista puede exigir su jurisdicción en Escritura Pública, en cuyo caso estarán a su cargo los gastos de otorgamiento. Se establece el sistema de determinación del precio del contrato en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, de acuerdo con lo establecido en el artículo 102 de la Ley de Contratos vigente.

3. Tramitación de las propuestas

El proceso de tramitación administrativa del contrato, desde el inicio hasta su fin, estará condicionado por los siguientes puntos (Según la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público):

- Expediente de contratación (iniciación y contenido): regulado por el artículo 116 de la Ley de Contratos vigente.
- Aprobación del expediente: realizada de acuerdo con el artículo 117 de la Ley de Contratos vigente.
- Certificaciones mensuales: realizadas de acuerdo con el artículo 240 de la Ley de Contratos vigente.
- Acta de recepción de la obra: realizado de acuerdo con el artículo 243 de la Ley de Contratos vigente.
- Liquidación de la obra: realizada de acuerdo con los artículos 243 y 246 de la Ley de Contratos vigente en el plazo de seis meses desde el Acta de recepción.
- Plazo de garantía: realizado de acuerdo con el apartado primero del artículo 108 de la Ley de Contratos vigente. Cuenta a partir de la fecha del Acta de recepción.
- Devolución de la fianza: realizada de acuerdo con el artículo 111 de la Ley de Contratos vigente. Aprobada la liquidación del Contrato y transcurrido el Plazo de Garantía, se dictará acuerdo de Devolución y Cancelación del Aval. Trascurrido un año desde la fecha de terminación del Contrato sin haberse producido recepción formal y liquidación de obra por causas no imputables al Contratista, se procederá sin más a la Devolución, siempre que no haya responsabilidades según el artículo 111 de la Ley de Contratos vigente.

4. Justificación competente

El contrato que manifiesta este Pliego tiene naturaleza Administrativa, por lo que la jurisdicción competente es la correspondiente al domicilio del Promotor del proyecto, ante quien se deben presentar las cuestiones litigiosas que pudieran surgir sobre la interpretación, modificación, resolución y efectos del mismo.

5. Accidentes de trabajo y daños a terceros

En caso de accidentes acaecidos con motivo y durante los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se ciñe a lo establecido al respecto en la legislación vigente, y siendo el único responsable de su cumplimiento, eximiendo de cualquier responsabilidad en la materia a la Administración.

El Contratista está obligado a tomar todas las medidas de seguridad que obliguen las disposiciones vigentes para eludir lo mejor posible accidentes de los trabajadores o a los viandantes en todos los lugares peligrosos de la obra y a todos el alumnado y personal docente del recinto escolar.

Los accidentes o perjuicios de todo género que tengan lugar por negligencia del Contratista, este será el único responsable o en determinadas ocasiones de ausencia justificada, sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista es responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, ocurrieran tanto en la zona donde se efectúen las obras como en las contiguas. Será por tanto de su cuenta el pago de las indemnizaciones correspondientes.

El Contratista deberá ceñirse a los requisitos que detallan las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

6. Pagos de arbitrarios

El Contratista obtendrá todos los permisos y licencias requeridos para la realización de las obras.

El pago de los arbitrarios y de impuestos en general, municipales o de otro tipo, cuyo abono deba hacerse durante el plazo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realicen, corren a cargo del Contratista.

7. Anuncios y carteles

Únicamente se podrán colocar en la o las vallas carteles o anuncios que la Administración apruebe, a excepción de los correspondientes a las medidas de seguridad en el trabajo y de la policía local.

8. Causas de rescisión del contrato

Además de lo ya expuesto en otros puntos de este Pliego, se consideran causas suficientes de rescisión:

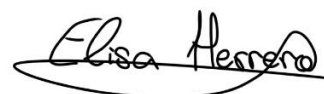
- La muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o sindicatos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el contrato, la Administración puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan derecho aquéllos a indemnización alguna.

Las alteraciones del contrato son admisibles en las siguientes circunstancias:

- La modificación del proyecto de forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio de la Dirección de Obra y, en cualquier caso, la consecuencia de estas modificaciones represente en más o menos el cuarenta por ciento de alguna de las unidades del proyecto modificadas.
- La modificación de las unidades de obra, siempre que estos cambios representen en más o menos el cuarenta por ciento de alguna de las unidades de obra modificadas.
- La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso siempre que, por causas ajenas al Contratista, no dé comienzo la obra dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso la devolución de la fianza será automática.
- La suspensión de la obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año.
- El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro de un plazo señalado en las Condiciones Particulares del proyecto.
- El incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los interesados de la obra.
- El abandono de la obra sin causa justificada.
- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

Palencia, junio de 2023



Fdo. Elisa Herrero de San Luis

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



Universidad de Valladolid

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería Forestal y del Medio
Natural**

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

“Proyecto de renaturalización de espacios
educativos: IESO La Cistérniga”
La Cistérniga (Valladolid)

Alumna: Elisa Herrero de San Luis
Tutor: Carlos Emilio del Peso Tranco
Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Junio de 2023

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: TRATAMIENTO DE VEGETACIÓN PREEXISTENTE	1
CAPÍTULO 2: PREPARACIÓN DEL TERRENO	2
CAPÍTULO 3: IMPLANTACIÓN VEGETAL	3
CAPÍTULO 4: COLOCACIÓN DE PROTECTORES	6
CAPÍTULO 5: RIEGO	7
CAPÍTULO 6: CARTELERÍA.....	8
CAPÍTULO 7: MOBILIARIO	9
CAPÍTULO 8: ACONDICIONAMIENTO DE ACCESOS	11
CAPÍTULO 9: GESTIÓN DE RESIDUOS	12
CAPÍTULO 10: SEGURIDAD Y SALUD.....	13

CAPÍTULO 1: Tratamiento de vegetación preexistente

Nº	Código	Ud	Resumen	Nº ud.	X	Y	Z	Mediciones	
								Parcial	Total
1.2	NDBN01	ha	Desbr. c/motodesbr; ø<=3cm; mat. laxo; pndte<=50%, FCC<=50%						
			Desbroce selectivo, con motodesbrozadora, de matorral laxo (herbáceas/maleza) con diámetro basal inferior o igual a 3cm, en terrenos con pendiente inferior o igual al 50% y fracción de cubierta inferior o igual al 50%.	0,24			-		
				0,157					
				-					
				-					
			0,03					0,24	0,24
			-					0,157	0,157
			-					0,03	0,03
			Total partida						0,427
1.2	F01164	km	Decapado pte<=20%	-					
			Decapado previo de matorral por curvas de nivel, en pendiente inferior o igual al 20%.	-					
				0,33			-		
				-					
				-					
			-					0,33	0,33
			Total partida						0,33

CAPÍTULO 2: Preparación del terreno

Nº	Código	Ud	Resumen	Nº ud.	X	Y	Z	Mediciones	
								Parcial	Total
2.1	SOGF23.C.1.10	h	Apertura hoyo retrocargadora 40*40*40	0,12					
			Apertura o remoción mecanizada de un hoyo	-					
			aproximadamente de 40x40x40 cm con retrocargadora.	1,58				0,12	0,12
				-				1,58	1,58
Total partida									1,7
2.2	F01105	mil	Preparación hoyo 40x40x40, suelo slto, dens <= 700 ho/ha, pte<=50%						
			Preparación manual de hoyos de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40x40 cm en su base superior y 20x20 cm en su base inferior, en suelo suelto, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad menor o igual a 700 hoyos/ha.	0,062					
				-					
				-				0,062	0,062
Total partida									0,062

CAPÍTULO 3: Implantación vegetal

Nº	Código	Ud	Resumen	Nº ud.	X	Y	Z	Mediciones		
								Parcial	Total	
3.1	NRPP003	ud	Plantación en hoyo, pte<=50%, d<400pl/ha							
			Plantación en hoyos de 40x40x40cm, en terrenos con pendiente inferior o igual al 50% y densidad de plantación inferior a 400 pl/ha y/o dispersión elevada.	8						
				62						
				-				8		8
				105				62		62
				-				-	-	
				-				105	105	
			Total partida						175	
3.2	NRPPLO02166	ud	Tilia platyphyllos RD 1+2 h 150 D=6/8 Ud de planta de Tilia platyphyllos, edad 1+2, altura 150 y grosor 6/8			-				
				62				62		
			Total partida						62	
3.3	NRPPLO02026	ud	Arbutus unedo Cont 1,5L h 60/80 Ud de planta de Arbutus unedo en Contenedor 1,5l, altura 60/80			-				
				1				1		
			Total partida						1	
3.4	NRPPLO01023	ud	Pinus pinea Cont 10L Ud de planta de Pinus pinea en Contenedor 10l			-				
				1				1		
			Total partida						1	
3.5	NRPPLO02120	ud	Olea europea Contenedor h 20/25. Ud de planta de Olea europea en Contenedor y altura 20/25			-				
				1				1		
			Total partida						1	
3.6	NRPPLO02136	ud	Prunus dulcis Cont 2L. Ud de planta de Prunus dulcis en Contenedor forestal de 2l			-				
				1				1		
			Total partida						1	
3.7	NRPPLO02143	ud	Quercus faginea Alv 800 cc. Ud de planta de Quercus faginea en Alveolo 800cc			-				
				1				1		
			Total partida						1	

3.8	NRPPLO02144	ud	Quercus ilex rotundifolia Alv 800 cc. Ud de planta de <i>Quercus ilex rotundifolia</i> en Alveolo 800cc	1	-	1
			Total partida	1		
3.9	NRPPLO01028	ud	Tetraclinis articulata Cont 10L Ud de planta de <i>Tetraclinis articulata</i> en Contenedor 10	1	-	1
			Total partida	1		
3.10	-	ud	Pinus pinaster Alvéolo: 40/50cm - Cepellón 1,2 Litro: 20/40cm	1	-	1
			Total partida	1		
3.11	NRPPLF01008	ud	Ephedra fragilis Alv 250 cc Ud de planta de <i>Ephedra distachya</i> en Alveolo 250cc	21	-	21
			Total partida	21		
3.12	NRPPLF02136	ud	Rosa canina Alv 250 cc Ud de planta de <i>Rosa canina</i> en Alveolo 250cc	21	-	21
			Total partida	21		
3.13	NRPPLF02034	ud	Crataegus monogyna Alv 300 cc Ud de planta de <i>Crataegus monogyna</i> en Alveolo 300cc	21	-	21
			Total partida	21		
3.14	NRPPLO02151	ud	Rosmarinus officinalis Maceta 14 h 20/30 Ud de planta de <i>Rosmarinus officinalis</i> en Maceta 14, altura 20/30	20 21	-	20 21
			Total partida	41		
3.15	NRPPLF02168	ud	Sorbus domestica Alv 300 cc Ud de planta de <i>Sorbus domestica</i> en Alveolo 300cc	21	-	21
			Total partida	21		
3.16	NRPP064	m ²	Hidrosiembra con herbáceas en una pasada. m ² de hidrosiembra en una pasada de mezcla de semillas, descritas en pliego	- - - - 300	-	300

			técnico, a razón de 30 gr/m ² en cualquier tipo de terreno, que permita la aplicación por hidrosiembra sobre camión. Abonado, siembra y cubrición, empleando los materiales indicados.			
			Total partida			300

CAPÍTULO 4: Colocación de protectores

Nº	Código	Ud	Resumen	Nº ud.	X	Y	Z	Mediciones	
								Parcial	Total
4.1	F02139	mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura con tutor Colocación de tubo protector biodegradable de hasta 60 cm de altura, para la protección de planta de repoblación, incluso tutor de madera de 1 metros de altura y 3x3 cm de sección, con punta, de madera de acacia o tratado contra pudriciones en los primeros 50 cm desde la punta. Este precio incluye el clavado del tutor un mínimo de 50 cm. No se incluye ni el precio del tubo, etc., ni el transporte de los mismos al tajo.	0,008					
				0,062				0,008	0,008
				-				0,062	0,062
				0,105				-	-
				- -				0,105	0,105
Total partida									0,175
4.2	P08052	ud	Tutor madera 3x3 cm altura <= 1 m (p.o.)	8					
				62					
				-				8	8
				105				62	62
				-				-	-
-				105	105				
Total partida									175

CAPÍTULO 5: Riego

Nº	Código	Ud	Resumen	Nº ud	X	Y	Z	Mediciones		
								Parcial	Total	
5	-	ud		40		-				
			Riego de planta forestal de	310						
			mantenimiento tras	-			40	40		
			plantación y apoyo en	525			310	310		
			época estival de 5 l.	-			-	-		
			Total partida						525	525
										875

CAPÍTULO 6: Cartelería

Nº	Código	Ud	Resumen	Nº ud.	X	Y	Z	Mediciones	
								Parcial	Total
6.1	F11015	ud	Señal Tipo CN-09 TEMÁTICA. Instalación de señal completa	12			-	12	
			Colocación y anclaje de "Atril temático tipo CN-09", formada por un soporte de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø120 mm y 1.500 mm de altura, al que se colocará un letrero inclinado 30º con respecto a la horizontal, de plancha de acero de medidas 420x420x25mm. Incluye transporte, montaje, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 40x40x40 cm, situada 5 cm bajo la rasante. No incluye elaboración de contenido y maquetación. Según manual de señalización de Caminos Naturales.						
			Total partida						
6.2	F11029	ud	Contenido señal tipo CN-09	12			-	12	
			Elaboración de contenido para señal tipo CN-09 según el Manual de Señalización de Caminos Naturales.						
			Total partida						

CAPÍTULO 7: Mobiliario

Nº	Código	Ud	Resumen	Nº ud.	X	Y	Z	Mediciones	
								Parcial	Total
8.1	-	ud	Módulo de ejercicio Tipo 1	2				2	
			Instalación de módulo de ejercicio de Tipo 1 hecho de madera tratada en autoclave para resistir a la intemperie.						
			Total partida						
8.2	-	ud	Módulo de ejercicio Tipo 2	2				2	
			Instalación de módulo de ejercicio de Tipo 2 hecho de madera tratada en autoclave para resistir a la intemperie.						
			Total partida						
8.3	-	ud	Módulo de ejercicio Tipo 3	2				2	
			Instalación de módulo de ejercicio de Tipo 3 hecho de madera tratada en autoclave para resistir a la intemperie.						
			Total partida						
8.4	F11048	ud	Mesa picnic de madera sin respaldo instalada	6				6	
			Suministro y colocación de mesa picnic con bancos sin respaldo de listones de madera tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de dimensiones 2000 mm de longitud, 1740 mm de anchura total y 780 mm de altura, tornillería de acero inoxidable de Ø 8 mm. Colocación una losa de hormigón de dimensiones 2200x2200x150 mm, armada con malla electrosoldada de 15x15 cm con ø 6 mm B500T y se recubre con 20 mm de gravilla. La mesa se ancla al hormigón mediante barras de acero corrugado de Ø 10 mm B500T y 550 mm de longitud. Según manual de señalización de Caminos Naturales.						
			Total partida						
8.5	-	ud	Colocación de parterre de cultivo de madera tratada	2				2	
			Suministro y colocación de parterre rectangular de madera, de dimensiones 3x2x0,50 m, con un grosor de 100mm, fijación con puntas y apoyos al suelo de madera. Rellenado del volumen interior con sustrato vegetal.						
			Total partida						

8.6	-	ud	<p>Colocación de parterre de arbusto pequeño de madera tratada</p> <p>Suministro colocación y montaje de parterre rectangular de madera, de dimensiones 7x1x0,50 m, con un grosor de 100mm y apoyos al suelo de madera, fijación con puntas. Rellenado del volumen interior con sustrato vegetal y plantación. No incluido el precio de la planta.</p>	1				1
			Total partida					1
8.7	-	ud	<p>Colocación de parterre de arbusto grande de madera tratada</p> <p>Suministro colocación y montaje de parterre rectangular de madera, de dimensiones 9x1x0,50 m, con un grosor de 100mm, fijación con puntas y apoyos al suelo de madera. Rellenado del volumen interior con sustrato vegetal y plantación. No incluido el precio de la planta.</p>	1				1
			Total partida					1

CAPÍTULO 8: Acondicionamiento de accesos

Nº	Código	Ud	Resumen	Nº ud.	X	Y	Z	Mediciones	
								Parcial	Total
8.1	DUV040	m	Desmontaje de malla metálica en vallado de parcela.						
			Desmontaje de malla metálica en vallado de parcela, con una altura menor de 2 m, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación, pero no incluye la demolición de los postes.	6				6	
			Total Partida						
8.2	DUV025	ud	Demolición de poste metálico en vallado de parcela.			-			
			Demolición de poste metálico en vallado de parcela, con una altura menor de 2 m, con medios manuales y equipo de oxicorte, y carga manual sobre camión o contenedor.	1				1	
			Total Partida						
8.3	NIFVP01E	ud	Instalación Portilla 2 hojas 2,85 m por hoja						
			Instalación de Ud de portilla (2 hojas) de metal de 6 m de longitud (2 puertas de 2,85 m cada una) y 1,70 m de altura, cierre unión para puerta de doble hoja, cincado en caliente, dos hojas. Sustentada mediante dos pilares de metal de 0,30 x 0,15 x 1,80 m. Incluido herrajes y tornillería, así como su instalación, incluida la excavación y anclaje de los pilares de metal, en su caso con hormigón HM/P/20.	1				1	
			Total partida						

CAPÍTULO 9: Gestión de residuos

Nº	Código	Ud	Resumen	Nº ud.	X	Y	Z	Mediciones	
								Parcial	Total
9	GR	m ³	Gestión de residuos	1			-		1
			Recogida de residuos vegetales e inorgánicos a pie de obra y su posterior traslado a vertedero.						
			Total Partida						

CAPÍTULO 10: Seguridad y salud

Nº	Código	Ud	Resumen	Nº ud.	X	Y	Z	Mediciones	
								Parcial	Total
10	EBSS	ud	Estudio Básico de Seguridad y Salud				-		
			Partida alzada de los gastos correspondientes al Estudio Básico de Seguridad y Salud	1					1
			Total Partida						

Palencia, junio de 2023



Elisa Herrero de San Luis
Ingeniería Forestal y del Medio Natural



Universidad de Valladolid

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería Forestal y del Medio
Natural**

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

“Proyecto de renaturalización de espacios
educativos: IESO La Cistérniga”
La Cistérniga (Valladolid)

Alumna: Elisa Herrero de San Luis
Tutor: Carlos Emilio del Peso Tranco
Cotutor: Joaquín Navarro Hevia

Junio de 2023

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1- PRECIOS UNITARIOS	1
CAPÍTULO 1: Tratamiento de vegetación preexistente	1
CAPÍTULO 2: Preparación del terreno.....	2
CAPÍTULO 3: Implantación vegetal	3
CAPÍTULO 4: Colocación de protectores	5
CAPÍTULO 5: Riego	6
CAPÍTULO 6: Cartelería	7
CAPÍTULO 7: Mobiliario	8
CAPÍTULO 8: Acondicionamiento de acceso	10
CAPÍTULO 9: Gestión de residuos	11
CAPÍTULO 10: Seguridad y salud	12
2. CUADRO DE PRECIOS Nº2-PRECIOS DESCOMPUESTOS	13
CAPÍTULO 1: Tratamiento de vegetación preexistente	13
CAPÍTULO 2: Preparación del terreno.....	14
CAPÍTULO 3: Implantación vegetal	15
CAPÍTULO 4: Colocación de protectores	21
CAPÍTULO 5: Riego	22
CAPÍTULO 6: Cartelería	23
CAPÍTULO 7: Mobiliario	25
CAPÍTULO 8: Acondicionamiento de accesos.....	31
CAPÍTULO 9: Gestión de residuos	34
CAPÍTULO 10: Seguridad y salud	35
3. CUADRO DE PRECIOS Nº3-PRECIOS PARCIALES	36
CAPÍTULO 1: Tratamiento de vegetación preexistente	36
CAPÍTULO 2: Preparación del terreno.....	37

CAPÍTULO 3: Implantación vegetal	38
CAPÍTULO 4: Colocación de protectores	41
CAPÍTULO 5: Riego	42
CAPÍTULO 6: Cartelería	43
CAPÍTULO 7: Mobiliario	44
CAPÍTULO 8: Acondicionamiento de accesos.....	46
CAPÍTULO 9: Gestión de residuos	48
CAPÍTULO 10: Seguridad y salud	48
4. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE MATERIAL.....	49
5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....	50

1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1- PRECIOS UNITARIOS

CAPÍTULO 1: Tratamiento de vegetación preexistente

Nº	Código	Ud	Resumen	Importe	
				Letra	Cifra (€)
1.1	NDBN01	ha	Desbr. c/motodesbr; $\varnothing \leq 3$cm; mat. laxo; pndte $\leq 50\%$, FCC $\leq 50\%$	CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	187,47
			Desbroce selectivo, con motodesbrozadora, de matorral laxo (herbáceas/maleza) con diámetro basal inferior o igual a 3 cm, en terrenos con pendiente inferior o igual al 50% y fracción de cabida cubierta inferior o igual al 50%.		
1.2	F01164	km	Decapado pte $\leq 20\%$	OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS	84,70
			Decapado previo de matorral por curvas de nivel, en pendiente inferior o igual al 20%.		

CAPÍTULO 2: Preparación del terreno

Nº	Código	Ud	Resumen	Importe	
				Letra	Cifra (€)
2.1	SOGF23.C.1.10	h	Apertura hoyo retrocargadora 40*40*40	CINCUENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	53,80
			Apertura o remoción mecanizada de un hoyo aproximadamente de 40x40x40 cm con retrocargadora.		
2.2	F01105	mil	Preparación hoyo 40x40x40, suelo slto, dens <= 700 ho/ha, pte<=50%	MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVA CÉNTIMOS	1485,20
			Preparación manual de hoyos de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40x40 cm en su base superior y 20x20 cm en su base inferior, en suelo suelto, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad menor o igual a 700 hoyos/ha.		

CAPÍTULO 3: Implantación vegetal

Nº	Código	Ud	Resumen	Importe	
				Letra	Cifra (€)
3.1	NRPP003	ud	Plantación en hoyo, pte<=50%, d<400pl/ha	CUARENTA CÉNTIMOS DE EURO	0,40
			Plantación en hoyos de 40x40x40cm, en terrenos con pendiente inferior o igual al 50% y densidad de plantación inferior a 400 pl/ha y/o dispersión elevada.		
3.2	NRPPLO02166	ud	Tilia platyphyllos RD 1+2 h 150 D=6/8	OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	8,62
			Ud de planta de Tilia platyphyllos, edad 1+2, altura 150 y grosor 6/8		
3.3	NRPPLO02026	ud	Arbutus unedo	TRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,96
			Cont 1,5L h 60/80 Ud de planta de Arbutus unedo en Contenedor 1,5l, altura 60/80		
3.4	NRPPLO01023	ud	Pinus pinea	DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	16,39
			Cont 10L Ud de planta de Pinus pinea en Contenedor 10l		
3.5	NRPPLO02120	ud	Olea europea	OCHENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	81,97
			Contenedor h 20/25. Ud de planta de Olea europea en Contenedor y altura 20/25		
3.6	NRPPLO02136	ud	Prunus dulcis	DOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	2,86
			Cont 2L. Ud de planta de Prunus dulcis en Contenedor forestal de 2l		
3.7	NRPPLO02143	ud	Quercus faginea	TRES EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS	3,14
			Alv 800 cc. Ud de planta de Quercus faginea en Alveolo 800cc		
3.8	NRPPLO02144	ud	Quercus ilex rotundifolia	TRES EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS	3,14
			Alv 800 cc. Ud de planta de Quercus ilex rotundifolia en Alveolo 800cc		
3.9	NRPPLO01028	ud	Tetraclinis articulata	TRECE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS	13,28
			Cont 10L Ud de planta de Tetraclinis articulata en Contenedor 10		
3.10	-	ud	Pinus pinaster	DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO EUROS	2,64
			Alvéolo: 40/50cm - Cepellón 1,2 Litro: 20/40cm		
3.11	NRPPPLF01008	ud	Ephedra distachya	UN EURO Y UN CÉNTIMO	1,01
			Alv 250 cc Ud de planta de Ephedra distachya en Alveolo 250cc		
3.12	NRPPPLF02136	ud	Rosa canina	NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS DE EURO	0,95
			Alv 250 cc Ud de planta de Rosa canina en Alveolo 250cc		

3.13	NRPPLF02034	ud	Crataegus monogyna	UN EUROS Y SEIS CÉNTIMOS	1,06
			Alv 300 cc Ud de planta de <i>Crataegus monogyna</i> en Alveolo 300cc		
3.14	NRPPLO02151	ud	Rosmarinus officinalis	DOS EUROS Y TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2,39
			Maceta 14 h 20/30 Ud de planta de <i>Rosmarinus officinalis</i> en Maceta 14, altura 20/30		
3.15	NRPPLF02168	ud	Sorbus domestica	UN EURO Y SEIS CÉNTIMOS	1,06
			Alv 300 cc Ud de planta de <i>Sorbus domestica</i> en Alveolo 300cc		
3.16	NRPP064	m ²	Hidrosiembra con herbáceas en una pasada.	UN EURO Y VEINTITRÉS CÉNTIMOS	1,23
			m ² de hidrosiembra en una pasada de mezcla de semillas, descritas en pliego técnico, a razón de 30 gr/m ² en cualquier tipo de terreno, que permita la aplicación por hidrosiembra sobre camión. Abonado, siembra y cubrición, empleando los materiales indicados.		

CAPÍTULO 4: Colocación de protectores

Nº	Código	Ud	Resumen	Importe	
				Letra	Cifra (€)
4.1	F02139	mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura con tutor	VEINTICINCOMIL MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	25696,43
			Colocación de tubo protector biodegradable de hasta 60 cm de altura, para la protección de planta de repoblación, incluso tutor de madera de 1 metros de altura y 3x3 cm de sección, con punta, de madera de acacia o tratado contra pudriciones en los primeros 50 cm desde la punta. Este precio incluye el clavado del tutor un mínimo de 50 cm. No se incluye ni el precio del tubo, etc., ni el transporte de los mismos al tajo.		
4.2	P08049	ud	Tubo protector invernadero 0,6 m (p.o.)	SESENTA Y UN CÉNTIMOS DE EURO	0,61

CAPÍTULO 5: Riego

Nº	Código	Ud	Resumen	Importe	
				Letra	Cifra (€)
5	-	ud	Riego de planta forestal de mantenimiento tras plantación y apoyo en época estival de 5l.	CATORCE CÉNTIMOS DE EURO	0,14

CAPÍTULO 6: Cartelería

Nº	Código	Ud	Resumen	Importe	
				Letra	Cifra (€)
6.1	F11015	ud	Señal Tipo CN-09 TEMÁTICA. Instalación de señal completa Colocación y anclaje de "Atril temático tipo CN-09", formada por un soporte de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø120 mm y 1.500 mm de altura, al que se colocará un letrero inclinado 30º con respecto a la horizontal, de plancha de acero de medidas 420x420x25mm. Incluye transporte, montaje, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 40x40x40 cm, situada 5 cm bajo la rasante. No incluye elaboración de contenido y maquetación. Según manual de señalización de Caminos Naturales.	DOSCIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	269,90
			Contenido señal tipo CN-09 Elaboración de contenido para señal tipo CN-09 según el Manual de Señalización de Caminos Naturales.		

CAPÍTULO 7: Mobiliario

Nº	Código	Ud	Resumen	Importe	
				Letra	Cifra (€)
8.1	-	ud	Módulo de ejercicio Tipo 1	CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS Y SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	444,72
			Instalación de módulo de ejercicio de Tipo 1 hecho de madera tratada en autoclave para resistir a la intemperie.		
8.2	-	ud	Módulo de ejercicio Tipo 2	QUINIENTOS VEINTIOCHO EUROS Y VEINTIDÓS CÉNTIMOS	548,22
			Instalación de módulo de ejercicio de Tipo 2 hecho de madera tratada en autoclave para resistir a la intemperie		
8.3	-	ud	Módulo de ejercicio Tipo 3	CUATROCIENTOS NOCENTA Y SEIS EUROS Y CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	496,47
			Instalación de módulo de ejercicio de Tipo 3 hecho de madera tratada en autoclave para resistir a la intemperie		
8.4	F11048	ud	Mesa picnic de madera sin respaldo instalada	SEISCIENTOS CUARENTA EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	640,92
			Suministro y colocación de mesa picnic con bancos sin respaldo de listones de madera tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de dimensiones 2000 mm de longitud, 1740 mm de anchura total y 780 mm de altura, tornillería de acero inoxidable de Ø 8 mm. Colocación una losa de hormigón de dimensiones 2200x2200x150 mm, armada con malla electrosoldada de 15x15 cm con ø 6 mm B500T y se recubre con 20 mm de gravilla. La mesa se ancla al hormigón mediante barras de acero corrugado de Ø 10 mm B500T y 550 mm de longitud. Según manual de señalización de Caminos Naturales.		
8.5	-	ud	Colocación de parterre de cultivo de madera tratada	OCHENTA Y SEIS EUROS Y OCHO CÉNTIMOS	86,08
			Suministro y colocación de parterre rectangular de madera, de dimensiones 3x2x0,50 m, con un grosor de 100mm, fijación con puntas y apoyos al suelo de madera. Rellenado del volumen interior con sustrato vegetal.		

8.6	-	ud	Colocación de parterre de arbusto pequeño de madera tratada	CIENTO DIEZ EUROS Y OCHO CÉNTIMOS	110,08
			Suministro colocación y montaje de parterre rectangular de madera, de dimensiones 7x1x0,50 m, con un grosor de 100mm y apoyos al suelo de madera, fijación con puntas. Rellenado del volumen interior con sustrato vegetal y plantación. No incluido el precio de la planta.		
8.7	-	ud	Colocación de parterre de arbusto grande de madera tratada	CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS Y NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	152,97
			Suministro colocación y montaje de parterre rectangular de madera, de dimensiones 9x1x0,50 m, con un grosor de 100mm, fijación con puntas y apoyos al suelo de madera. Rellenado del volumen interior con sustrato vegetal y plantación. No incluido el precio de la planta.		

CAPÍTULO 8: Acondicionamiento de acceso

Nº	Código	Ud	Resumen	Importe	
				Letra	Cifra (€)
8.1	DUV040	m	Desmontaje de malla metálica en vallado de parcela.	CINCO EUROS Y VEINTITRÉS CÉNTIMOS	5,23
			Desmontaje de malla metálica en vallado de parcela, con una altura menor de 2 m, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación, pero no incluye la demolición de los postes.		
8.2	DUV025	ud	Demolición de poste metálico en vallado de parcela.	DOS EUROS Y NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2,99
			Demolición de poste metálico en vallado de parcela, con una altura menor de 2 m, con medios manuales y equipo de oxicorte, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio no incluye la demolición de la cimentación.		
8.3	NIFVP01E	ud	Instalación Portilla 2 hojas 2,85 m por hoja	SETECIENTOS NOVENTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	790,53
			Instalación de Ud de portilla (2 hojas) de metal de 6 m de longitud (2 puertas de 2,85 m cada una) y 1,70 m de altura, cierre unión para puerta de doble hoja, cincado en caliente, dos hojas. Sustentada mediante dos pilares de metal de 0,30 x 0,15 x 1,80 m. Incluido herrajes y tornillería, así como su instalación, incluida la excavación y anclaje de los pilares de metal, en su caso con hormigón HM/P/20.		

CAPÍTULO 9: Gestión de residuos

Nº	Código	Ud	Resumen	Importe	
				Letra	Cifra (€)
9	GR	m ³	Gestión de residuos	OCHENTA Y TRES EUROS Y VEINTITRÉS CÉNTIMOS	83,23
			Recogida de residuos vegetales e inorgánicos a pie de obra y su posterior traslado a vertedero.		

CAPÍTULO 10: Seguridad y salud

Nº	Código	Ud	Resumen	Importe	
				Letra	Cifra (€)
10	EBSS	ud	Estudio Básico de Seguridad y Salud	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	451,84
			Partida alzada de los gastos correspondientes al Estudio Básico de Seguridad y Salud		

2. CUADRO DE PRECIOS Nº2-PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 1: Tratamiento de vegetación preexistente

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NDBN01	ha	Desbr. c/motodesbr; ø<=3cm; mat. laxo; pndte<=50%, FCC<=50%			
		Desbroce selectivo, con motodesbrozadora, de matorral laxo (herbáceas/maleza) con diámetro basal inferior o igual a 3 cm, en terrenos con pendiente inferior o igual al 50% y fracción de cabida cubierta inferior o igual al 50%.			
O01004	h	Jefe cuadrilla	0,95	26,00	24,80
O01009	h	Peón forestal	6,68	20,00	133,63
M03010	h	Motodesbrozadora	7,63	3,20	24,43
%CI	%	Costes indirectos	2,50	1,23	4,57
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,49	0,04
TOTAL PARTIDA					
187,47					
CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
F01164	km	Decapado pte<=20%			
		Decapado previo de matorral por curvas de nivel, en pendiente inferior o igual al 20%.			
M01039	h	Tractor orugas 161/190 CV (119/140 kW)	0,9	90,93	81,84
%CI	%	Costes indirectos	2,50	2,27	2,05
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,91	0,82
TOTAL PARTIDA					
84,70					
OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS					

CAPÍTULO 2: Preparación del terreno

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
SOGF23.C.1.10	h	Apertura hoyo retrocargadora 40*40*40			
		Apertura o remoción mecanizada de un hoyo aproximadamente de 40x40x40 cm con retrocargadora.			
MA.44	h	Retrocarga 71/100 CV, cazo 0,9-0,18 m ³	66,67	0,78	51,99
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,01	1,29
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,00	0,51
TOTAL PARTIDA					
53,80					
CINCUENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
F01105	mil	Preparación hoyo 40x40x40, suelo slto, dens <= 700 ho/ha, pte<=50%			
		Preparación manual de hoyos de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40x40 cm en su base superior y 20x20 cm en su base inferior, en suelo suelto, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad menor o igual a 700 hoyos/ha.			
O01009	h	Peón forestal	60,95	20,00	1219,18
O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	8,70	24,80	215,98
%CI	%	Costes indirectos	2,50	1,12	35,88
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,45	14,35
TOTAL PARTIDA					
1485,39					
MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

CAPÍTULO 3: Implantación vegetal

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPP003	ud	Plantación en hoyo, pte<=50%, d<400pl/ha			
		Plantación en hoyos de 40x40x40cm, en terrenos con pendiente inferior o igual al 50% y densidad de plantación inferior a 400 pl/ha y/o dispersión elevada.			
O002	h	Peón forestal	0,017	20,00	0,34
O001	h	Jefe de cuadrilla forestal	0,002	26,00	0,06
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,65	0,00
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,26	0,00
TOTAL PARTIDA					
0,40					
CUARENTA CÉNTIMOS DE EURO					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLO02166	ud	<i>Tilia platyphyllos</i> RD 1+2 h 150 D=6/8	1	8,33	8,33
		Ud de planta de <i>Tilia platyphyllos</i> , edad 1+2, altura 150 y grosor 6/8			
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,21	0,21
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,08	0,08
TOTAL PARTIDA					
8,62					
OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLO02026	ud	<i>Arbutus unedo</i>	1	3,83	3,83
		Cont 1,5L h 60/80 Ud de planta de <i>Arbutus unedo</i> en Contenedor 1,5l, altura 60/80			
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,09	0,09
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,03	0,03
TOTAL PARTIDA					
3,96					
TRES EUROS Y NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLO01023	ud	<i>Pinus pinea</i>	1	15,84	15,84
		Cont 10L Ud de planta de <i>Pinus pinea</i> en Contenedor 10l			
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,39	0,39
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,15	0,15
TOTAL PARTIDA					
16,39					
DIECISEIS EUROS Y TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLO02120	ud	<i>Olea europaea</i>	1	79,20	79,20
		Contenedor h 20/25. Ud de planta de <i>Olea europaea</i> en Contenedor y altura 20/25			
%CI	%	Costes indirectos	2,50	1,98	1,98
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,79	0,79
TOTAL PARTIDA					
81,97					
OCHENTA Y UN EUROS Y NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLO02136	ud	<i>Prunus dulcis</i>	1	2,77	2,77
		Cont 2L. Ud de planta de <i>Prunus dulcis</i> en Contenedor forestal de 2l			
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,06	0,06
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,02	0,02
TOTAL PARTIDA					
2,86					
DOS EUROS Y OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLO02143	ud	<i>Quercus faginea</i>	1	3,04	3,04
		Alv 800 cc. Ud de planta de <i>Quercus faginea</i> en Alveolo 800cc			
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,07	0,07
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,03	0,03
TOTAL PARTIDA					
3,14					
TRES EUROS Y CATORCE CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLO02144	ud	<i>Quercus ilex rotundifolia</i>	1	3,04	3,04
		Alv 800 cc. Ud de planta de <i>Quercus ilex rotundifolia</i> en Alveolo 800cc			
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,07	0,07
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,03	0,03
TOTAL PARTIDA					
3,14					
TRES EUROS Y CATORCE CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLO01028	ud	<i>Tetraclinis articulata</i>	1	12,83	12,83
		Cont 10L Ud de planta de <i>Tetraclinis articulata</i> en Contenedor 10			
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,32	0,32
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,13	0,13
TOTAL PARTIDA					
13,28					
TRECE EUROS Y VEINTIOCHO CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
-	ud	<i>Pinus pinaster</i>	1	2,56	2,56
		Alvéolo: 40/50cm - Cepellón 1,2 Litro: 20/40cm			
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,06	0,06
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,02	0,02
TOTAL PARTIDA					
2,64					
DOS EUROS Y SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLF01008	ud	<i>Ephedra distachya</i>	1	0,98	0,98
		Alv 250 cc Ud de planta de <i>Ephedra distachya</i> en Alveolo 250cc			
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,02	0,02
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,01	0,01
TOTAL PARTIDA					
1,01					
UN EURO Y UN CÉNTIMO					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLF02136	ud	Rosa canina	1	0,92	0,92
		Alv 250 cc Ud de planta de <i>Rosa canina</i> en Alveolo 250cc			
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,02	0,02
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,01	0,01
TOTAL PARTIDA					
0,95					
NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS DE EURO					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLF02034	ud	Crataegus monogyna	1	1,02	1,02
		Alv 300 cc Ud de planta de <i>Crataegus monogyna</i> en Alveolo 300cc			
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,03	0,03
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,01	0,01
TOTAL PARTIDA					
1,06					
UN EURO Y SEIS CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLO02151	ud	Rosmarinus officinalis	1	2,31	2,31
		Maceta 14 h 20/30 Ud de planta de <i>Rosmarinus officinalis</i> en Maceta 14, altura 20/30			
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,06	0,06
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,02	0,02
TOTAL PARTIDA					
2,39					
DOS EUROS Y TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPPLF02168	ud	Sorbus domestica	1	1,02	1,02
		Alv 300 cc Ud de planta de <i>Sorbus domestica</i> en Alveolo 300cc			
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,03	0,03
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,01	0,01
TOTAL PARTIDA					
1,06					
UN EURO Y SEIS CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NRPP064	m ²	Hidrosiembra con herbáceas en una pasada.			
		m ² de hidrosiembra en una pasada de mezcla de semillas, descritas en pliego técnico, a razón de 30 gr/m2 en cualquier tipo de terreno, que permita la aplicación por hidrosiembra sobre camión. Abonado, siembra y cubrición, empleando los materiales indicados.			
O002	h	Jefe cuadrilla	0,003	26,00	0,08
O001	h	Peón forestal	0,005	20,00	0,10
MD014	h	Camión con hidrosiembra	0,005	81,96	0,41
P0431	kg	Abono mineral NPK 15-15-15	0,06	3,00	0,18
P0432	kg	Mulch hidrosiembra	0,06	2,73	0,16
P0433	kg	Estabilizante orgánico de suelos	0,02	5,52	0,11
P03224	kg	Lote de semillas herbáceas para hidrosiembra	0,030	5,21	0,16
%CI	%	Costes indirectos	2,50	3,61	0,03
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,10	0,00
TOTAL PARTIDA					
1,23					
UN EURO Y VEINTITRÉS CÉNTIMOS					

CAPÍTULO 4: Colocación de protectores

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
F02139	mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura con tutor			
		Colocación de tubo protector biodegradable de hasta 60 cm de altura, para la protección de planta de repoblación, incluso tutor de madera de 1 metros de altura y 3x3 cm de sección, con punta, de madera de acacia o tratado contra pudriciones en los primeros 50 cm desde la punta. Este precio incluye el clavado del tutor un mínimo de 50 cm. No se incluye ni el precio del tubo, etc., ni el transporte de los mismos al tajo.			
O01007	h	Jefe de cuadrilla forestal	17,64	24,80	437,52
O01009	h	Peón forestal	57,00	20,00	1140,00
P08052	ud	Tutor madera 3x3 cm altura <= 1 m (p.o.)	1000,00	23,25	370
%CI	%	Costes indirectos	2,50	1,70	620,69
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,68	248,27
TOTAL PARTIDA					
25696,43					
VEINTICINCOMIL MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
P08049	ud	Tubo protector invernadero 0,6 m (p.o.)	1	0,59	0,59
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,01	0,01
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,00	0,00
TOTAL PARTIDA					
0,61					
SESENTA Y UN CÉNTIMOS DE EURO					

CAPÍTULO 5: Riego

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
-	ud	Riego de planta forestal de mantenimiento tras plantación y apoyo en época estival de 5 l.			
O002	h	Jefe cuadrilla	0,001	26,00	0,03
MA018	h	Camión cisterna agua 131/160 CV	0,002	52,59	0,11
P010509	m ³	Agua (p.o)	0,005	1,01	0,01
%CI	%	Costes indirectos	2,50	1,99	0,00
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,80	0,00
TOTAL PARTIDA					
0,14					
CATORCE CÉNTIMOS DE EURO					

CAPÍTULO 6: Cartelería

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
F11015	ud	Señal Tipo CN-09 TEMÁTICA. Instalación de señal completa			
		Colocación y anclaje de "Atril temático tipo CN-09", formada por un soporte de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø120 mm y 1.500 mm de altura, al que se colocará un letrero inclinado 30° con respecto a la horizontal, de plancha de acero de medidas 420x420x25mm. Incluye transporte, montaje, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 40x40x40 cm, situada 5 cm bajo la rasante. No incluye elaboración de contenido y maquetación. Según manual de señalización de Caminos Naturales.			
P06038	ud	Poste torneado de madera de pino tratada en autoclave uso IV, Ø 12 cm, altura 1,5 m (p.o.)	1	10,42	10,42
P38010	ud	Atril cuadrado para señal tipo CN-09	1	184,61	184,61
O01004	h	Oficial especialista	0,75	27,16	20,37
O01009	h	Peón forestal	0,75	20,00	15,00
M01020	h	Camión volquete grúa hasta 130 CV (96kW)	0,4	43,07	17,23
I09057	m3	Excavación manual de pozo para cimentación de señales	0,06	62,31	3,99
I14002	m3	Hormigón HNE-15/spb/40-20, árido machacado, "in situ", D<=20 km	0,06	130,54	7,45
I14030	m3	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³	0,06	32,55	2,08
%CI	%	Costes indirectos	2,50	12,61	6,52
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	5,04	2,61
TOTAL PARTIDA					
269,90					
DOSCIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		Contenido señal tipo CN-09			
		Elaboración de contenido para señal tipo CN-09 según el Manual de Señalización de Caminos Naturales.			
O03085	h	Titulado superior o máster con menos de 5 años de experiencia	1	29,38	29,38
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,73	0,73
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,29	0,29
TOTAL PARTIDA					
30,41					
TREINTA EUROS Y CUARENTA Y UN CÉNTIMOS					

CAPÍTULO 7: Mobiliario

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
-		Módulo de ejercicio Tipo 1 Instalación de módulo de ejercicio de Tipo 1 hecho de madera tratada en autoclave para resistir a la intemperie.			
O01004	h	Oficial especialista	0,5	27,16	13,58
O01009	h	Peón forestal	0,5	20,00	10,00
-	ud	Módulo de ejercicio Tipo 1	1	250,00	250,00
I09057	m³	Excavación manual para de pozo para cimentación de señales	0,72	60,81	43,78
I14002	m³	Hormigón HNE-15/spb/40, árido machacado, "in situ", D<=20 km	0,72	124,21	89,43
I14030	m³	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³	0,72	31,77	22,87
%CI	%	Costes indirectos	2,50	12,85	10,74
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	5,14	4,30
TOTAL PARTIDA					
444,72					
CUATROCIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS Y SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		Módulo de ejercicio Tipo 2			
		Instalación de módulo de ejercicio de Tipo 2 hecho de madera tratada en autoclave para resistir a la intemperie			
O01004	h	Oficial especialista	0,5	27,16	13,58
O01009	h	Peón forestal	0,5	20,00	10,00
-	ud	Módulo de ejercicio Tipo 2	1	350,00	350,00
I09057	m³	Excavación manual para de pozo para cimentación de señales	0,72	60,81	43,78
I14002	m³	Hormigón HNE-15/spb/40, árido machacado, "in situ", D<=20 km	0,72	124,21	89,43
I14030	m³	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³	0,72	31,77	22,87
%CI	%	Costes indirectos	2,50	15,35	13,24
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	6,14	5,30
TOTAL PARTIDA					
548,22					
QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS Y VEINTIDOS CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		Módulo de ejercicio Tipo 3			
		Instalación de módulo de ejercicio de Tipo 3 hecho de madera tratada en autoclave para resistir a la intemperie			
O01004	h	Oficial especialista	0,5	27,16	13,58
O01009	h	Peón forestal	0,5	20,00	10,00
-	ud	Módulo de ejercicio Tipo 3	1	300,00	300
I09057	m³	Excavación manual para de pozo para cimentación de señales	0,72	60,81	43,78
I14002	m³	Hormigón HNE-15/spb/40, árido machacado, "in situ", D<=20 km	0,72	124,21	89,43
I14030	m³	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m³	0,72	31,77	22,87
%CI	%	Costes indirectos	2,50	14,10	11,99
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	5,64	4,80
TOTAL PARTIDA					
496,47					
CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS Y CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
F11048	ud	Mesa picnic de madera sin respaldo instalada			
		Suministro y colocación de mesa picnic con bancos sin respaldo de listones de madera tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de dimensiones 2000 mm de longitud, 1740 mm de anchura total y 780 mm de altura, tornillería de acero inoxidable de Ø 8 mm. Colocación una losa de hormigón de dimensiones 2200x2200x150 mm, armada con malla electrosoldada de 15x15 cm con ø 6 mm B500T y se recubre con 20 mm de gravilla. La mesa se ancla al hormigón mediante barras de acero corrugado de Ø 10 mm B500T y 550 mm de longitud. Según manual de señalización de Caminos Naturales.			
O01004	h	Oficial especialista	1,25	27,16	33,95
O01009	h	Peón forestal	1,25	20,00	25,00
M01020	h	Camión volquete grúa 101/130 CV	1,25	43,07	53,83
P38028	ud	Mesa c/bancos de listones de madera tratada sin respaldo	1	355,75	355,75
P01049	m ²	Malla electrosoldada ME 15x15 ø 6-6 B500T (p.o.)	4,86	2,53	12,30
P01048	kg	Acero B500S/SD (500 N/mm ² límite elástico) (p.o.)	2,86	0,97	2,78
P02007	m ³	Gravilla A 5/2, 6/3, 10/5 mm (p.o.)	0,24	17,73	4,31
P01044	kg	Puntas (p.o.)	0,65	2,38	1,55
I09057	m ³	Excavación manual para de pozo para cimentación de señales	0,726	60,81	44,15
I14002	m ³	Hormigón HNE-15/spb/40, árido machacado, "in situ", D<=20 km	0,726	124,21	90,18
I14030	m ³	Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m ³	0,726	31,77	23,07
%CI	%	Costes indirectos	2,50	11,74	12,24
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	4,70	4,89
TOTAL PARTIDA					
640,92					
SEISCIENTOS CUARENTA EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
-	ud	Colocación de parterre de cultivo de madera tratada Suministro y colocación de parterre rectangular de madera, de dimensiones 3x2x0,50 m, con un grosor de 100mm, fijación con puntas y apoyos al suelo de madera. Rellenado del volumen interior con sustrato vegetal.			
O01004	h	Oficial especialista	0,5	27,16	13,58
O01009	h	Peón forestal	0,5	20,00	10,00
-	ud	Parterre 3x2x0,5 m	1	40	40
P05016	m ²	Geotextil no tejido de filamentos de polipropileno	9,35	0,41	3,93
VF0.50	m ³	Sustrato vegetal cultivo planta forestal	2,20	7,09	15,63
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,18	2,08
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,07	0,83
TOTAL PARTIDA					
86,08					
OCHENTA Y SEIS EUROS Y OCHO CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
-	ud	Colocación y montaje de parterre arbustivo pequeño de madera tratada. Suministro colocación y montaje de parterre rectangular de madera, de dimensiones 7x1x0,50 m, con un grosor de 100mm y apoyos al suelo de madera, fijación con puntas. Rellenado del volumen interior con sustrato vegetal y plantación. No incluido el precio de la planta.			
O01004	h	Oficial especialista	0,5	27,16	13,58
O01009	h	Peón forestal	0,5	20,00	10,00
-	ud	Parterre 7x1x0,5 m	1	60,00	60,00
P05016	m ²	Geotextil no tejido de filamentos de polipropileno	12,45	0,41	5,10
VF0.50	m ³	Sustrato vegetal cultivo planta forestal	2,49	7,09	17,65
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,18	2,66
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,07	1,06
TOTAL PARTIDA					
110,08					
CIENTO DIEZ EUROS Y OCHO CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
-	ud	Colocación y montaje de parterre arbustivo grande de madera tratada Suministro colocación y montaje de parterre rectangular de madera, de dimensiones 9x1x0,50 m, con un grosor de 100mm, fijación con puntas y apoyos al suelo de madera. Rellenado del volumen interior con sustrato vegetal y plantación. No incluido el precio de la planta.			
O01004	h	Oficial especialista	0,75	27,16	20,37
O01009	h	Peón forestal	0,75	20,00	15,00
-	ud	Parterre 10x1x0,50 m	1	80,00	80,00
P05016	m ²	Geotextil no tejido de filamentos de polipropileno	17,55	0,41	7,19
VF0.50	m ³	Sustrato vegetal cultivo planta forestal	3,56	7,09	25,24
%CI	%	Costes indirectos	2,50	0,18	3,65
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,07	1,46
TOTAL PARTIDA					
152,98					
CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS Y NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

CAPÍTULO 8: Acondicionamiento de accesos

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
DUV040	m	Desmontaje de malla metálica en vallado de parcela.			
		Desmontaje de malla metálica en vallado de parcela, con una altura menor de 2 m, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación, pero no incluye la demolición de los postes.			
mo112	h	Peón especializado construcción	0,07	20,43	1,53
mo113	h	Peón ordinario construcción	0,017	20,10	3,52
%CI	%	Costes indirectos	2,50	1,01	0,13
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,41	0,05
TOTAL PARTIDA					
5,23					
CINCO EUROS Y VEINTITRÉS CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
DUV025	ud	Demolición de poste metálico en vallado de parcela.			
		Demolición de poste metálico en vallado de parcela, con una altura menor de 2 m, con medios manuales y equipo de oxicorte, y carga manual sobre camión o contenedor.			
mo019	h	Oficial 1ª soldador	0,03	21,69	0,69
mo112	h	Peón especializado construcción.	0,03	20,43	0,65
mo113	h	Peón ordinario construcción	0,06	20,10	1,29
mq08sol010	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	0,03	8,25	0,26
%CI	%	Costes indirectos	2,50	1,76	0,07
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,70	0,03
TOTAL PARTIDA					
2,99					
DOS EUROS Y NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
NIFVP01E	ud	Instalación Portilla 2 hojas 2,85 m por hoja			
		Instalación de Ud de portilla (2 hojas) de metal de 6 m de longitud (2 puertas de 2,85 m cada una) y 1,70 m de altura, cierre unión para puerta de doble hoja, cincado en caliente, dos hojas. Sustentada mediante dos pilares de metal de 0,30 x 0,15 x 1,80 m. Incluido herrajes y tornillería, así como su instalación, incluida la excavación y anclaje de los pilares de metal, en su caso con hormigón HM/P/20.			
O002	h	Jefe cuadrilla	2,46	26,00	63,96
O003	h	Peón especializado	6,00	22,00	132,00
P0517	ud	Portillo 2 hojas 2,85 m por hoja x 1,70 m	1	542,25	542,25
P010106	m ³	Horm. en masa HM-20, árido máx. 20mm, amb. IIIb / IIIc/ IV	0,44	103,22	45,46
%CI	%	Costes indirectos	2,50	4,33	4,90
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	1,73	1,96
TOTAL PARTIDA					
790,53					
SETECIENTOS NOVENTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					

CAPÍTULO 9: Gestión de residuos

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
		Gestión de residuos			
		Recogida de residuos vegetales e inorgánicos a pie de obra y su posterior traslado a vertedero.			
MO.21	h	Capataz	0,51	14,62	7,4562
MO.1	h	Peón	5,15	10,76	55,414
mq04cap020aa	h	Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m ³ y 2 ejes	0,3	58,48	17,544
%CI	%	Costes indirectos	2,50	2,09	2,01
%MA	%	Medios auxiliares	1,00	0,83	0,80
TOTAL PARTIDA					
83,23					
OCHENTA Y TRES EUROS Y VEINTITRÉS CÉNTIMOS					

CAPÍTULO 10: Seguridad y salud

Código	Ud	Resumen	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
EBSS	ud	Estudio Básico de Seguridad y Salud	1	451,84	451,84
		Partida alzada de los gastos correspondientes al Estudio Básico de Seguridad y Salud			
TOTAL PARTIDA					
451,84					
CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS Y OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

3. CUADRO DE PRECIOS Nº3-PRECIOS PARCIALES

CAPÍTULO 1: Tratamiento de vegetación preexistente

Nº	Código	Ud	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	NDBN01	ha	<p>Desbr. c/motodesbr; ø<=3cm; mat. laxo; pndte<=50%, FCC<=50%</p> <p>Desbroce selectivo, con motodesbrozadora, de matorral laxo (herbáceas/maleza) con diámetro basal inferior o igual a 3cm, en terrenos con pendiente inferior o igual al 50% y fracción de cabida cubierta inferior o igual al 50%.</p>	0,427	187,47	80,05
1.2	F01164	km	<p>Decapado pte<=20%</p> <p>Decapado previo de matorral por curvas de nivel, en pendiente inferior o igual al 20%.</p>	0,33	84,70	27,95
TOTAL CAPÍTULO I: Tratamiento de vegetación preexistente						
108,00						
CIENTO OCHO EUROS						

CAPÍTULO 2: Preparación del terreno

Nº	Código	Ud	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1	SOGF23.C.1.10	h	Apertura hoyo retrocargadora 40*40*40	1,7	53,80	91,46
			Apertura o remoción mecanizada de un hoyo aproximadamente de 40x40x40 cm con retrocargadora.			
2.2	F01105	mil	Preparación hoyo 40x40x40, suelo slto, dens <= 700 ho/ha, pte<=50%	0,062	1485,20	92,08
			Preparación manual de hoyos de 40 cm de profundidad, de forma troncopiramidal con 40x40 cm en su base superior y 20x20 cm en su base inferior, en suelo suelto, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad menor o igual a 700 hoyos/ha.			
Total CAPÍTULO II: Preparación del terreno						
183,54						
CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMO						

CAPÍTULO 3: Implantación vegetal

Nº	Código	Ud	Resumen	Mediciones	Precio (€)	Importe (€)
3.1	F02077	ud	Plantación en hoyo, pte<=50%, d<400pl/ha Plantación en hoyos de 40x40x40cm, en terrenos con pendiente inferior o igual al 50% y densidad de plantación inferior a 400 pl/ha y/o dispersión elevada.	175	0,40	70,00
3.2	NRPPLO02166	ud	Tilia platyphyllos RD 1+2 h 150 D=6/8 Ud de planta de Tilia platyphyllos, edad 1+2, altura 150 y grosor 6/8	62	8,62	534,44
3.3	NRPPLO02026	ud	<i>Arbutus unedo</i> Cont 1,5L h 60/80 Ud de planta de Arbutus unedo en Contenedor 1,5l, altura 60/80	1	3,96	3,96
3.4	NRPPLO01023	ud	<i>Pinus pinea</i> Cont 10L Ud de planta de Pinus pinea en Contenedor 10l	1	16,39	16,39
3.5	NRPPLO02120	ud	<i>Olea europea</i> Contenedor h 20/25. Ud de planta de Olea europea en Contenedor y altura 20/25	1	81,97	81,97
3.6	NRPPLO02136	ud	<i>Prunus dulcis</i> Cont 2L. Ud de planta de Prunus dulcis en Contenedor forestal de 2l	1	2,86	2,86

3.7	NRPPLO02143	ud	<i>Quercus faginea</i> Alv 800 cc. Ud de planta de <i>Quercus faginea</i> en Alveolo 800cc	1	3,14	3,14
3.8	NRPPLO02144	ud	<i>Quercus ilex rotundifolia</i> Alv 800 cc. Ud de planta de <i>Quercus ilex rotundifolia</i> en Alveolo 800cc	1	3,14	3,14
3.9	NRPPLO01028	ud	<i>Tetraclinis articulata</i> Cont 10L Ud de planta de <i>Tetraclinis articulata</i> en Contenedor 10	1	13,28	13,28
3.10	-	ud	<i>Pinus pinaster</i> Alvéolo: 40/50cm - Cepellón 1,2 Litro: 20/40cm	1	2,64	2,64
3.11	NRPPLF01008	ud	<i>Ephedra distachya</i> Alv 250 cc Ud de planta de <i>Ephedra distachya</i> en Alveolo 250cc	21	1,01	21,21
3.12	NRPPLF02136	ud	<i>Rosa canina</i> Alv 250 cc Ud de planta de <i>Rosa canina</i> en Alveolo 250cc	21	0,95	19,95
3.13	NRPPLF02034	ud	<i>Crataegus monogyna</i> Alv 300 cc Ud de planta de <i>Crataegus monogyna</i> en Alveolo 300cc	21	1,06	22,26
3.14	NRPPLO02151	ud	<i>Rosmarinus officinalis</i> Maceta 14 h 20/30 Ud de planta de <i>Rosmarinus officinalis</i> en Maceta 14, altura 20/30	41	2,39	97,99
3.15	NRPPLF02168	ud	<i>Sorbus domestica</i> Alv 300 cc Ud de planta de <i>Sorbus domestica</i> en Alveolo 300cc	21	1,06	22,26

3.16	NRPP064	m ²	<p>Hidrosiembra con herbáceas en una pasada. m² de hidrosiembra en una pasada de mezcla de semillas, descritas en pliego técnico, a razón de 30 gr/m² en cualquier tipo de terreno, que permita la aplicación por hidrosiembra sobre camión. Abonado, siembra y cubrición, empleando los materiales indicados.</p>	300	1,23	369,00
TOTAL CAPÍTULO III: Implantación vegetal						
1284,49						
MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS Y CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						

CAPÍTULO 4: Colocación de protectores

Nº	Código	Ud	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1	F02139	mil	Colocación tubo protector 60 cm de altura con tutor Colocación de tubo protector biodegradable de hasta 60 cm de altura, para la protección de planta de repoblación, incluso tutor de madera de 1 metros de altura y 3x3 cm de sección, con punta, de madera de acacia o tratado contra pudriciones en los primeros 50 cm desde la punta. Este precio incluye el clavado del tutor un mínimo de 50 cm. No se incluye ni el precio del tubo, etc., ni el transporte de los mismos al tajo.	0,175	25696,43	4496,87
4.2	P08049	ud	Tubo protector invernadero 0,6 m (p.o.)	175	0,61	106,75
TOTAL CAPÍTULO IV: Colocación de protectores						
4603,62						
CUATRO MIL SEISCIENTOS TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS						

CAPÍTULO 5: Riego

Nº	Código	Ud	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5	-	ud	Riego de planta forestal de mantenimiento tras plantación y apoyo en época estival de 5l.	875	0,14	122,50
Total CAPÍTULO V: Riego						
122,50						
CIENTO VEINTIDOS EUROS Y CINCUENTA CÉNTIMOS						

CAPÍTULO 6: Cartelería

Nº	Código	Ud	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1	F11015	ud	<p>Señal Tipo CN-09 TEMÁTICA. Instalación de señal completa Colocación y anclaje de "Atril temático tipo CN-09", formada por un soporte de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de sección circular de Ø120 mm y 1.500 mm de altura, al que se colocará un letrero inclinado 30º con respecto a la horizontal, de plancha de acero de medidas 420x420x2mm. Incluye transporte, montaje, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 40x40x40 cm, situada 5 cm bajo la rasante. No incluye elaboración de contenido y maquetación. Según manual de señalización de Caminos Naturales.</p>	12	269,90	3238,80
6.2	F11029	ud	<p>Contenido señal tipo CN-09 Elaboración de contenido para señal tipo CN-09 según el Manual de Señalización de Caminos Naturales.</p>	12	30,41	364,92
Total CAPÍTULO VI: Cartelería						
3603,72						
TRES MIL SEISCIENTOS TRES EUROS Y SETENTA Y DOS CÉNTIMOS						

CAPÍTULO 7: Mobiliario

Nº	Código	Ud	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1	-	ud	Módulo de ejercicio Tipo 1	2	444,72	889,44
			Instalación de módulo de ejercicio de Tipo 1 hecho de madera tratada en autoclave para resistir a la intemperie.			
7.2	-	ud	Módulo de ejercicio Tipo 2	2	548,22	1096,44
			Instalación de módulo de ejercicio de Tipo 2 hecho de madera tratada en autoclave para resistir a la intemperie			
7.3	-	ud	Módulo de ejercicio Tipo 3	2	496,47	992,94
			Instalación de módulo de ejercicio de Tipo 3 hecho de madera tratada en autoclave para resistir a la intemperie			
7.4	F11048	ud	<p>Mesa picnic de madera sin respaldo instalada</p> <p>Suministro y colocación de mesa picnic con bancos sin respaldo de listones de madera tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de dimensiones 2000 mm de longitud, 1740 mm de anchura total y 780 mm de altura, tornillería de acero inoxidable de Ø 8 mm. Colocación una losa de hormigón de dimensiones 2200x2200x150 mm, armada con malla electrosoldada de 15x15 cm con ø 6 mm B500T y se recubre con 20 mm de gravilla. La mesa se ancla al hormigón mediante barras de acero corrugado de Ø 10 mm B500T y 550 mm de longitud. Según manual de señalización de Caminos Naturales.</p>	6	640,92	3845,52
7.5	-	ud	<p>Colocación de parterre de cultivo de madera tratada</p> <p>Suministro y colocación de parterre rectangular de madera, de dimensiones 3x2x0,5 m, con un grosor de 100mm, fijación con puntas y apoyos al suelo de madera. Rellenado del volumen interior con sustrato vegetal.</p>	2	86,08	172,16

7.6	-	ud	<p>Colocación de parterre de arbusto pequeño de madera tratada</p> <p>Suministro colocación y montaje de parterre rectangular de madera, de dimensiones 7x1x0,5 m, con un grosor de 100mm y apoyos al suelo de madera, fijación con puntas. Rellenado del volumen interior con sustrato vegetal y plantación. No incluido el precio de la planta.</p>	1	110,08	110,08
7.7	-	ud	<p>Colocación de parterre de arbusto grande de madera tratada</p> <p>Suministro colocación y montaje de parterre rectangular de madera, de dimensiones 9x1x0,50 m, con un grosor de 100mm, fijación con puntas y apoyos al suelo de madera. Rellenado del volumen interior con sustrato vegetal y plantación. No incluido el precio de la planta.</p>	1	152,97	152,97
TOTAL CAPITULO VII: Mobiliario						
7259,55						
SIETEMIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS Y CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS						

CAPÍTULO 8: Acondicionamiento de accesos

Nº	Código	Ud	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1	DUV040	m	Desmontaje de malla metálica en vallado de parcela.	6	5,23	31,38
			Desmontaje de malla metálica en vallado de parcela, con una altura menor de 2 m, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación, pero no incluye la demolición de los postes.			
8.2	DUV025	ud	Demolición de poste metálico en vallado de parcela.	1	2,99	2,99
			Demolición de poste metálico en vallado de parcela, con una altura menor de 2 m, con medios manuales y equipo de oxicorte, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio no incluye la demolición de la cimentación.			
8.3	NIFVP01E	ud	Instalación Portilla 2 hojas 2,85 m por hoja	1	790,53	790,53

			<p>Instalación de Ud de portilla (2 hojas) de metal de 6 m de longitud (2 puertas de 2,85 m cada una) y 1,70 m de altura, cierre unión para puerta de doble hoja, cincado en caliente, dos hojas. Sustentada mediante dos pilares de metal de 0,30 x 0,15 x 1,80 m. Incluido herrajes y tornillería, así como su instalación, incluida la excavación y anclaje de los pilares de metal, en su caso con hormigón HM/P/20.</p>			
Total CAPITULO VIII: Acondicionamiento de accesos						
824,90						
OCHOCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS						

CAPÍTULO 9: Gestión de residuos

Nº	Código	Ud	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9	GR	m ³	Gestión de residuos	1	83,23	83,23
			Recogida de residuos vegetales e inorgánicos a pie de obra y su posterior traslado a vertedero.			
Total CAPÍTULO IX: Gestión de residuos						
83,23						
OCHENTA Y TRES EUROS Y VEINTITRÉS CÉNTIMOS						

CAPÍTULO 10: Seguridad y salud

Nº	Código	Ud	Resumen	Medición	Precio (€)	Importe (€)
10	EBSS		Estudio Básico de Seguridad y Salud	1	451,84	451,84
			Partida alzada de los gastos correspondientes al Estudio Básico de Seguridad y Salud			
Total CAPÍTULO X: Seguridad y salud						
451,84						
CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						

4. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE MATERIAL

CAPÍTULO		IMPORTE	%
1	Tratamiento de vegetación preexistente	108,00	0,60
2	Preparación del terreno	183,54	1,02
3	Implantación vegetal	1284,49	4,25
4	Colocación de protectores	4603,62	25,59
5	Riego	122,5	0,68
6	Cartelería	3603,72	20,03
7	Mobiliario	7259,55	40,35
8	Acondicionamiento de accesos	824,90	4,58
9	Gestión de residuos	83,23	0,46
10	Seguridad y salud	451,84	2,44
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (€)		18525,39	100,00

Asciende el presupuesto de ejecución material de la obra “Proyecto de Renaturalización de Espacios Educativos: IESO La Cistérniga” La Cistérniga (Valladolid)” a la cantidad de DIECIOCHO MIL QUINIENTOS VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS (18525,39 €).

Palencia, junio de 2023



Fdo. Elisa Herrero de San Luis

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

CAPÍTULO	IMPORTE (€)
Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M)	18525,39
Gastos Generales de la Empresa (13% sobre PEM)	2408,30
Beneficio industrial (6% sobre PEM)	1111,52
TOTAL PARCIAL (Sin impuestos)	22045,21
I.V.A. (21% sobre el total parcial)	4629,49
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (€)	26674,71

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata de la obra “Proyecto de Renaturalización de Espacios Educativos: IESO La Cistérniga” La Cistérniga (Valladolid)” a la cantidad de VEINTISEIS MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS (26674,71€).

Palencia, junio de 2023



Fdo. Elisa Herrero de San Luis

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

