



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA  
CANTERA LÁZARO PARA USO  
RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL  
TÉRMINO MUNICIPAL DE  
OLAZAGUTÍA (NAVARRA)**

Alumno: Mikel Madinabeitia Bergara  
Tutor: Joaquín Navarro Hevia  
Cotutor: Luis Ortiz Sanz

Julio 2020





---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**PROYECTO DE ADECUACIÓN DE  
LA CANTERA LÁZARO PARA USO  
RECREATIVO Y DEPORTIVO EN  
EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
OLAZAGUTÍA (NAVARRA)**

**DOCUMENTO N.º I: MEMORIA**

Alumno: Mikel Madinabeitia Bergara

Tutor: Joaquín Navarro Hevia

Cotutor: Luis Ortiz Sanz

Julio 2020

**DOCUMENTO N.º I:**

**MEMORIA**

## ÍNDICE GENERAL DE LA MEMORIA

CAPÍTULO I: OBJETO DEL PROYECTO .....	1
I.1. CARÁCTER DE LA TRANSFORMACIÓN.....	1
I.2. LOCALIZACIÓN.....	1
I.3. ZONIFICACIÓN .....	4
CAPÍTULO II: ANTECEDENTES .....	6
II.1. MOTIVACIÓN DEL PROYECTO.....	6
II.2. PLANES Y PROGRAMAS .....	6
II.3. PROMOTOR.....	8
II.4. ESTUDIOS Y PROGRAMAS PEVIOS .....	9
CAPITULO III: BASES DEL PROYECTO.....	9
III.1. DIRECTRICES DEL PROYECTO .....	9
III.1.1. Finalidad.....	9
III.1.2. Condiciones impuestas por el promotor .....	9
III.1.3. Criterios de valor.....	10
III.1.4. Criterio económico.....	10
III.2. CONDICIONANTES DEL PROYECTO.....	11
III.2.1. Condicionantes internos .....	11
III.2.1.1. Estado legal .....	11
III.2.1.1.1 Parcelas catastrales afectadas .....	11
III.2.1.1.2 Servidumbres e infraestructuras .....	11
III.2.1.1.3 Límites del terreno afectado .....	12
III.2.1.2. Estado natural.....	12
III.2.1.2.1. Estudio climático.....	12
III.2.1.1.2. Estudio edafológico.....	17
III.2.1.1.3. Estudio de vegetación.....	18
III.2.1.1.4. Estudio de fauna .....	19
III.2.1.1.5 Estudio topográfico .....	20
III.2.2. Condicionantes externos .....	21
III.2.2.1. Estado socioeconómico .....	21
CAPÍTULO IV: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS .....	23
CAPITULO V INGENIERIA DEL PROYECTO .....	27
V.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	27

---

V.2. OBRAS PROYECTADAS.....	27
V.2.1. Replanteo.....	27
V.2.1.1. Definición.....	27
V.2.1.2. Material .....	27
V.2.1.3. Desarrollo de la actuación .....	28
V.2.2. Preparación del terreno.....	28
V.2.2.1. Definición.....	28
V.2.2.2. Material .....	28
V.2.2.3. Desarrollo de la actuación .....	28
V.2.3. Plantación .....	29
V.2.3.1. Definición.....	29
V.2.3.2. Material .....	29
V.2.3.3. Desarrollo de la actuación .....	30
V.2.4. Instalación del mobiliario .....	30
V.2.4.1. Definición.....	30
V.2.4.2. Mobiliario tipo poste .....	31
V.2.4.3. Mobiliario con solera.....	31
V.2.5. Aparcamiento y vía de acceso .....	33
V.2.5.1. Desbroce.....	33
V.2.5.2. Desyerbe.....	33
V.2.5.3. Escarificado y perfilado del plano de fundación .....	33
V.2.5.4. Riego y compactación .....	34
V.2.5.5. limpieza de la cuneta .....	34
V.3. INGENIERÍA DE LAS OBRAS.....	34
CAPÍTULO VI: PORGRAMA DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO.....	34
VI.1. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO .....	34
VI.2. CALENDARIO Y PLAZO DE LAS ACTUACIONES .....	35
VI.3. FECHA DE INICIO DEL USO DE LAS INSTALACIONES.....	37
CAPÍTULO VII: NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO.....	37
VII.1. NORMAS EN EL CONTROL DE LA EJECUCIÓN .....	37
VII.1.1. Plantación .....	37
VII.1.1.1. Restricciones y acotamientos.....	37
VII.1.1. Control durante la ejecución .....	37

---

VII.1.2. Área recreativa.....	38
VII.1.2.1. Restricciones y acotamientos.....	38
VII.1.2.2. Control durante la ejecución.....	38
VII.1.3. Aparcamiento y vía.....	38
VII.1.3.1. Restricciones y acotamientos.....	38
VII.1.3.2. Control durante la ejecución.....	38
VII.1.4. Control durante la garantía. ....	39
VII.1.5. Normas de explotación. ....	39
VII.1.6. Mantenimiento de las instalaciones. ....	39
CAPÍTULO VIII: PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	40
VIII.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	40
VIII.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....	40
CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	41
IX.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	41
IX.2. EVALUACIÓN SOCIAL.....	41
IX.3. EVALUACIÓN ECOLÓGICA.....	42
IX.4. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	43

## CAPÍTULO I: OBJETO DEL PROYECTO

### I.1. CARÁCTER DE LA TRANSFORMACIÓN

El presente proyecto consiste en adecuar una vieja cantera en desuso para el uso recreativo y deportivo, para ello se plantean distintas actuaciones. Se plantean labores de mantenimiento de la vía de acceso a la cantera desde la calle Ameztia perteneciente al municipio de Altsasu/Alsasua, con el fin de mejorar las condiciones de la vía y permitir el acceso hasta la propia cantera con vehículos (vehículos de mantenimiento de las instalaciones y emergencias). Se plantea también, la repoblación de la explanada de la propia cantera para crear zonas de sombra y hacer acogedor el entorno reduciendo, aunque sea de forma parcial, el impacto visual que provoca la propia cantera en el paisaje. También se propone la instalación, en la misma zona que la repoblación, de distinto mobiliario, creando una zona recreativa, y por último la creación de vías de escalada sencillas para darle un uso a las propias paredes de la cantera.

La cantera se encuentra localizada en el término municipal de Olazti/Olazagutía y por lo tanto la mayoría de las actuaciones están situadas en dicha localidad, a pesar de ello la vía de acceso principal a la cantera sobre la que se pretende actuar pertenece al municipio de Altsasu/Alsasua.

La finalidad de estas actuaciones es la puesta en valor de una zona que actualmente está abandonada, pero que está a su vez situada en un emplazamiento que goza de unas vistas privilegiadas del corredor del río Arakíl, y una interesante variedad florística alrededor. Si bien otras zonas de alrededor como el robledal de San Pedro (Alsasua), Dantzaleku (Alsasua) o la sierra de Urbasa, tienen un gran número de visitantes anuales, esta zona con una riqueza de especies singular no los tiene. Como se ha comentado, en ciertas localizaciones concretas del valle se crean aglomeraciones importantes de visitantes y estas visitas muchas veces provocan masificaciones, y con este proyecto, también se pretende en parte quitar un poco de presión sobre esas zonas y fomentar la visita de esta parte del monte perteneciente a la localidad de Olazagutía, además de fomentar el recreo al aire libre, el conocimiento del medio y la actividad física.

### I.2. LOCALIZACIÓN

La localidad de Olazti/Olazagutía se encuentra en el valle de Burunda al noroeste de Navarra, en la zona más occidental de la comarca de la Barranca o Sakana, situado en el inicio del corredor del Arakíl.

Pertenece a la merindad histórica de Pamplona. La localidad de Olazagutía aparece en la hoja 113 del mapa 1/50.000 del IGN a pesar de que el término se reparte entre la 113 y la 114, y



las actuaciones en este caso se encuentran en la parte del término municipal situado en la hoja 114, más concretamente en las hojas 113-IV y 114-III del mapa topográfico nacional 1/25.000.



Figura 1. Mapa de localización de las comarcas de Navarra, y composición de la comarca de Sakana donde se aprecian los distintos municipios (www.twnews.es) y (www.wikipedia.org)

Las localidades de Alsasua y de Olazagutía se encuentran a medio camino entre Pamplona y Vitoria, ambas localidades son accesibles por distintas carreteras. La principal vía de la zona es la A-1, si se accede desde Álava o Guipúzcoa, y la A-10 si se accede desde Pamplona, aunque también se puede acceder desde la NA-2410 (carretera secundaria de la Barranca/Sakana) o la NA-1000 (antigua N-1). Para acceder a la zona del proyecto se deberá tomar el desvío de Altsasu/Alsasua y después acceder por la calle Ameztia. Para acceder a la calle Ameztia se puede acceder o bien desde el polígono de Isasia o desde la NA-7184 tomando el desvío a la calle Ameztia en el polígono de Ibarrea. El camino a la cantera se toma a la altura del número 18 de la misma calle, tomando el desvío a la izquierda.

El inicio de la vía se encuentra en el punto de coordenadas UTM huso 30 Norte (ETRS89)

- Coordenada X: 566726
- Coordenada Y: 4749153

El término municipal de Olazti/Olazagutía limita tal y como se puede observar en la figura 1:

- Norte: Término municipal de Altsasu/Alsasua
- Sur: Sierra de Urbasa
- Este: Término municipal de Altsasu/Alsasua
- Oeste: Término municipal de Ziordia y provincia de Gipuzkoa

La localización de la zona se muestra a continuación utilizando 2 imágenes obtenidas de los visores SIGPAC (Localización general) y IBERPIX (Localización concreta) aunque se puede consultar los planos para un mayor detalle.

Ver plano 1 Localización y plano 2 Situación.



Figura 2. Situación de la zona de la actuación, localidad de Olazti/Olazagutía (SIGPAC V 4.4)

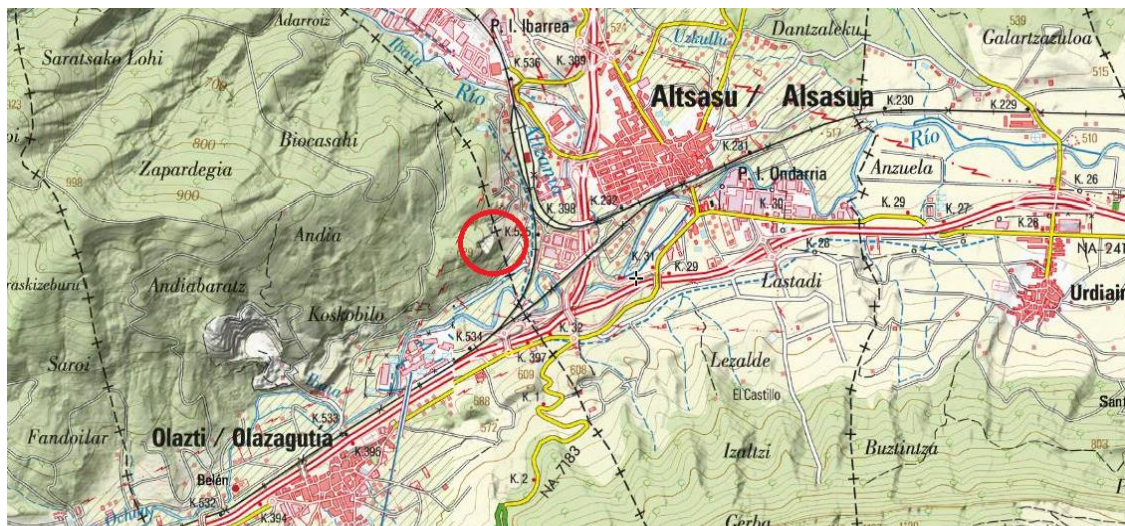


Figura 3. Detalle de la zona de estudio donde se aprecian los límites municipales y marcada en rojo la cantera (visor IBERPIX 4)

La localización concreta de las distintas actuaciones se puede consultar en distintos planos debido a la zonificación que se ha realizado para poder desglosar las actuaciones de una manera más sencilla.

Ver plano 3 Zonificación, plano 4 Ubicación del mobiliario en la zona 1, plano 5 plantación en la zona 1, plano 20 Zona 2: plano general y plano 21 Zona 3: plano general.

A continuación, se va a proporcionar una lista de coordenadas UTM (ETRS 89, huso 30 Norte) concretas tomadas con un GPS submétrico a la hora de realizar el levantamiento topográfico. Si se requiere más información consultar anejo topográfico.

Tabla 1. Localización de las actuaciones en coordenadas UTM ETRS89, huso 30 Norte.

ACTUACIÓN	COORDENADAS UTM	
	COORDENADA X	COORDENADA Y
Plantación	566580,95	478923,06
Vallado	Tramo 1	
	566610,46	4748973,84
	566515,76	4748869,95
	566587,45	4748851,23
	Tramo 2	
	566614,23	4748977,35
	566601,35	4748998,86
	566586,08	4749021,96
	Tramo 3	
	566614,23	4748977,35
	566622,80	4748927,34
	566587,45	4748851,23
	Tramo 4	
	566611,00	4749013
	566622,00	4749008
	Mobiliario recreativo	566567,86
Vías de escalada	566601,39	4748998,86
Vía de acceso	566626,22	4749042,14
	566689,35	4749090,97
	566726,67	4749153,02
Aparcamiento (Desbroce)	566614,74	4749000,23

### I.3. ZONIFICACIÓN

Una cantera tiene ciertas características peculiares que hacen que no todas las actividades puedan llevarse a cabo en toda la superficie, ya sea por la naturaleza del suelo, la pendiente elevada, el gran tamaño de la pared etc. En el caso del presente proyecto la cantera es de reducido

tamaño y dispone de dos cortados, uno grande y bastante meteorizado y otro más pequeño, pero con una pared más firme. La totalidad de la superficie de la cantera es de 1,3145 ha.

Por ello la cantera para todo el diseño de las actividades se ha dividido en 2 zonas, la zona 1 o la referente a la pared y explanada grandes, es decir a la zona alta, y la zona 2, referente a la pared y explanada más reducidas o zona baja. Aparte de estas 2 zonas está la vía de acceso a la cantera desde la calle Amezitia para la que se han programado actuaciones de mantenimiento que se ha considerado a efectos prácticos como la zona 3.



En color rojo aparece delimitada la zona 1 o zona perteneciente a la parte alta de la cantera.

En color amarillo aparece delimitada la zona 2 o zona perteneciente a la parte baja de la cantera.

A continuación, el modelo en tres dimensiones permite apreciar mejor la diferencia de altura.

Figura 4. Zonificación de la cantera (PNOA)



Figura 5. Modelo en 3D de la cantera realizado con Frugoviewer a partir de los datos Lidar del PNOA

#### Zona 1:

En esta zona se llevan a cabo las actuaciones principales que consisten en la realización de una plantación e instalación del mobiliario diseñado y cartelería. Ocupa una superficie de 1.0445 ha.

#### Zona 2:

En esta zona se va a llevar a cabo la apertura de las vías de escalada y la habilitación de una pequeña zona de aparcamiento para que los vehículos de mantenimiento y de emergencia tengan un lugar donde estacionar. Ocupa una superficie de 0.270 ha.

#### Zona 3:

Se trata de la vía de acceso a la cantera, consta con una longitud de 155 m lineales.

## CAPÍTULO II: ANTECEDENTES

### II.1. MOTIVACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto debe su redacción a los siguientes motivos:

- La puesta en valor de una zona actualmente en desuso con unas características particulares interesantes, por su localización geográfica y por sus vistas.
- Dar un uso recreativo a esta zona en particular quitando presión turística de zonas cercanas con un exceso de presión.
- Concienciar a la ciudadanía sobre el impacto que provoca el ser humano en su entorno.
- Educar a la ciudadanía sobre la riqueza de especies que puede encontrar y las distintas formaciones boscosas que existen a su alrededor con sus distintas características y peculiaridades.
- Reducir el impacto visual mediante la plantación de especies vegetales, aunque sea en parte, que causa la cantera.
- Fomentar el deporte al aire libre y la educación ambiental

### II.2. PLANES Y PROGRAMAS

Normativa estatal:

- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987 sobre: “Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblaciones”.
- Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, modificada por Ley 21/2015, de 20 de Julio.
- Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos fitogenéticos.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental.
- Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.
- Real Decreto 2090 /2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995.
- Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Normativa comunitaria:

- Directiva del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres (2009/147/CE).
- Directiva del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de hábitats naturales, y de la fauna y flora silvestres (92/43/CEE).

Normativa autonómica

- Ley foral 13/1990, de 31 de diciembre, de protección y desarrollo del patrimonio forestal de navarra.
- Decreto foral 563/1995, de 27 de noviembre, por el que se incluyen en el catálogo de especies amenazadas de navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de la fauna silvestre.
- Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de protección y gestión de la fauna silvestre y sus hábitats.
- Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio, por el que se establecen las condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruidos o vibraciones.
- Orden Foral 313/2010, de 23 de junio, de la Consejera de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, por la que se regula el uso del fuego en suelo rústico y se establecen medidas de prevención de incendios forestales en Navarra.
- Resolución 264/2006, de 25 de enero, del director general de medio ambiente, por la que se autorizan en navarra diversas fuentes semilleras para la obtención y comercialización de material vegetal de reproducción identificado.

### II.3. PROMOTOR

Para la elaboración del proyecto se considera como promotor del mismo al EXCMO. Ayuntamiento de Olazti/Olazagutía.

## II.4. ESTUDIOS Y PROGRAMAS PEVIOS

Como antecedentes existen labores de restauración realizadas en distintas canteras de la zona, donde se han realizado las actuaciones pertinentes, pero no se ha hecho hincapié en la cuestión de la sensibilización de la comunidad. A pesar de no ser el presente proyecto un proyecto de restauración puro de la cantera, se considera que resulta interesante el plantear la realización de las actuaciones en el interior de la propia cantera para que la gente tome conciencia del impacto que provoca el ser humano en su entorno; por ello se trata de una adecuación y puesta en valor de la cantera más que de una restauración.

En cuanto a la cuestión de áreas recreativas, existen varias zonas con merenderos y distintos paseos guiados con distintas temáticas en la zona (Construcción naval, protección de la rana ágil...), pero ninguno está referido a las canteras, y además están bastante concentrados en zonas concretas y más turísticas del territorio, como Dantzaleku, San Pedro, Siats etc.

## CAPITULO III: BASES DEL PROYECTO

### III.1. DIRECTRICES DEL PROYECTO

#### III.1.1. Finalidad

El presente proyecto tiene como finalidad la puesta en valor de una cantera abandonada en la localidad de Olazagutía, dándole un uso recreativo y deportivo, creando una zona de interés para el público, y de cierta manera reducir el impacto visual que crea la propia cantera.

#### III.1.2. Condiciones impuestas por el promotor

El presente proyecto consiste en un supuesto creado por el redactor con una finalidad académica y bajo la supervisión de tutores pertenecientes a la universidad de Valladolid, por lo que las condiciones impuestas por el promotor son las que se consideran previsibles debido a las características de la obra:

- Las especies seleccionadas para la plantación deben ser especies con la capacidad de prosperar en la zona.
- Los trabajos a subcontratar, así como el personal que ha de ejecutar la obra se procurará que sea gente de la zona con el fin de impulsar el empleo.



- Las actuaciones que se han de realizar dentro de la cantera han de procurar naturalizar en la medida de lo posible el espacio con la finalidad de recuperar paisaje y reducir el impacto visual.
- Las actuaciones diseñadas no serán incompatibles con los usos establecidos para la zona tradicionalmente, ni impedirán el tránsito de transeúntes.
- Las vías de acceso utilizadas durante el ejercicio de la obra deberán de dejarse al finalizar la misma en el mismo estado en el que se encontraban antes del inicio.
- Se intentará evitar molestar al tráfico lo menos posible durante el transcurso de las obras.

### III.1.3. Criterios de valor

La alternativa elegida de entre las posibles se elige mediante una criba, y para ello, se deben de establecer unos criterios en los que basarse para realizar la elección:

- Criterio ecológico:

El criterio ecológico en el presente proyecto es de sentido común ya que una de las finalidades del proyecto es la de sensibilizar y concienciar a la sociedad del impacto del ser humano en el entorno, y por lo tanto se deberá procurar que el impacto en el entorno sea el menor posible.

- Criterio paisajístico:

El criterio paisajístico es importante en el presente proyecto ya que uno de los objetivos establece que se procurará disminuir el impacto visual que tiene actualmente la cantera y por ello afecta directamente al paisaje.

- Criterio social:

La puesta en valor del territorio, en este caso de la cantera, es una de las bases del proyecto y por lo tanto se trata el criterio social de un criterio de peso en el presente proyecto.

### III.1.4. Criterio económico

El presupuesto se trata de un punto de vital importancia, más aún en el ámbito de obras en canteras (obras muy costosas) y cuando el capital para la elaboración del proyecto proviene de una entidad pública como es en este caso el ayuntamiento de Olazagutía.

## III.2. CONDICIONANTES DEL PROYECTO

### III.2.1. Condicionantes internos

#### III.2.1.1. Estado legal

##### III.2.1.1.1 Parcelas catastrales afectadas

Las parcelas catastrales a las que afecta la realización del proyecto pertenecen tanto al municipio de Olazagutía como a Alsasua, ambas localidades situadas al noroeste de Navarra, de las que se ha pedido la correspondiente cédula parcelaria en la página del catastro navarro que se encuentran en el correspondiente anejo I a la memoria de título parcelas catastrales. En resumen, obtenemos los siguientes datos.

Tabla 2. Tablas con las referencias catastrales y superficie de las parcelas afectadas por el proyecto (Gobierno de Navarra, junio 2020)

Municipio	Parcela	Paraje	Referencia catastral	Superficie (ha)
Olazti/Olazagutía	10	Urkieta	310000000001310467MP	36,44087
Altsasu/Alsasua	992	Birigarako Haitzazpi	310000000002317139RK	1,950875

Las parcelas catastrales como se puede apreciar son muy grandes y no van a ser afectadas en su totalidad, sino que la parcela perteneciente al municipio de Olazagutía va a ser afectada en una superficie de 1,3145 ha (lo que supone la totalidad de la subparcela C, 0,944127 ha y lo restante a la subparcela A). La parcela perteneciente al municipio de Alsasua va a ser afectada a lo largo de los 155 m lineales de pista, 1m a cada lado de la vía por lo que afectara a 0.775ha (los 2m de desbroce + 2m de vía +1m de cuneta, a lo largo de 155m).

##### III.2.1.1.2 Servidumbres e infraestructuras

Tal y como se muestra en el anejo de parcelas catastrales, ambas parcelas pertenecen a los propios ayuntamientos por lo que son de dominio público, facilitando mucho las labores ya que evita el tener que negociar con propietarios.

Existen 2 tendidos eléctricos que discurren por detrás de la cantera, es decir, están situados al oeste de la misma, por lo que a priori no debieran de causar ningún impedimento a la hora de la ejecución ni de la utilización. Podrían causar algún tipo de problema en caso de que los servicios de emergencia contemplasen acudir en helicóptero, pero al estar los propios tendidos dentro de 2 cortafuegos son fácilmente visibles.

### III.2.1.1.3 Límites del terreno afectado

El área recreativa que se ha diseñado en el presente proyecto no linda con ningún terreno de especial interés ya que en gran medida todo el entorno que rodea a la parcela es perteneciente a la misma parcela catastral del paraje de Urkieta.

- Al norte, limita con la propia calle Ameztia, y con las viviendas y terrenos particulares que se encuentran en la misma si nos alejamos un poco, ya que en las cercanías esa zona se encuentra cubierta de bosque.
- Al sur, existen algunos terrenos particulares, compuestos en su mayoría por pequeñas parcelas de pastos y huertas del término de Iturriotz de Olazagutía, aunque al igual que en el caso anterior a una cierta distancia.
- Al este, limita con prados destinados al pastoreo particulares, terrenos que llegan hasta las vías del tren y el propio polígono de Isasia en Alsasua.
- Al oeste, existe el hayedo y una gran extensión de masa forestal atravesada por distintas pistas pertenecientes al ayuntamiento de Olazagutía

### *III.2.1.2. Estado natural*

#### III.2.1.2.1. Estudio climático

La elección de la estación u observatorio climático para la realización del estudio pertinente se trata de uno de los puntos más importantes ya que afecta directamente sobre los resultados finales del estudio, y por ello sobre las conclusiones en las que se va a basar el mismo proyecto.

La estación seleccionada para la realización del estudio es la estación de Altsasu/Alsasua ya que cumple con los requerimientos suficientes para ser seleccionada y debido a su localización coincide en gran medida con la zona de estudio. Los mínimos para que un estudio de clima tenga una fiabilidad suficiente son:

- Aporte de cantidad suficiente de datos, tanto en tipología como en cantidad de años de la serie. Lo correcto es que existan una serie de datos de mínimo 15 años para temperaturas y de 30 años para precipitaciones, lo que se supera ampliamente ya que la serie de datos que proporciona el observatorio es de 1921-2018 para la temperatura y de 1913-2018 para la precipitación.

- Que no existan grandes perturbaciones entre el área de estudio y la estación como pueden ser grandes masas de agua o montañas. En este caso no existe ningún tipo de elemento que pueda causar cambios entre la climatología de ambas zonas.
- La orientación respecto a los elementos de alrededor que pueden provocar una afección en los resultados. Ambos enclaves se sitúan en el mismo valle, el valle de Burunda, que se trata de un corredor, así que no existe diferencia notable en cuanto a la localización.
- Que ambas zonas se hallen a una altitud similar y a una distancia lo más cercana posible. La distancia entre ambos puntos es de 3 km, y la diferencia altitudinal es de 58m lo que no supone una gran distancia.

Los datos de la estación climática de Altsasu/Alsasua son los siguientes, y han sido todos obtenidos del servicio del gobierno de navarra de meteorología (meteo.navarra.es):

Tabla 3. Datos descriptivos del observatorio meteorológico de Altsasu/Alsasua.

Localización UTM (ETRS89 Huso 30N)	Longitud (X): 567134
	Latitud (Y): 4749586
Altitud	522 m
Periodo de precipitación	1913-2018
Periodo de temperatura	1921-2018
Localización biogeográfica	Región Eurosiberiana
	Sector Cantabro-Euskaldun
	Subsector Navarro-Alavés

Se ha realizado la descarga de datos y posteriormente se han realizado los cálculos pertinentes que se pueden consultar con mayor profundidad en el Anejo II: *Estudio climático*.

El resumen de lo obtenido en el estudio se presenta a continuación a modo de tablas:

Tabla 4. Tabla resumen de las temperaturas.

TEMPERATURA (C°)	
Temperatura media anual	11,4
Máxima absoluta	41
Mínima absoluta	16,3
Mes más frío	Enero (4,6)
Media de las mínimas	6,6
Media de las mínimas absolutas	0,1

Mes más cálido	Agosto (19)
Media de las máximas	16,3

Tabla 5. Tabla resumen de las precipitaciones

PRECIPITACIÓN (mm)	
Precipitación anual	1317,4
Precipitación media enero	154
Precipitación media febrero	132,8
Precipitación media marzo	129,4
Precipitación media abril	124,4
Precipitación media mayo	108
Precipitación media junio	68,6
Precipitación media julio	41,6
Precipitación media agosto	44,4
Precipitación media septiembre	74,8
Precipitación media octubre	121,4
Precipitación media noviembre	158,5
Precipitación media diciembre	159,6
Precipitación media mes más lluvioso	Diciembre (159,6)
Precipitación media mes más seco	Julio (41,6)

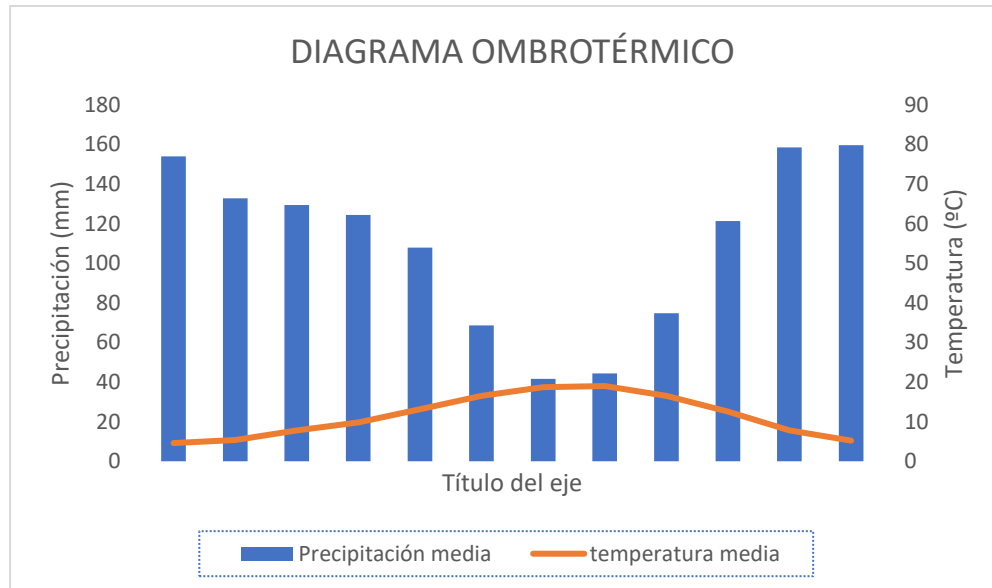


Figura 6. Diagrama Ombrotérmico.

Tabla 6. Tabla resumen del fenómeno de helada

PERIODOS DE HELADAS	
Fecha más temprana de la primera helada	13 de octubre
Fecha más tardía de la primera helada	24 de diciembre
Fecha media de la primera helada	12 de noviembre
Fecha más temprana de la última helada	15 de febrero
Fecha más tardía de la última helada	3 de junio
Fecha media de la última helada	7 de abril
Periodo máximo de heladas	13 de octubre - 3 de junio
Periodo mínimo de heladas	24 de diciembre – 15 de febrero
Periodo medio de heladas	12 de noviembre – 7 de abril

Tabla 7. Tabla de ocurrencia de fenómenos de lluvia y nieve, media mensual para el periodo de estudio

MES	DÍAS DE LLUVIA	DÍAS DE NIEVE
Enero	14,8	3,2
Febrero	13,3	3,2
Marzo	13,7	2,3
Abril	14,5	1,1
Mayo	13,6	0,1
Junio	9,3	0
Julio	7,1	0
Agosto	7	0
Septiembre	9,9	0
Octubre	12,4	0,2
Noviembre	14,4	1,2
Diciembre	15,4	2,3
Total	145,3	13,5

Tabla 8. Índices fitoclimáticos

ÍNDICES CLIMÁTICOS	
Índice de Gorzynski	15,81 Semimarítimo
Índice de Kerner	19,44 Semimarítimo
Índice de Lang	155,56 Zonas húmedas de grandes bosques
Índice de Martonne	61,56 Zona perhúmeda
Índice de Vernet	-0,122 Clima pseudooceánico
Índice de Emberguer	207,92 Mediterráneo húmedo

El clima de la zona de estudio cuando se clasifica según la Clasificación climática de koppen, sale como resultado que el clima de la zona se trata de un clima (Cbf) Marítimo de costa occidental (oceánico).

Si se utilizan para clasificar la zona los regímenes de humedad y temperatura del suelo según la Soil Taxonomy, el resultado obtenido es que pertenece a un régimen de temperatura údico y perúdicico, y a un régimen en cuanto a temperatura se refiere méxico.

III.2.1.1.2. Estudio edafológico

Para realizar el estudio del suelo se realiza una calicata en la propia explanada de la cantera con las siguientes características:

Tabla 9. Características de la calicata

LOCALIZACIÓN	Coord. UTM ETRS89 Huso 30N: X: 566621 Y: 4748937
PENDIENTE	Nula o muy baja al tratarse de una explanada
ORIENTACIÓN	Suroeste
PEDREGOSIDAD	Presencia de pedregosidad abundante de esperar al tratarse de una cantera de un tamaño medio de 10 cm de diámetro. Piedra caliza a primera vista.
PROFUNDIDAD	La profundidad en la zona es de 45 cm
HORIZONTE 1	15 cm de profundidad, horizonte orgánico, clara coloración más oscura.
HORIZONTE 2	30 cm hasta encontrar alta pedregosidad, coloración más clara.

El estudio del suelo realizado por el ITAGRA muestra los siguientes resultados.

Tabla 10. Tabla resumen de los resultados del estudio.

TEXTURA	Franco-arcilloso
POTENCIAL DE HIDRÓGENO	Alrededor de 8
CARACTER	Básico, gran cantidad de Calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) debido a la naturaleza de la roca madre que es caliza.
MATERIA ORGÁNICA	Muy alto, además de un gran grosor de horizonte orgánico
Permeabilidad	Se entiende que la permeabilidad de la zona es alta debido a la naturaleza Kárstica de la zona y a la propia textura del suelo
SOIL TAXÓNOMY	Inceptisol udept



El suelo se clasifica como Inceptisol udept, Inceptisol ya que se trata de un suelo que no está muy desarrollado, pero sí que empieza a mostrar signos de diferenciación de horizontes y al estar en una zona que se ha clasificado como de carácter údico, se clasifica como udept.

### III.2.1.1.3. Estudio de vegetación

En cuanto a las características de la zona de estudio se encuentra que:

La zona de estudio está situada en la región eurosiberiana de Navarra, la parte con más influencia marítima, esto hace que la vegetación que crece en esta región sea diferente a la de la zona mediterránea, concretamente se encuentra en el sector navarro-alavés, que es aquél que se sitúa al sur de la vertiente cantábrico-mediterránea y al oeste de los valles pirenaicos.

Según el Mapa de Series de Vegetación de España (Rivas Martínez et al.,1987) en la zona se encuentran distintos termotipos en la zona baja o más cercana al fondo de valle se encuentra el piso colino y según se asciende en altura se pasa al montano.

Realizando un análisis de la vegetación potencial de la zona se llega a la conclusión de:

La vegetación potencial de la zona de la cantera en concreto es la de robledales de roble peloso Navarro-alaveses (*Rosa arvensis-Quercus pubescentis* S.):

Esta serie es descrita por Javier Peralta Andrés en la Memoria de vegetación potencial de Navarra 1:25000, comarca agraria I: Noroccidental del año 2016 como:

“Bosques marcescentes con el estrato arbóreo dominado por el roble peloso (*Quercus pubescens*) acompañado con frecuencia por arces (*Acer campestre*, *A. monspessulanum*) y en algunos puntos por el pino royo (*Pinus sylvestris*).

En la Comarca no es rara la presencia de hayas y otros robles o sus híbridos que aparecen en las zonas de contacto entre las series de vegetación que encabeza cada una de estas especies arbóreas.

Los estratos arbustivo y herbáceo suelen ser muy diversos; en el arbustivo hay espinos (*Crataegus monogyna*, *C. laevigata*), betataina (*Viburnum lantana*), zarzamoras (*Rubus sp.pl.*), enebro (*Juniperus communis*), aligustre (*Ligustrum vulgare*), rosas (*Rosa arvensis*) etc. También son comunes las plantas trepadoras como la hiedra (*Hedera helix*), *Rubia peregrina* o *Tamus*

*communis*. Las gramíneas *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre* y *Helictotrichon cantabricum* pueden alcanzar altas coberturas.

Variante navarro-alavesa: es la variante más común en la Comarca; son robledales ricos en especies, siempre sin boj; se diferencian de los más xerófilos y termófilos con boj por la presencia de especies más exigentes en humedad como *Rosa arvensis*, *Crataegus laevigata*, *Fagus sylvatica* o *Vicia sepium*. Se encuentra en suelos desarrollados sobre materiales calcáreos, no someros ni demasiado húmedos.”

Realizando un análisis de la vegetación actual de la zona se llega a la conclusión de:

En la zona del camino de acceso a la cantera, se han observado grandes ejemplares de *Quercus robur* y abundantes ejemplares de *Rosa arvensis*, *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus laevigata*, *Crataegus monogyna* y *Corylus avellana* (en la zona más cercana a las viviendas). También se han observado ejemplares de *Castanea sativa* afectados por la avispa del castaño (*Dryocosmus kuriphilus*).

En la zona de las inmediaciones de la cantera se han observado ejemplares de *Quercus humilis* de mucho menor porte que los robles del país antes mencionados junto con *Acer campestre* (algunos de ellos trasnochos de gran porte) algún ejemplar de *Juniperus communis*, *Crataegus laevigata*, *Prunus spinosa* y zarzas (*Rubus* sp.).

En la propia explanada de la cantera se han encontrado diferentes ejemplares de distintas especies, aunque en pocas cantidades de *Acer campestre* y *Crataegus laevigata* en su mayoría, aunque hay unos pocos *Prunus spinosa*, un ejemplar de *Ulmus glabra* y otro solo ejemplar de *Populus nigra* lo que indica que la zona es a priori apta para la plantación de especies.

No existen plantaciones forestales en la zona de estudio, aunque sí que existen en ese mismo monte. Más hacia el fondo del valle se empiezan a encontrar ya los cultivos de cebada y cultivos hortícolas.

Para más información consultar *Anejo IV: Estudio de la vegetación*.

#### III.2.1.1.4. Estudio de fauna

En cuanto a la fauna, la zona de estudio es una zona donde existe una gran abundancia de especies, pero debido al reducido espacio de actuación del presente proyecto, es muy difícil contabilizar o calcular el impacto que puede tener la obra sobre la fauna. Por ello, se ha realizado un listado de cuáles son las especies que se pueden ver más afectadas a causa de llevar a cabo la

obra y otro listado de cuáles son las especies que pueden afectar al propio futuro o viabilidad del proceso.

Aquellas especies que pueden afectar a la viabilidad del proyecto son generalmente las especies herbívoras, que pueden acabar con la plantación si no se toman medidas de prevención necesarias. Entre estas se encuentran:

- Jabalí (*Sus scrofa*).
- Corzo (*Capreolus capreolus*).
- Liebre europea (*Lepus europaeus*).
- Conejo (*Oryctolagus cuniculus*).
- Especies no silvestres como ganado caprino, ovino o equino.

Las especies que pueden verse principalmente amenazadas o afectadas por la ejecución del proyecto son principalmente especies de aves, más aún arborícolas y especies nocturnas. Destacar entre estas:

- Picamaderos negro (*Dryocopus martius*)
- Pico mediano (*Dendrocopus medius*)
- Quirópteros

Para consultar más información sobre la fauna de la zona consultar *el Anejo V: Estudio de la fauna*.

#### III.2.1.1.5 Estudio topográfico

Al encontrarse el proyecto diseñado en una cantera es obligada la realización de un estudio topográfico para tomar distintas mediciones y conocer las dimensiones reales del lugar, no sólo planimétricas. Por ello se realiza una serie de mediciones que se consideran oportunas de lo que se obtienen los siguientes resultados generales, que más adelante se han de utilizar para realizar distintos cálculos.

Tabla 11. Tabla resumen de los resultados del estudio topográfico

PENDIENTE DE LA EXPLANADA	Suficientemente llana y uniforme.
ELEVACIÓN DE LA PARED PRINCIPAL	39 m de altura
PARED SECUNDARIA	20 m de altura
LONGITUD DE LA PARED PEQUEÑA	53,935 m
LONGITUD DE LA PARED PRINCIPAL	286,86 m
PARTE EXTERIOR DE LA EXPLANADA PRINCIPAL	161,153 m
SUPERFICIE DE LA EXPLANADA PRINCIPAL	0,63837 ha
SUPERFICIE DE LA EXPLANADA PEQUEÑA	903,534 m <sup>2</sup>
LONGITUD DE LA VÍA DE ACCESO	155,092 m
PENDIENTE DE LA VÍA	3,24 %

Para más información al respecto consultar *Anejo X: Estudio topográfico*.

### III.2.2. Condicionantes externos

#### III.2.2.1. Estado socioeconómico

##### Población

Uno de los grandes problemas de la sociedad hoy en día es el abandono del medio rural, y el éxodo de la población rural a las ciudades o a la periferia de estas, ya que la mayoría de los empleos se concentran en el sector servicios, fruto de un proceso de desindustrialización y abandono de las prácticas tradicionales del sector primario.

La Comunidad Foral de Navarra por su parte, mantiene una tendencia de crecimiento poblacional, consecuencia probablemente de ser una de las zonas más industrializadas (dependiente de la automoción) del país y con el tercer PIB per cápita más alto del estado.

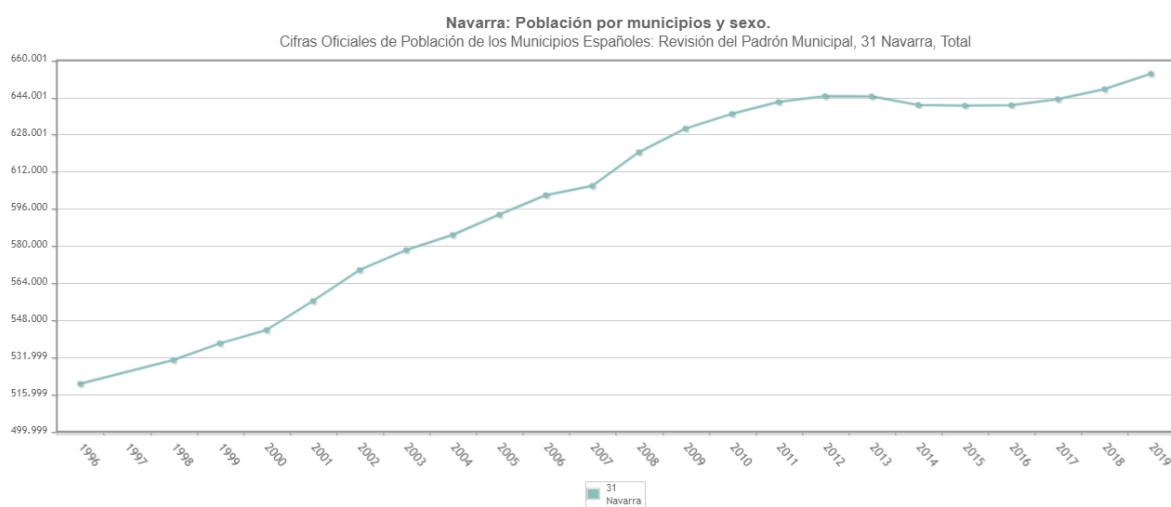


Figura 7. Evolución poblacional de la Comunidad Foral de Navarra en el periodo 1996-2019 (INE, 2020)

No obstante, el sector primario a pesar de ser un sector económico relativamente estable en el tiempo sufre un proceso de decaimiento y esto acarrea la pérdida poblacional en los núcleos rurales, de hecho, en el anuario económico de Navarra dice lo siguiente:

“El empleo del sector primario lleva ya varias décadas languideciendo; de hecho, la cifra de ocupados ha caído un 21,3% desde el año 2000. Las ganancias de productividad obtenidas por la mecanización y automatización de los procesos agrarios explican esta evolución opuesta del empleo y el Valor Agregado Bruto (VAB) en el sector primario. No obstante, a pesar del reducido tamaño de este sector -representa el 2,9% del VAB y el 4,2% del empleo en 2018-, su importancia estratégica para la economía navarra es indiscutible, tanto por su papel como elemento de cohesión territorial como por su estrecha vinculación con la industria agroalimentaria, la segunda rama industrial más importante para la economía regional, tras la automoción.”

Como se puede observar en el gráfico de la evolución poblacional de Olazagutía, la realidad de los pueblos dista mucho de la de la comunidad, apreciándose claramente una bajada poblacional tras la crisis económica del 2008. La crisis probablemente provocó pérdida de empleos que no se han recuperado, en parte la caída también se puede ver agravada por el envejecimiento de la población.

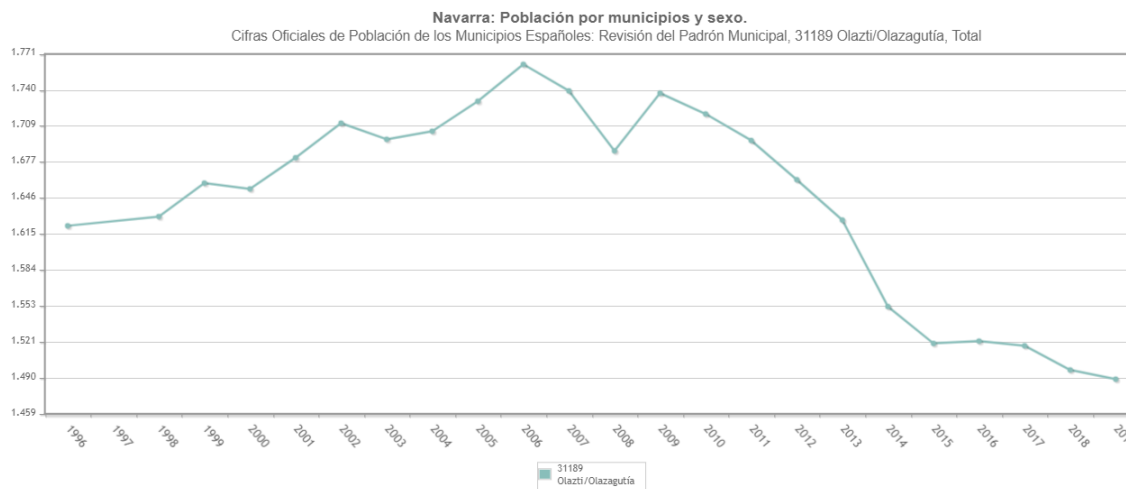


Figura 8. Evolución poblacional del Municipio de Olazti/Olazagutía en el periodo 1996-2019 (INE,2020)

En la localidad de Alsasua en cambio, siendo uno de los focos industriales principales de Navarra, se aprecia recuperación poblacional en los últimos años.

#### Comunicaciones

El valle de Burunda está colocado en una zona de paso históricamente importante, de hecho, hoy en día sigue siendo un punto de comunicación importante ya que pasa la A-1, carretera principal que une por el norte Madrid con Francia, también es Alsasua un importante nudo ferroviario. Ha sido la buena comunicación del lugar lo que ha provocado el asentamiento de la mayoría de industria de la zona, y el crecimiento poblacional de principio de siglo.

#### Industria minera

Entre la industria que se asentó en la zona a principios del siglo pasado destaca la empresa Cementos Portland en 1903, siendo la impulsora de la actividad minera en la zona.

## CAPÍTULO IV: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

A la hora de diseñar el proyecto se plantean varias alternativas válidas para realizar en una cantera cumpliendo con lo establecido en los objetivos. Las alternativas planteadas son las siguientes.

En cuanto a las labores a realizar en el terreno:

- Dejar la cantera sin tocar

Quizás la opción más sencilla, ya que no requiere de ninguna operación, pero se descarta por considerar que no cumple con ninguno de los objetivos y la problemática actual continúa.

- Rellenado completo de la cantera.

El relleno completo de la cantera se trata de una operación conceptualmente muy sencilla ya que consiste simplemente en rellenar el hueco con tierra recuperando el talud original, posteriormente al relleno se revegeta (se pueden realizar terrazas y otras técnicas) pero se trata de una operación muy compleja de diseñar ya que el movimiento de tierras a realizar es muy grande y económicamente resulta muy costosa.

- Rellenado parcial de la cantera

Esta operación consiste en realizar un relleno de la cantera hasta una cierta altura creando un nuevo talud, menor que el original pero que parcialmente cubre la cantera, posteriormente se puede vegetar y de esta manera reducir el impacto visual. El relleno parcial es una operación más sencilla que la anterior ya que el movimiento de tierras es menor, pero resulta económicamente muy costoso llevar a cabo dicha operación.

- Plantación que oculte la cantera (Pantalla visual)

El concepto de la pantalla visual es un concepto muy económico y de bastante eficacia que consiste en colocar una pantalla (en este caso vegetal) que impida ver lo que se encuentra detrás, es una técnica que se utiliza mucho en carreteras y que también se suele utilizar para aislar del sonido. Es una técnica económicamente muy viable y permite dar otros usos a la explanada de la cantera por ello resulta interesante y es la alternativa seleccionada. Se trata de la alternativa que más cumple con los distintos criterios de valor establecidos ya que es una alternativa que:

1. Cumple con el criterio económico ya que se plantea como la alternativa más barata después de la que plantea no hacer ninguna actuación.
2. Cumple con el criterio ecológico ya que la actuación no es una actuación muy agresiva y además la instauración de vegetación es de interés para distintas especies.
3. El criterio paisajístico, cumple en gran medida con la eliminación del impacto visual.

4. El hecho de que la alternativa presentada permita realizar diferentes actuaciones en la zona da una oportunidad para plantear actividades que lleven una puesta en valor del terreno y por ello un beneficio social.

En cuanto a las actividades que se pueden llevar a cabo en la cantera:

- No realizar ningún tipo de actividad
- Plantación con la finalidad de recuperar el hábitat original

Se trata de una alternativa que plantea realizar una plantación de robles en este caso para intentar recuperar el hábitat o la formación boscosa que existía en la zona con anterioridad a la creación de la cantera. Se trata de una alternativa interesante y viable, pero no consigue atraer a la gente lo suficiente como para llevar a cabo una labor de sensibilización.

- Plantación productora

Se trata de una alternativa que plantea el crear una plantación de alguna especie que proporcione un rendimiento alto y sacar beneficio económico de ello. Es una alternativa no demasiado viable ya que la zona no tiene una superficie suficiente como para que el rendimiento que se le saque al terreno sea importante

- Creación de un área recreativa

Esta alternativa plantea la creación de un espacio que atraiga a la gente debido a sus características, de manera que se plantea la oportunidad de realizar esa sensibilización ambiental, y por otro lado se plantea la plantación de distintas especies de manera que se cree un espacio agradable y se recupere la cubierta vegetal de la zona. Esta es la alternativa seleccionada ya que a pesar de que económicamente no se trata de la alternativa más viable, se trata de la que más peso da al criterio social y a la puesta en valor del territorio.

En cuanto a la manera en la que llevar a cabo la sensibilización ambiental:

- Caminos interpretativos

Consiste en la creación de distintos caminos que discurran por las distintas formaciones boscosas explicando cada una y de esta manera, realizar una labor de educación ambiental a la vez que se fomenta la actividad física. Se trata de una alternativa



bastante común en las áreas recreativas de la zona, que no tiene mucho sentido plantearla en este espacio ya que existe gran variedad de caminos alrededor de la cantera y que no aporta novedad al espacio.

- Crear un espacio con varias especies estilo jardín botánico

Se trata de una alternativa que plantea utilizar la propia explanada de la cantera como un espacio para plantar distintas especies de interés, con su correspondiente cartelería con la finalidad de atraer al visitante y proporcionarle alguna noción de botánica. Se trata de una alternativa que es muy utilizada en los espacios verdes de las ciudades pero que, en el monte, en un espacio rodeado de multitud de especies no tiene demasiado sentido.

- Cartelería sencilla

Consiste en la elaboración de carteles explicativos sencillos y fáciles de leer que el visitante pueda consultar y en el que se le proporciona información sobre diferentes temáticas. Se trata de una alternativa económicamente muy viable y que cumple con la labor de educación y sensibilización por lo que es la alternativa seleccionada. Esta alternativa a diferencia de las otras dos no plantea el guiar la actividad del usuario, sino que se le proporciona la información y este es libre para elegir como explorar el entorno.

En cuanto a el fomento de la actividad deportiva:

- Rutas de montaña

Se trata de una actividad muy similar a la de los caminos interpretativos, esta plantea el diseño de rutas para fomentar la actividad física pero debido a que ya existen muchos caminos y varios PR y GR en la zona por lo que esa necesidad está cubierta.

- Vías de escalada

La creación de las vías de escalada plantea una actividad diferente, y plantea el aprovechar la propia cantera sobre la que se plantea todo el proyecto para la realización de actividad física. Esta última es la actividad seleccionada ya que plantea algo diferente y económicamente no demasiado costoso.

La elección definitiva de la actividad a realizar de entre las alternativas, es la de una pantalla visual de vegetación en el borde de la explanada de la cantera que impida la visualización al menos parcialmente de la pared y en la explanada la creación de un área recreativa con distinto mobiliario y cartelería, y la apertura de unas vías de escalada.

Las especies seleccionadas para la plantación ha sido el *Acer campestre* como especie principal, y el *Sorbus aucuparia* como especie secundaria. Para más información consultar el *Anejo IV: Estudio de la vegetación*.

## CAPITULO V INGENIERIA DEL PROYECTO

### V.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto se trata de una adecuación de una cantera en desuso para el uso recreativo y deportivo. La zona en la que se va a llevar a cabo el proyecto en cuestión es una cantera abandonada hace años que posee unas vistas privilegiadas del corredor del Arakil y que causa un notable impacto visual. Lo que plantea el proyecto es la utilización de la explanada de la cantera para realizar en ella un área recreativa, mediante la instalación de distinto mobiliario y la plantación de vegetación que cree un ambiente agradable con la finalidad de atraer a la gente y con cartelería realizar una labor de sensibilización sobre el impacto que causa el ser humano en su entorno. La propia plantación que se va a realizar en la explanada hace a su vez de pantalla visual, por lo que el impacto de la cantera se reduce en gran medida, y además mediante la apertura de vías de escalada se fomenta la realización de actividad física al aire libre.

### V.2. OBRAS PROYECTADAS

#### V.2.1. Replanteo

##### V.2.1.1. Definición

El replanteo consiste en situar en el terreno los distintos elementos de las actuaciones en tal y como están representados en los planos del proyecto.

##### V.2.1.2. Material

- GPS de precisión monofrecuencia, ya que no es necesaria una precisión milimétrica para llevar a cabo de manera correcta el replanteo de la obra, y es suficiente con la captación de la señal de un solo sistema de posicionamiento.
- Estacas de madera de 50 cm de longitud y un grosor de 30 x 30 mm con las que marcar los puntos de referencia

- Pintura de spray para uso externo ecológica para realizar la marcación de las estacas y poder diferenciar distintas tipologías dentro de los puntos de referencia.

#### *V.2.1.3. Desarrollo de la actuación*

La señalización del ahoyado se realizará mediante estacas colocadas previamente por un operario dirigido por un capataz realizando una distribución aleatoria y uniforme (es decir sin un marco concreto pero que abarque de manera uniforme la totalidad de la superficie de la Zona 1) de los 50 hoyos del área recreativa y los 38 de la pantalla 1 planta cada 3 m. Se deberá tener en cuenta que la instalación que se ha de realizar del mobiliario, por ello se realizará la señalización de la plantación de manera posterior a la señalización del mobiliario.

### V.2.2. Preparación del terreno

#### *V.2.2.1. Definición*

La preparación del terreno va a consistir en un ahoyado puntual con retroexcavadora, realizando hoyas ciegas.

#### *V.2.2.2. Material*

Por lo tanto, la maquinaria a utilizar será una retroexcavadora de oruga hidráulica 97,6/7119,3 kW (131/160 CV) que tiene un rendimiento de 47,846 hoyos /hora o lo que es lo mismo 0.0209 horas/ hoyo.

#### *V.2.2.3. Desarrollo de la actuación*

La preparación del terreno para la plantación se realizará mediante el ahoyado con retroexcavadora de oruga. La preparación será puntual y se realiza de este modo debido al reducido número de ejemplares que se dispone a plantar, y por el hecho de que realizar un tratamiento lineal, o de toda la superficie, supondrían problemas más adelante para llevar a cabo las actividades de recreo que se pretenden.

El maquinista irá acompañado de un capataz que le ha de explicar la tipología del agujero que debe realizar siguiendo el señalamiento que previamente se ha realizado. Las dimensiones de los hoyos a realizar será de 0.216 m<sup>3</sup>, es decir de 60 cm x 60 cm x 60 cm en aquellos lugares

en los que fuere posible ya que, debido a la naturaleza del terreno, es posible el encontrarse algún afloramiento rocoso y por lo tanto la profundidad se hará en la medida de lo posible pero siempre debiendo ser superior a los 40 cm. En el caso de ser el hoyo para los muebles no se ha de volver a rellenar el agujero, por ello es importante que acompañe al maquinista un capataz con los planos en mano.

El número de árboles a colocar será de 50 en el área recreativa de manera que se ha de crear una disposición irregular por bosquetes y 38 como pantalla vegetal colocados 1 cada 3 m. Además, se realizarán los agujeros para el encofrado de las cimentaciones del mobiliario.

El ahoyado debe de realizarse de dentro de la cantera hacia fuera de manera que no se ha de pasar con la máquina por terreno que ya se ha ahoyado.

Para más información consultar *Anejo VII: Área recreativa*. Y el *plano 4: Ubicación del mobiliario en la zona 1* y *plano 5: plantación en la zona 1*.

### V.2.3. Plantación

#### V.2.3.1. Definición

Instalación de las especies vegetales previstas en los hoyos que se han realizado durante el proceso de preparación del terreno, 50 ejemplares de *Acer campestre* y 15 de *Sorbus aucuparia* en la explanada con una distribución irregular por bosquetes, otros 38 ejemplares de *Acer campestre* formando una pared vegetal.

#### V.2.3.2. Material

Material vegetal:

- 15ejemplares de *Sorbus aucuparia* en Alveolo de 300cc y altura de 60/100
- 88 ejemplares *Acer campestre* en contenedor de 2l

Útiles:

- Tutor de acacia de 1,70 m y 30\*30mm para la sujeción del tubo protector

- Tubo protector de 120 cm de altura fabricado en polipropileno, de doble pared para proteger la planta con el borde superior curvado evitando que el propio tubo provoque rozaduras y daños.
- Camión cisterna de 131/160 CV (depósito de 1.5 m<sup>3</sup>) para riego de asiento.

#### *V.2.3.3. Desarrollo de la actuación*

La propia plantación se deberá realizar cuando la tierra del hoyo ciego se encuentre en buen tempero, para garantizar que la planta se desarrolle con éxito, y por lo tanto es importante cumplir con los plazos establecidos en el calendario de obra.

En primer lugar, se realizará la distribución de la planta en el terreno, para evitar estar continuamente realizando viajes de ida y vuelta; una vez realizada la distribución se realizará un agujero con la azada en el centro del hoyo y se colocará la planta en el con cepellón incluido, a continuación se pisoteará el alrededor de la planta para que salga el aire de la tierra y darle estabilidad y se deberá de realizar un pequeño tirón de la misma para garantizar que ha quedado correctamente anclada al suelo.

Una vez realizada la propia plantación se procederá a la instalación de un protector individual para cada una de las plantas, la finalidad de los mismos es la de evitar el ataque de los herbívoros (hasta 1,20 m) que pudieren entrar en la zona. Los protectores son tubos de 1,20 m de altura, fabricados en polipropileno de doble pared y con el borde superior curvado para que no produzca el propio tubo daños en la planta. Se deberá colocar junto con el tubo unas guías de madera de acacia de 1,70 m que servirá para que el tubo protector no se caiga, de hecho, es importante clavar en el suelo el tutor unos 50 cm aproximadamente hacia el lado opuesto del que viene el viento dominante en la zona para que el tubo sea normalmente empujado hacia el tutor, y no sea empujado hacia otra dirección, ya que de esta manera se consigue que el deterioro de los anclajes sea menor. Como anclajes se utilizarán bridas.

Una vez realizada la instalación se procederá a realizar un riego de asiento, que se realizará utilizando un camión cisterna de 131/160 CV (depósito de 1.5 m<sup>3</sup>), que proveerá a cada planta de 30 l de agua.

#### *V.2.4. Instalación del mobiliario*

##### *V.2.4.1. Definición*

El mobiliario se compone de todos los elementos que han sido diseñados para crear el área recreativa. A la hora de realizar la instalación de los distintos elementos se describen a

continuación 2 procedimientos para hacerlo, debido a que se pueden encontrar 2 tipos de elementos en cuanto a su instalación se refiere ya que el modo de cimentación es distinto.

#### *V.2.4.2. Mobiliario tipo poste*

El mobiliario tipo poste consiste en aquellos elementos diseñados cuya instalación consiste en la realización de un solo agujero y la instalación de un poste en el interior de este.

*Ver plano 18, Anclaje tipo 3: Poste-Hormigón.*

Se incluyen en esta categoría:

- Vallado/Puertas
- Cartel tipo 2 de debajo de las vías de escalda
- 3 carteles tipo 4, 2 de ellos situados en la zona 2 y el otro en la zona 3

Método de instalación:

Se procederá a la apertura de un agujero en el suelo utilizando la propia retroexcavadora con la que se va a realizar las labores de plantación en las zonas en las que sea posible, y en las zonas en las que no sea así se utilizará una barrena mecánica para hacerlo. La barrena mecánica deberá de ser de las de uso para 2 operarios y siempre se realizará esta labor bajo la mirada del capataz o persona al mando. Una vez realizado el agujero de 30 cm de profundidad se introducirá el poste y se procederá a rellenar el agujero con hormigón, de manera que el poste queda bien fijado al suelo. El hormigón será HM/20/P/20.

#### *V.2.4.3. Mobiliario con solera*

Se incluyen aquí todos aquellos elementos diseñados para el presente proyecto cuya instalación se realiza sobre una plancha de hormigón. Se incluyen en este grupo:

- 1 cartel tipo 1.
- 1 cartel tipo 3.
- 9 carteles tipo 2 (los que aprovechan las soleras de otras estructuras).
- 6 mesas de picnic.

- 3 barbacoas.
- 1 cubre-contenedor.

Los elementos que van instalados sobre la solera de hormigón son todo elementos que vienen ya montados, lo que hace que su instalación se reduzca a el simple anclaje a suelo de los distintos elementos mediante escuadras y la tornillería especificada.

*Ver plano 16, Anclaje tipo 1: Madera-Hormigón.*

En cuanto a las suelas de hormigón, HM/20/P/20, se han diseñado para que todas sean de características similares y se facilite en cierta manera el trabajo. Todos los agujeros a realizar tienen la misma profundidad 15 cm de manera que lo que varía la superficie especificada para cada agujero tal y como se especifica a continuación:

- Cartel tipo 1: 260 cm x 200 cm
- Cartel tipo 3 :160 cm x 90 cm
- Mesas de picnic: 300 cm x 220 cm
- Barbacoas: 250 cm x 200 cm
- Cubre-contenedor: 400 cm x 200 cm

Una vez realizado el agujero se h de realizar un encofrado de manera que sobresalga 5 cm la plancha del suelo, es decir la losa de hormigón tiene 20 cm de grosor, 15 cm bajo tierra y 5 cm sobre tierra. Esto se realiza con la intención de que la losa con el paso del tiempo no se cubra de tierra y vegetación, pudiendo darse de esta manera un deterioro más lento de las estructuras de madera. El hormigón será igualmente HM/20/P/20.

Las uniones entre las distintas piezas de madera de los distintos elementos se realizarán en cada caso utilizando la tornillería adecuada y siguiendo como ejemplo el plano 27, Anclaje tipo 2: Madera-Madera.

#### V.2.4.4. Vías de escalada.

La apertura de la vía de escalada se realizará siempre cumpliendo con las condiciones de seguridad pertinentes y con personal especializado. Se colocarán para empezar las piezas de seguridad metálicas diseñadas para el presente proyecto y una vez hecho esto se procederá a descolgarse desde estas colocando los distintos elementos necesarios según el criterio también del personal especialista.

Para más información ver *Anejo VII: Área recreativa*.

#### V.2.5. Aparcamiento y vía de acceso

##### V.2.5.1. Desbroce

Se ha de realizar un desbroce general de la zona, utilizando motodesbrozadora y, en el caso de aquellos ejemplares que se encuentren en la zona de desbroce de mayor tamaño se apearán utilizando una motosierra. La zona de desbroce está delimitada en el documento *Plano 20, Zona 2: plano general* y *Plano 21, Zona 3: Plano general* y es de 0,122 ha.

En la zona de aparcamiento no se ha pensado realizar ninguna actividad en especial más allá del desbroce, solamente que, a la hora de realizar la compactación programada en la vía, se procederá a compactar la zona de aparcamiento, aunque se trata de una zona que no presenta ningún inconveniente para estacionar vehículos.

##### V.2.5.2. Desyerbe

Se realizará un desyerbe utilizando una motoniveladora de 131/160 CV, ya que en algunas zonas del camino existe algo de vegetación herbácea, sobre todo en la parte central. El desyerbe consiste en la extracción de la capa superficial del firme que se encuentra vegetada utilizando la pala delantera de la motoniveladora en este caso.

##### V.2.5.3. Escarificado y perfilado del plano de fundación

Con la intención de homogeneizar el firme y alargar la vida útil de la vía, se procederá a realizar un proceso de escarificado (15 cm de profundidad) pasando los *ripper* de la motoniveladora de 131/160 CV, de manera que se romperá el firme y mezclara el material homogeneizando el suelo, ya que podían existir zonas con acumulaciones de limos etc. Tras



realizar el escarificado realizará un rasanteo o perfilado del plano de fundación del camino, dejando todo el firme a nivel tras esta nueva nivelación.

#### *V.2.5.4. Riego y compactación*

Se procederá a realizar un riego para que el suelo se encuentre en condiciones óptimas a la hora de realizar la compactación utilizando un pequeño vehículo cisterna (mismo que para el riego de asiento) y una dosis de 80 l/m<sup>3</sup> de tierra compactada. A continuación, se procederá a realizar la compactación del firme con un Compactador Vibro 101/130 CV hasta que la firmeza sea la adecuada, es decir el 100% del ensayo Proctor.

#### *V.2.5.5. limpieza de la cuneta*

Se hará después de haber realizado el desbroce, ya que si se realiza al revés se volverá a atorar de restos. Se realizará mediante la motoniveladora de 131/160 CV que se ha de utilizar para la reparación del firme, se ha de colocar la pala de la motoniveladora con la inclinación que ya dispone la cuneta actual realizando al mismo tiempo la limpieza y el reperfilado.

### V.3. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

No es necesaria la apertura de carreteras ni de ningún acceso debido a que ya se encuentra suficiente lo existente para la correcta ejecución de la obra.

## CAPÍTULO VI: PORGRAMA DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

### VI.1. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El plazo de ejecución propuesto para la elaboración del proyecto es de 7 meses, concretamente del 2 de noviembre de 2020 al 2 de junio de 2021, un plazo muy alargado en el tiempo pero que no implica que se esté realizando trabajo a lo largo de toda la duración del mismo.

Tal y como se explica en el anejo de la memoria programación de la ejecución y puesta en marcha del proyecto, ciertas actuaciones tienen que cumplir unos tiempos y realizarse bajo ciertas condiciones concretas lo que provoca que existan largos periodos de espera y que las actividades se encuentren dispersas a lo largo de los 7 meses.

## VI.2. CALENDARIO Y PLAZO DE LAS ACTUACIONES

Las actuaciones previstas, para que se cumpla el plazo establecido deben de realizarse en las siguientes fechas y en los siguientes tiempos, huelga decir que estando los tiempos entre actuaciones tan separados permiten cierta laxitud.

- Estaquillado:

Fecha: 2 de noviembre de 2020

Plazo: 1 jornada laboral (8 horas)

- Ahoyado:

Fecha: del 3 de noviembre de 2020 al 4 de noviembre de 2020

Plazo: 2 jornadas laborales (16 horas)

- Instalación del mobiliario diseñado:

Fecha: del 1 de marzo de 2021 al 5 de marzo de 2021

Plazo: 5 jornadas laborales (40 horas)

- Plantación

Fecha: 8 de marzo de 2021

Plazo: 1 jornada laboral (8 horas)

- Desbroce:

Fecha: 17 de mayo de 2021

Plazo: 1 jornada laboral (8 horas)

- Apertura de las vías de escalada:

Fecha: del 18 de mayo de 2021 al 19 de mayo de 2021

Plazo: 2 jornadas laborales (16 horas)

- Limpieza de la cuneta:

Fecha: 1 de junio de 2021

Plazo: 1 jornada laboral (8 horas)

- Labores de mantenimiento de la vía

Fecha: 2 de junio de 2021

Plazo: 1 jornada laboral (8 horas)

NOVIEMBRE 2020						
L	M	X	J	V	S	D
						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						

MARZO 2021						
L	M	X	J	V	S	D
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				

MAYO 2021						
L	M	X	J	V	S	D
					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						

DICIEMBRE 2020						
L	M	X	J	V	S	D
	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			

ABRIL 2021						
L	M	X	J	V	S	D
			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		

JUNIO 2021						
L	M	X	J	V	S	D
	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				

Figura 9. Calendario de actuaciones.

### VI.3. FECHA DE INICIO DEL USO DE LAS INSTALACIONES

Tal y como se puede comprobar en el calendario a partir del 3 de junio de 2021 no se prevé la realización de ninguna actividad relacionada con la ejecución del proyecto por lo tanto a partir de esa fecha debería de estar habilitado para el uso. La cuestión con las obras de este tipo es que la vegetación es muy pequeña en el momento de su plantación y por ello requerirá de varios años para poder estar en las condiciones óptimas de utilización y hasta entonces se corre el riesgo de que las plantas sufran daño, pero en sí, a partir de la fecha citada se puede inaugurar, siempre según los intereses que tenga la institución promotora, el ayuntamiento de Olazti/Olazagutía en este caso

## CAPÍTULO VII: NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO

### VII.1. NORMAS EN EL CONTROL DE LA EJECUCIÓN

#### VII.1.1. Plantación

##### *VII.1.1.1. Restricciones y acotamientos*

No se ve necesario acotar la plantación ya que los tubos de protección se consideran suficientemente protectores ante la herbivoría y además que la valla del área recreativa lleva una malla para evitar el paso de la fauna.

##### *VII.1.1. Control durante la ejecución*

- Se ha de comprobar antes de comenzar a plantar que no exista ninguna clase de daño en la planta que se ha de instalar en la plantación y que la salud de la misma es óptima.
- Se ha de comprobar que la planta esté bien agarrada al suelo mediante un pequeño tirón que así lo certifique.
- Se ha de comprobar antes de comenzar la plantación que el suelo se encuentra en buen tempero, es decir, que las condiciones para realizar la plantación sean óptimas
- Se ha de comprobar que la distribución que se está realizando es tal y como se indica en el proyecto.

## VII.1.2. Área recreativa

### *VII.1.2.1. Restricciones y acotamientos.*

No se ha de realizar ningún acotamiento ni restricción ya que no se considera necesario.

### *VII.1.2.2. Control durante la ejecución.*

Se ha de comprobar que el fraguado del hormigón es el correcto y que permanece 5 cm sobre la superficie.

Se ha de comprobar que el material a instalar permanezca perfectamente anclado y que no suponga un riesgo su utilización.

## VII.1.3. Aparcamiento y vía.

### *VII.1.3.1. Restricciones y acotamientos.*

No se ha de realizar ningún tipo de acotamiento o restricción más allá de las diseñadas en el *Anejo XII: Estudio de seguridad y salud*.

### *VII.1.3.2. Control durante la ejecución.*

- Ha de respetarse siempre la vegetación de la zona que no ha de ser cortada.
- Ha de tenerse especial cuidado con especies animales que pueda haber en las inmediaciones.
- Ha de comprobarse de que la cuneta queda limpia una vez realizada la obra.
- Ha de comprobarse que el suelo está perfectamente humedecido antes de la compactación y que una vez tras la misma queda perfectamente compactado según lo especificado.

#### VII.1.4. Control durante la garantía.

Se llevará a cabo un control durante el plazo de garantía, se realizará un muestreo sistemático con el fin de evaluar el porcentaje de marras, de acuerdo con el Pliego de Condiciones. Además, se comprobará todas y cada una de las obras para ver si el estado de las mismas es el óptimo.

#### VII.1.5. Normas de explotación.

Para la conservación y disfrute de la zona, se deben llevar a cabo una serie de normas:

- Prohibido hacer fuego fuera de las barbacoas.
- Prohibido el vertido de basuras y residuos fuera de los lugares especificados para ello.
- Prohibido escalar sin material que asegure la integridad de uno mismo.
- Prohibido sobrepasar la puerta situada encima de las vías de escalada sin estar asegurado.
- Prohibido subirse al vallado diseñado.

#### VII.1.6. Mantenimiento de las instalaciones.

El promotor debe realizar tareas de mantenimiento de la zona para evitar que la misma caiga en abandono y por lo tanto en desuso:

- Cuidado del mobiliario: deberá de haber algún encargado de dedicarse a revidar el estado del mobiliario para su posible reparación o cambio.
- Deberá de revisarse con cierta frecuencia también el estado de las piedras de la pared de escalada, para en caso de que se encuentren deterioradas proceder a su retirada o cambio.
- Cortas y podas si fuese pertinente, porque molesta la vegetación a la hora de realizar actividades en la zona o porque obstruyen la cuneta y vía de acceso.
- Vaciado periódico de los contenedores de basura.

## CAPÍTULO VIII: PRESUPUESTO DEL PROYECTO

### VIII.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>Importe (€)</b>
<b>1. REPLANTEO</b>	<b>84,00</b>
<b>2. PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>	<b>137,28</b>
<b>3. PLANTACIÓN</b>	<b>947,03</b>
<b>4. INSTALACIÓN DEL MOBILIARIO</b>	<b>58 954,91</b>
<b>5. APARCAMIENTO Y VÍA DE ACCESO</b>	<b>299,05</b>
<b>6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL</b>	<b>5 839,68</b>
<b>Total.....</b>	<b>66 261,95</b>
Asciende el presupuesto de ejecución material del proyecto de <b>ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)</b> a la expresada cantidad de <b>SESENTA Y SEIS DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS Y NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS (66 261,95 €)</b>	

### VIII.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

<b>Capítulo 1. REPLANTEO</b>	<b>84,00</b>
<b>Capítulo 2. PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>	<b>78,00</b>
<b>Capítulo 3. PLANTACIÓN</b>	<b>947,03</b>
<b>Capítulo 4. INSTALACIÓN DEL MOBILIARIO</b>	<b>58 954,91</b>
<b>Capítulo 5. APARCAMIENTO Y VÍA DE ACCESO</b>	<b>299,05</b>
<b>Capítulo 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL</b>	<b>5 839,68</b>
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>66 261,95</b>
<b>16% de gastos generales</b>	<b>10 601,91</b>
<b>6% de beneficio industrial</b>	<b>3 975,72</b>

<b>Suma total</b>	<b>80 839,58</b>
<b>IVA 21%</b>	<b>16 976,31</b>
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>97 815,89</b>
Asciende el presupuesto de ejecución por contrata del proyecto de <b>ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)</b> a la expresada cantidad DE NOVENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS QUINCE EUROS Y OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS <b>(97 815,89 €)</b>	

## CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN DEL PROYECTO

### IX.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA

La evaluación económica de la elaboración de este proyecto es tal y como era de esperar no rentable en cuanto a beneficios directos se refiere, ya que la finalidad del mismo no es la de obtención de un beneficio económico, sino que consiste en la obtención de un beneficio más social o ambiental.

Si es verdad que el hecho de la creación de un área recreativa donde se pueden realizar barbacoas y otras actividades puede suponer un aumento económico por el consumo en comercios locales de visitantes al lugar, aunque no es un aumento considerable en ningún caso. También se puede utilizar la propia área recreativa como un atrayente más a la zona u otro lugar que visitar por parte de ayuntamientos y casas rurales como reclamo turístico.

En cuanto a los beneficios indirectos sí que se obtienen tal y como ocurre en la mayoría de las repoblaciones y restauraciones, aunque son difíciles de determinar y de contabilizar. Entre los estos se puede considerar quizás que, al aumentar la cubierta vegetal, pueda beneficiar con la retención de CO<sub>2</sub> a modo de sumidero entre otros beneficios.

### IX.2. EVALUACIÓN SOCIAL

Al tratarse el presente proyecto de un trabajo enfocado en la labor social se entiende que se deberá de obtener un beneficio social de la ejecución de el mismo.

En cuanto al beneficio social hay que destacar primero, la puesta en valor de una zona en desuso y sin ninguna utilidad actualmente, ya que mediante la ejecución del proyecto se pretende



convertir en una zona destinada al ocio y al aprendizaje, y la consecución de una zona interesante de visitar y atractiva al público.

Mediante la educación ambiental se pretende dar al público unas nociones básicas de que es lo que pueden encontrar en su alrededor al acudir a la zona, invitando de esta manera a que por sí mismo investigue y se adentre en el bosque conociendo distintos tipos de formaciones boscosas y especies. Esto provoca que involuntariamente el visitante valore lo que tiene a su alrededor y que antes de visitar la zona quizás no conocía o no era consciente de ello. De esta manera además de con unos textos referidos a la acción de la minería en la zona, y del impacto que el ser humano provoca en el entorno, tome conciencia ambiental.

El presente proyecto pretende también el fomento de la actividad física, no solamente mediante la apertura de las vías de escalada, sino que al encontrarse la zona rodeada de bosque permite que el visitante de una vuelta por el arbolado busque setas o que elija cualquiera de las pistas que se encuentran en la zona para caminar, correr, andar en bicicleta etc. La realización y el fomento de actividad física y más la actividad física al aire libre, es una de las tareas pendientes una sociedad actual que cada vez tiene unos hábitos más sedentarios, la Organización Mundial de la Salud considera que “la inactividad física es el cuarto factor de riesgo en lo que respecta a la mortalidad mundial (6% de las muertes registradas en todo el mundo). Además, se estima que la inactividad física es la causa principal de aproximadamente un 21%-25% de los cánceres de mama y de colon, el 27% de los casos de diabetes y aproximadamente el 30% de la carga de cardiopatía isquémica” tal y como indica en su página web oficial. Además, la actividad física realizada en un entorno natural es a su vez una forma de concienciación ambiental importante.

La explanada de la cantera es además un buen lugar desde el que tomar fotografías del entorno ya que dispone de unas vistas privilegiadas del valle.

### IX.3. EVALUACIÓN ECOLÓGICA

Siendo uno de los criterios de valor el ecológico, cabe esperar que las actuaciones proyectadas provoquen un beneficio ecológico o al menos no un deterioro de la situación actual.

Tal y como se ha de explicar en el apartado a continuación sobre la EIA del proyecto, la obra en sí no provoca un impacto importante sobre el entorno y además al ir incluida una plantación dentro de las actividades programadas, se considera que incluso puede ser beneficiosa para el entorno. Entre los beneficios ecológicos para el ecosistema que se pueden obtener derivados de la actuación están los siguientes:

- Enriquecimiento del entorno debido a la plantación de las especies seleccionadas, tanto florísticamente como para la fauna avícola del entorno que se ve beneficiada por la ingesta de frutos.

- Protección del suelo a raíz de la plantación.
- Reducción del impacto visual

#### IX.4. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La Ley 21/2013 de 9 de diciembre sobre la evaluación ambiental establece que las superficies mayores de 50 ha que hayan de ser repobladas han de ser sometidas a una evaluación ambiental simplificada y como la superficie que ha de ser repoblada en el presente proyecto es notablemente menor a la establecida no requiere de ningún tipo de evaluación de impacto.

De todos modos, es notorio en el presente proyecto que, si uno de los objetivos consiste en reducir el impacto visual de la cantera, y como criterio de valor para la selección de las alternativas a elaborar se ha utilizado el ecológico, el impacto será positivo, o por lo menos el menos nocivo.

##### Respecto de la afección a la fauna

Durante la fase de obra del presente proyecto sí que se utiliza maquinaria de obra civil, y se realizan tareas de desbroce y otras que, sí que pueden suponer un impacto para la fauna de la zona, debido al ruido provocado, pero teniendo en cuenta que la superficie a la que afectan estas labores es de tamaño bastante reducido, y que el material vegetal objeto del desbroce es en la mayor medida matorral, no se considera que el impacto sobre la fauna haya de ser muy alto.

En cuanto a las vías de escalada, la zona en la que se encuentra la cantera está fuera de las zonas que se establecen como roquedos con algún tipo de restricción en la Resolución 80/2018, de 20 de marzo, de la Directora General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio por la que se regulan las actividades deportivas en diversas zonas de roquedos en la Comunidad Foral de Navarra. Según lo establecido en la Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de protección y gestión de la fauna silvestre y sus hábitats, En su artículo 34.1 “Las actividades de deporte, ocio y turismo que se practiquen en el medio natural estarán supeditadas al respeto del medio y de las características del espacio rural y sus valores medioambientales, incluido el respeto a la fauna silvestre”, por lo que no afecta a la pared objetivo, ya que no existe ningún tipo de nidificación en la misma.

En cuanto a la repoblación se considera que el impacto sobre la fauna es beneficioso ya que entre otros beneficios una de las especies seleccionadas para la plantación es el serbal de los cazadores (*Sorbus aucuparia*) una especie interesante para la avifauna por el consumo de sus frutos.

#### Respecto a la afección a la vegetación

Tal y como se ha comentado en el punto anterior que hacía referencia a afección sobre la fauna, la superficie vegetal que se va a ver afectada por las tareas programadas es bastante reducida y además esta destinada a eliminar el estrato arbustivo principalmente, con lo que se beneficiará en parte a los pies que se dejen. Además, en el proyecto se contempla una plantación que va a crear previsiblemente una superficie arbolada donde no se encontraba con anterioridad, lo que supone un impacto positivo. Con todo se considera que la afección de la obra sobre la fauna no es nociva.

#### Respecto al impacto visual

Con respecto al impacto visual se ha realizado un pequeño estudio en el que se intenta aproximar a la reducción real que supone la realización de la obra, mediante la elaboración de la pantalla vegetal, tal y como se puede consultar en el *Anejo XI: Estudio del impacto visual*. La conclusión es que el impacto se ve reducido notoriamente para cualquiera de los puntos seleccionados para el estudio y por ello el impacto es positivo.

Con todo lo expuesto se llega efectivamente a la conclusión de que el impacto que va a suponer la realización de la obra sobre el medio ambiente es positivo.

En Alsasua, julio 2020



Firmado: Mikel Madinabeitia Bergara

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **ANEJO I: PARCELAS CATASTRALES**

## ÍNDICE DEL ANEJO I: PARCELAS CATASTRALES

1. DESCRIPCIÓN GENERAL .....	1
2. PARCELAS CATASTRALES .....	1
.....	2
.....	3
3. Actuaciones y estado de las parcelas.....	4
3.1. Parcela catastral 10 (Olazagutía).....	4
3.1.1. Estado de la parcela.....	4
3.1.2. Actuaciones previstas.....	5
3.2. Parcela catastral 992 (Alsasua) .....	5
3.2.1. Estado de la parcela.....	5
3.2.2. Actuaciones previstas.....	5

## 1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La zona elegida para la realización del presente proyecto se sitúa en una cantera en desuso situada en el término municipal de Olazti/Olazagutía, más concretamente en el paraje de Urkieta, zona que linda con el término de Altsasu/Alsasua. El proyecto consiste en la adecuación de la propia cantera para el uso recreativo, apertura de unas vías de escalada y la reparación del camino de acceso que accede desde la calle Ameztia de Altsasu/Alsasua. Por lo tanto, a pesar de que la mayoría de las actuaciones van a ser realizadas en el término municipal de Olazti/Olazagutía, la reparación de la vía de acceso se encuentra en el término municipal de Altsasu/Alsasua y por ello se verán afectadas parcelas de ambos municipios para la ejecución de la obra.

La cantera se sitúa en el extremo este del término de Olazagutía y el camino de acceso accede desde la calle Ameztia de Alsasua como se puede apreciar a continuación en la Figura 1.

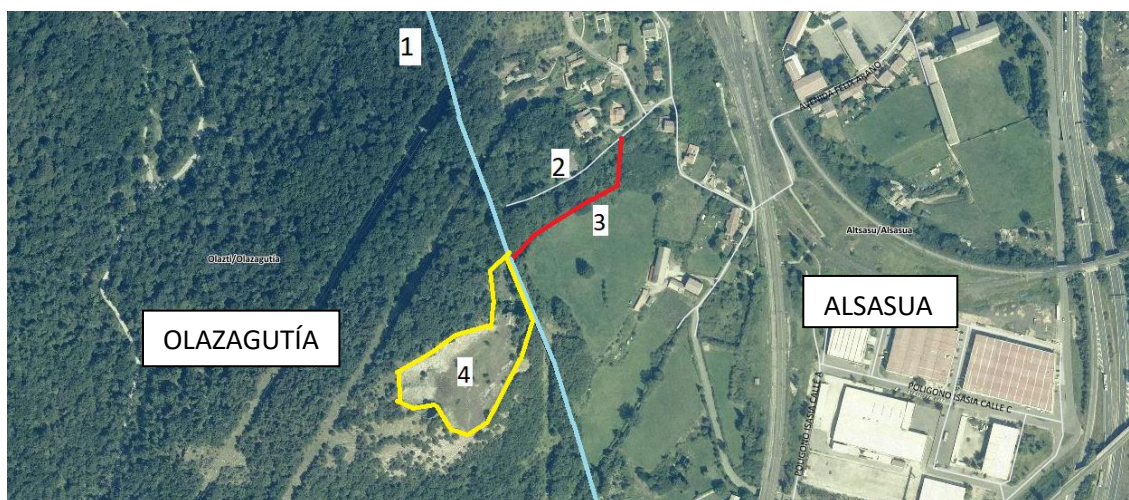


Figura 1. División municipal y zonificación general

1. División de términos municipales
2. Calle Ameztia (Alsasua)
3. Vía de acceso a la cantera desde la calle Ameztia.
4. Cantera (Olazagutía)

## 2. PARCELAS CATASTRALES

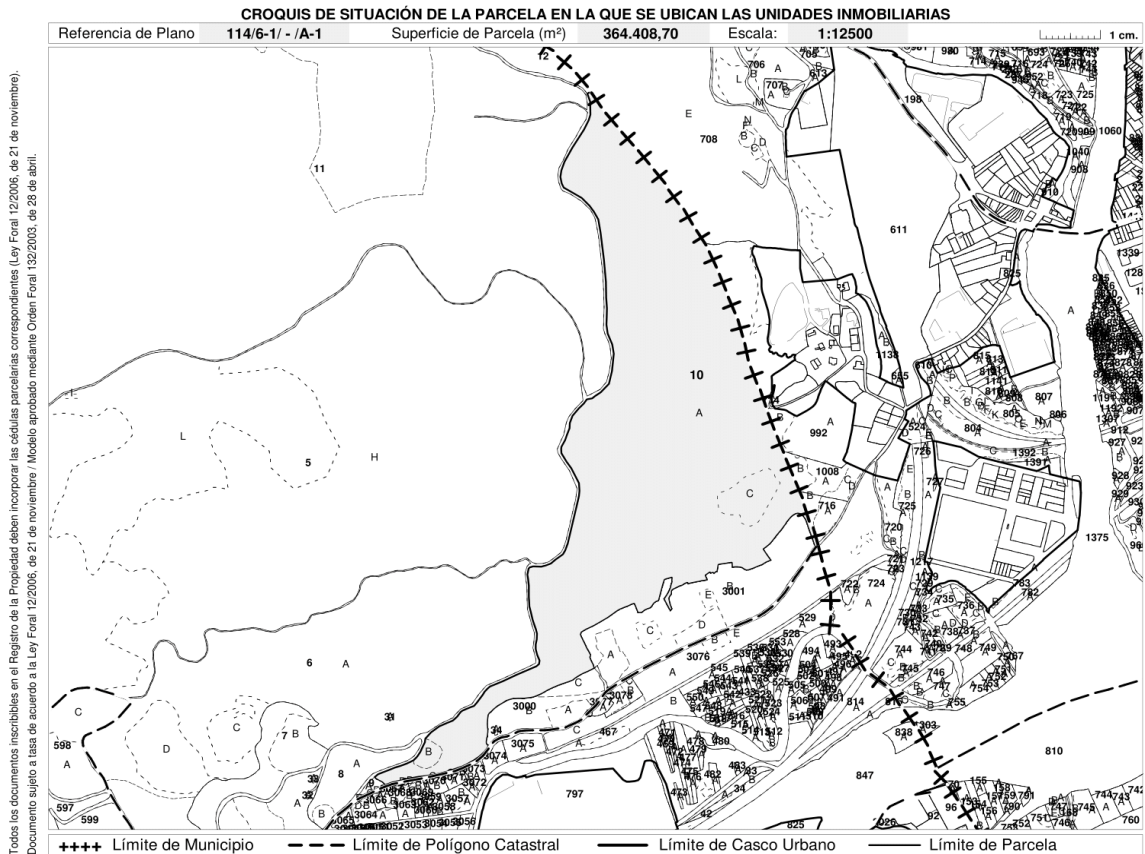
A continuación, se adjuntará la cédula parcelaria (Figura 2 y Figura 3) que contiene la información catastral de cada una de las parcelas que se ven involucradas en el proyecto. Ambas cédulas parcelarias han sido sacadas del Servicio de Riqueza Territorial y Tributos Patrimoniales del gobierno de Navarra en junio de 2020.

### CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble 31000000001310467MP  
 Municipio OLAZTI/OLAZAGUTÍA Entidad OLAZTI/OLAZAGUTÍA  
 Expedida el 5 de junio de 2020 vía Internet <https://catastro.navarra.es> Código Seguridad: T/OB7S9A9ITW

#### CÓDIGOS LOCALIZADORES Y DATOS DESCRIPTIVOS

CÓDIGOS LOCALIZADORES (*)	DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m <sup>2</sup> )		USO, DESTINO O CULTIVO
		Principal	Común	
4 10 A	Urkieta	352.671,75		HAYEDO
4 10 B	Urkieta	2.295,68		PASTOS
4 10 C	Urkieta	9.441,27		CANTERA



Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos. Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(\*) Los códigos localizadores se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela y Unidad Urbana.

Hoja 1 de 1

Lur-Ondasunen eta Ondarearen gaineko Tributuen Zerbitzua • Servicio de Riqueza Territorial y Tributos Patrimoniales  
 Carlos III, 4 • 31002 PAMPLONA/IRUÑA • Tfnoa/Tfno. 848 42 73 33 • <https://catastro.navarra.es> • [riqterri@navarra.es](mailto:riqterri@navarra.es)

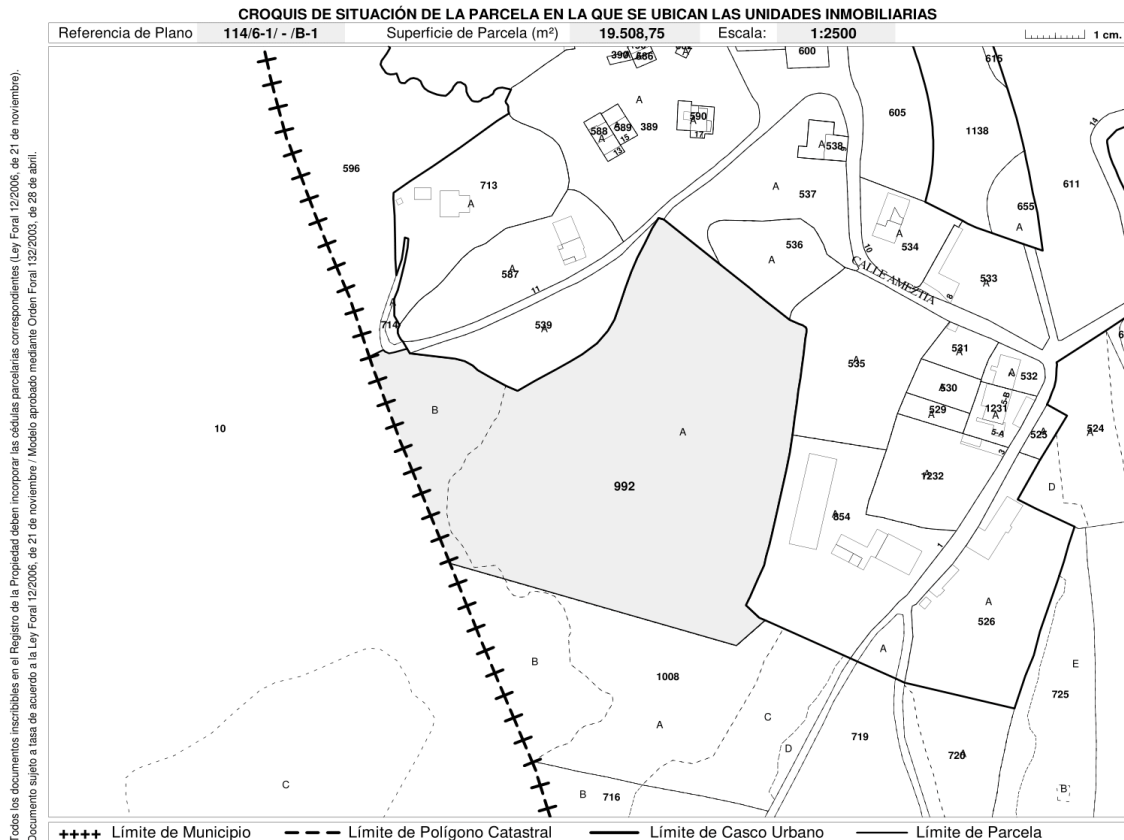
Figura 2. Información de la parcela catastral 10 en el término municipal de Olazagutía (junio 2020)

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble 31000000002317139RK  
 Municipio ALTSASU/ALSASUA Entidad ALTSASU/ALSASUA  
 Expedida el 5 de junio de 2020 via Internet https://catastro.navarra.es Código Seguridad: T/OF2FC3NA81

CÓDIGOS LOCALIZADORES Y DATOS DESCRIPTIVOS

CÓDIGOS LOCALIZADORES (*)	DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m <sup>2</sup> )		USO, DESTINO O CULTIVO
		Principal	Común	
4 992 A	Birigarako Haitzazpi	17.040,68		PRADO
4 992 B	Birigarako Haitzazpi	2.468,07		ROBLEDAL



Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos. Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(\*) Los códigos localizadores se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela y Unidad Urbana.

Hoja 1 de 1

Lur-Ondasunen eta Ondarearen gaineko Tributuen Zerbitzua • Servicio de Riqueza Territorial y Tributos Patrimoniales  
 Carlos III, 4 • 31002 PAMPLONA/IRUÑA • Tfnoa/Tfno. 848 42 73 33 • https://catastro.navarra.es • riqterri@navarra.es

Figura 3. Información de la parcela catastral 992 n el término municipal de Alsasua (junio 2020)



Tabla 1. Resumen de los datos catastrales de las parcelas

Municipio	Parcela	Paraje	Referencia catastral	Superficie (ha)
Olazti/Olazagutía	10	Urkieta	310000000001310467MP	36,44087
Altsasu/Alsasua	992	Birigarako Haitzazpi	310000000002317139RK	1,950875

Las parcelas catastrales como se puede apreciar son muy grandes y no van a ser afectadas en su totalidad, sino que la parcela perteneciente al municipio de Olazagutía va a ser afectada en una superficie de 1,3145 ha (lo que supone la totalidad de la subparcela C, 0,944127 ha y lo restante a la subparcela A). La parcela perteneciente al municipio de Alsasua va a ser afectada a lo largo de los 155 m lineales de pista, 1m a cada lado de la vía por lo que afectara a 0.775ha (los 2m de desbroce + 2m de vía +1m de cuneta, a lo largo de 155m).

### 3. Actuaciones y estado de las parcelas

#### 3.1. Parcela catastral 10 (Olazagutía)

La parcela catastral 10 se trata de una parcela de grandes dimensiones, ya que abarca gran parte de monte, en su mayoría arbolado. A pesar de estar categorizado como hayedo, lo es solo en la cota más elevada de la misma, ya que en cotas medias y bajas está poblado en su mayoría por robledales de distinta tipología. El proyecto afecta en lo referente a esta parcela a la zona que esta ocupada por la cantera, pero en el catastro ha sido categorizada como cantera solo la explanada principal de la misma, obviando la cantera pequeña adyacente. Es por ello por lo que afecta a más terreno de lo considerado cantera en un inicio.

*Ver Plano 3, Zonificación.*

##### 3.1.1. Estado de la parcela

La zona de la parcela en la que se va a elaborar el proyecto consiste en una cantera abandonada. La cantera empieza poco a poco a cubrirse con especies vegetales, sobre todo la parte secundaria, por lo que a priori parece una zona apta para la plantación. La pared principal se encuentra bastante meteorizada, probablemente debido a una voladura en el momento del abandono, por lo que no se pueden realizar en la misma actividad relacionadas con la escalada, pero en la pared pequeña si que se pueden realizar actividades de este tipo.

### 3.1.2. Actuaciones previstas

En la parcela 10 se va a realizar prácticamente la totalidad de la obra, ya que va a ser en la propia cantera donde se ha de realizar el área recreativa. Para ello se van a llevar a cabo las siguientes actuaciones:

- Plantación
- Instalación de mobiliario
- Apertura de vías de escalada
- Creación de zona para aparcar

*Ver plano 4, Ubicación del mobiliario en la zona 1, plano 5, Plantación en la zona 1 y plano 20, Zona 2: Plano general.*

### 3.2. Parcela catastral 992 (Alsasua)

La parcela catastral 992 consiste en una parcela compuesta por unos prados que se utilizan para pastoreo y una parte del robledal que ocupa gran parte de la ladera del monte. En este caso la zona que interesa para la elaboración del proyecto es el camino que une la calle Ameztia con la cantera que consiste en 155 m de pista que discurre por el linde de ambos.

#### 3.2.1. Estado de la parcela

Se trata de un camino de 2 m de anchura con una cuneta. El firme del camino se encuentra en un estado de deterioro mediocre ya que se puede transitar por la vía con vehículos sin problema, pero empieza a mostrar zonas donde se empieza a acumular vegetación lo cual conviene evitarlo. La cuneta por su parte esta completamente atorada de zarzas.

#### 3.2.2. Actuaciones previstas

En esta zona se van a realizar actuaciones para la reparación y mantenimiento de la vía, es decir:

- Desbroce de la zona.
- Desyerbe.
- Escarificado superficial.

- Reperfilado del firme.
- Compactación del firme.
- Limpieza y reperfilado de cuneta.

*Ver plano 21, Zona 3: Plano general.*

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

### **ANEJO II: ESTUDIO DEL CLIMA**

## ÍNDICE DEL ANEJO II: ESTUDIO DEL CLIMA

1. ELECCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO .....	1
2. ELECCIÓN DEL OBSERVATORIO .....	1
2.1. Datos proporcionados.....	3
3. ELEMENTOS TÉRMICOS .....	4
4. RÉGIMEN DE HELADAS.....	5
4.1. Estimaciones directas .....	5
4.2. Estimaciones indirectas .....	6
4.2.1. Emberger: periodos de heladas.....	6
4.2.2. Papadakis: periodos sin heladas .....	8
5. PRECIPITACIONES .....	11
5.1. Estudio de dispersión de las precipitaciones .....	13
5.2. Histograma de frecuencias de precipitaciones .....	16
6. VIENTOS.....	17
7. ÍNDICES DE CONTINENTALIDAD/OCEANIDAD.....	18
7.1. Índice de Gorzynski .....	19
7.2. Índice de Kerner.....	19
8. ÍNDICES CLIMÁTICOS.....	20
8.1. Índice climático de Lang.....	20
8.2. Índice climático de Martonne.....	21
8.3. Índice climático de Vernet .....	21
8.4. Índice climático de Emberguer .....	22
9. REPRESENTACIONES EN CONJUNTO.....	24
9.1. Climodiagrama ombrotérmico de Gaussen .....	24
9.2 Diagrama de termohietas.....	25
10. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN .....	25
11. RÉGIMENES DE HUMEDAD Y TEMPERATURA DEL SUELO SEGÚN LA SOIL TAXONOMY .....	27
11.1 Régimen de humedad.....	27
11.2 Régimen de temperatura.....	27
12. CONCLUSIONES .....	28

## 1. ELECCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

PROVINCIA: Navarra	
COMARCA: Sakana/Barranca	
COMARCA AGRARIA: I (Noroccidental)	
MUNICIPIO: Olazti/Olazagutía	
PARAJE: Urkieta	
ALTITUD: 580 m	
LATITUD: 42° 53' 23,79'' N	
LONGITUD: 2° 11' 4,22'' W	
COORDENADAS UTM (ETRS89 Huso 30N):	X: 566588
	Y: 4748916

## 2. ELECCIÓN DEL OBSERVATORIO

Como observatorio meteorológico se ha elegido la estación manual de Altsasu/Alsasua, debido a su cercanía, ya que se sitúa en la localidad de al lado a unos 3 km de distancia, por lo que las condiciones en el observatorio y en la zona de estudio se entiende que son muy similares. La estación de Altsasu/ Alsasua nos proporciona datos diarios de precipitación desde el año 1913 y de temperaturas máximas y mínimas desde 1921, siendo el mínimo para realizar un estudio climático de 15 años para temperaturas y 30 para precipitación cumple de sobra los requisitos, pero además se va a trabajar con la serie completa de datos para así aproximarnos de una manera más exacta a la situación real de la zona.

Estadísticamente hablando, cuanto mayor sea el número de datos que disponemos menor será el coeficiente de variación y, por lo tanto, mayor la exactitud o fiabilidad a la hora de analizar los resultados.

Datos del observatorio de Altsasu/Alsasua:

Tabla 1. Datos sobre la estación meteorológica de Altsasu/Alsasua.

Localización UTM (ETRS89 Huso 30N)	Longitud (X): 567134
	Latitud (Y): 4749586
Altitud	522m
Periodo de precipitación	1913-2018
Periodo de temperatura	1921-2018
Localización biogeográfica	Región Eurosiberiana
	Sector Cantabro-Euskaldun
	Subsector Navarro-Alavés

La estación meteorológica de Altsasu/Alsasua no nos proporciona los mismos datos que los que nos proporciona una estación automática, como insolación, vientos etc. Por ello, para los datos que no se encuentran disponibles en esta estación se utilizarán los de la estación automática de Etxarri-Aranatz, localidad situada a unos 10 km de distancia de Alsasua, con unas características de altitud y exposición similares.

Para poder realizar los cálculos de una forma más sencilla se utilizarán una serie de abreviaturas a lo largo del estudio climático como se muestra a continuación:

- P: Precipitación media (mm).
- P(max): Precipitación máxima en 24 horas (mm).
- LL: Días de lluvia.
- N: Días de nieve.
- G: Días de granizo.
- Ta: Temperatura máxima absoluta (°C).
- T'a: Temperatura media de las máximas (°C).
- T: Temperatura media (°C).
- t'a: Temperatura media de las mínimas (°C).
- t'ma: Temperatura media de las mínimas absolutas (°C).
- tma: Temperatura mínima absoluta (°C).
- H: Días de helada.
- ETP: Evapotranspiración potencial (Índice de Thornthwaite) (mm)

No se trata de nomenclatura oficial, sino que se trata de unas abreviaturas escogidas para la ocasión, de la manera que al autor le parecía más lógica.

## 2.1. Datos proporcionados

Los datos que proporciona la estación manual de Alsasua son los siguientes:

Tabla 2. Resumen de datos de la estación meteorológica de Altsasu/Alsasua

MES	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
<b>P</b>	154	132,8	129,4	124,4	108	68,6	41,6	44,4	74,8	121,4	158,5	159,6	1317,4
<b>P(max)</b>	80,7	95,5	87	95,8	80	66,5	65	76	78	135	100	158,8	158,8
<b>LL</b>	14,8	13,3	13,7	14,5	13,6	9,3	7,1	7	9,9	12,4	14,4	15,4	145,3
<b>N</b>	3,2	3,2	2,3	1,1	0,1	0	0	0	0	0,2	1,2	2,3	13,5
<b>G</b>	0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	1,1
<b>Ta</b>	20	23	29	32	36,5	39	41	40	35,5	29	25	22	41
<b>T'a</b>	8	9,4	12,5	14,7	18,5	22,3	24,9	25,2	22,2	17,3	11,6	8,4	16,3
<b>T</b>	4,6	5,4	7,8	9,8	13,1	16,5	18,7	19	16,5	12,6	7,8	5,2	11,4
<b>t'a</b>	1,2	1,5	3,2	4,8	7,6	10,7	12,6	12,8	10,7	8	4	2	6,6
<b>t'ma</b>	-6	-5,6	-3,1	-1	1,2	4,7	7,1	6,8	4,3	1	-2,8	-5,2	0,1
<b>tma</b>	-16,5	-17	-11	-6	-9	-0,5	2	3	0	-6	-10	-16,2	-17
<b>H</b>	12,5	11,1	7,4	2,7	0,6	0	0	0	0	0,9	5,8	10,6	51,7
<b>ETP</b>	12,1	15	29,6	42,7	69,7	95	112,9	106,2	77,2	50,5	23,6	13,3	647,8

- Precipitación máxima histórica en 24 horas para un periodo de retorno de 10 años: 89,5 mm.
- Fecha primera helada otoño (fecha antes de la cual la probabilidad de helada es del 10%): 16 de octubre
- Fecha última helada primavera (fecha a partir de la cual la probabilidad de helada es del 10%): 18 de mayo



### 3. ELEMENTOS TÉRMICOS

A la hora de analizar el clima de una zona una de las cuestiones más importantes es analizar las diferentes temperaturas que se dan en la zona de estudio, ya que estas son efecto directo de la radiación solar y pueden ser un factor limitante para la supervivencia de diferentes especies.

Sacando del cuadro anterior únicamente los datos referidos a la temperatura obtenemos el siguiente cuadro resumen:

Tabla 3. Resumen de temperaturas

MES	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
<b>T<sub>a</sub></b>	20	23	29	32	36,5	39	41	40	35,5	29	25	22	41
<b>T'<sub>a</sub></b>	8	9,4	12,5	14,7	18,5	22,3	24,9	25,2	22,2	17,3	11,6	8,4	16,3
<b>T</b>	4,6	5,4	7,8	9,8	13,1	16,5	18,7	19	16,5	12,6	7,8	5,2	11,4
<b>t'<sub>a</sub></b>	1,2	1,5	3,2	4,8	7,6	10,7	12,6	12,8	10,7	8	4	2	6,6
<b>t<sub>ma</sub></b>	-6	-5,6	-3,1	-1	1,2	4,7	7,1	6,8	4,3	1	-2,8	-5,2	0,1
<b>t<sub>ma</sub></b>	-16,5	-17	-11	-6	-9	-0,5	2	3	0	-6	-10	-16,2	-17

Utilizando los datos de la tabla podemos realizar un gráfico que nos permita realizar una evaluación de la temperatura mensual, pudiendo observar los diferentes valores de temperaturas que se alcanzan a lo largo de los distintos meses del año.

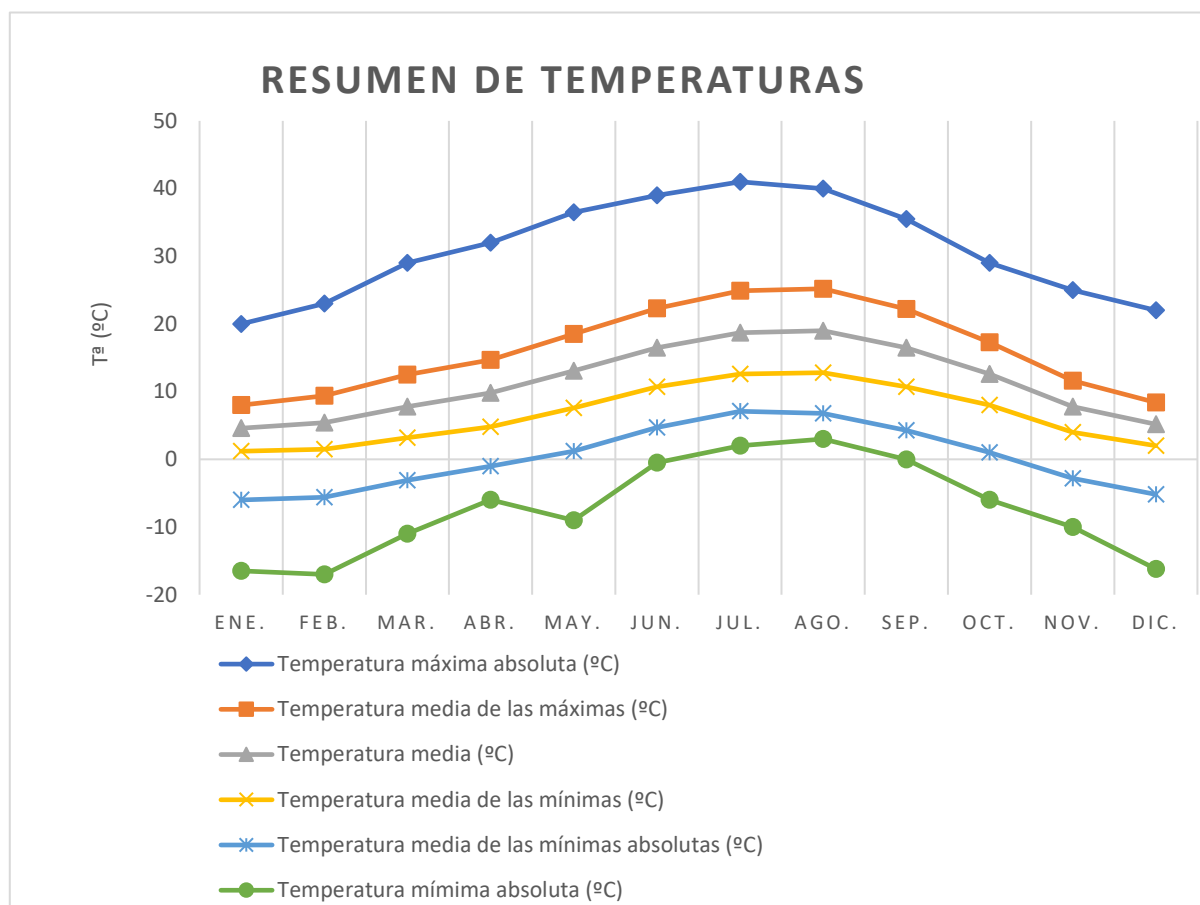


Figura 1. Evolución mensual de la temperatura

## 4. RÉGIMEN DE HELADAS

Las heladas constituyen uno de los mayores limitantes a la hora de realizar una plantación o una repoblación, incluso a la hora de obtener frutos y demás aprovechamientos debido a que si se da una helada tardía puede provocar la muerte de los nuevos brotes que han empezado a salir y que todavía no están suficientemente endurecidos.

### 4.1. Estimaciones directas

- Fecha más temprana de la primera helada: 13 de octubre
- Fecha más tardía de la primera helada: 24 de diciembre
- Fecha más temprana de la última helada: 15 de febrero

- 
- Fecha más tardía de la última helada: 3 de junio
  - Fecha media de la primera helada: 12 de noviembre
  - Fecha media de la última helada: 7 de abril
  - Mínima absoluta alcanzada y fecha: -16,5°C 12 de enero de 1985
  - Periodo medio de heladas: 12 de noviembre – 7 de abril
  - Periodo máximo de heladas: 13 de octubre – 3 de junio
  - Periodo mínimo de heladas: 24 de diciembre – 15 de febrero

La estación meteorológica de Altsasu/Alsasua nos facilita además los siguientes datos en lo que a heladas se refiere:

- Fecha primera helada otoño (fecha antes de la cual la probabilidad de helada es del 10%): 16 de octubre
- Fecha última helada primavera (fecha a partir de la cual la probabilidad de helada es del 10%): 18 de mayo

#### 4.2. Estimaciones indirectas

Para las estimaciones indirectas del cálculo de los diferentes periodos de heladas se utilizarán los métodos de Emberger y Papadakis.

##### 4.2.1. Emberger: periodos de heladas

El método de Emberger utiliza para el cálculo la temperatura media de las mínimas.

El método de Emberger clasifica los periodos del año haciendo referencia a la probabilidad de que pueda producirse un fenómeno de helada dentro de un periodo concreto del año, por ello clasifica el año de la siguiente manera de la siguiente manera:

- Periodo de heladas seguras: media de las mínimas inferior a 0 °C.
- Periodo de heladas muy probables: media de las mínimas entre 0 y 3 °C.

- Periodo de heladas probables: media de las mínimas entre 3 y 7 °C.
- Periodo libre de heladas: media de las mínimas superior a 7 °C.

Tabla 4. Resumen mensual de la temperatura media de las mínimas

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
t'a	1,2	1,5	3,2	4,8	7,6	10,7	12,6	12,8	10,7	8	4	2

**Periodo de heladas seguras:**

No se da ya que no existe ningún mes donde la media de las mínimas sea inferior a 0°C.

**Periodo de heladas muy probables:**

**INICIO**

Nov.	Dic.
4	2

$$\frac{4-2}{30} = \frac{4-3}{X} \quad X=15$$

Por lo que 15 de noviembre + 15 días es el **30 de noviembre**

**FINAL**

Feb.	Mar.
1,5	3,2

$$\frac{3.2-1.5}{28} = \frac{3-1.5}{X} \quad X= 24.30$$

(redondeamos a favor de la seguridad)

Por lo que 15 de febrero +25 días es el **12 de marzo**

**30 de noviembre-12 de marzo**

**Periodo de heladas probables:**

**INICIO**

Oct.	Nov.
8	4

$$\frac{8-4}{31} = \frac{8-7}{X} \quad X=7.78$$

(redondeamos a favor de la seguridad)

Por lo que 15 de octubre +7 días es el **22 de octubre**

**FINAL**

Abr.	May.
4,8	7,6

$$\frac{7.6-4.8}{30} = \frac{7-4.8}{X} \quad X= 23.57$$

(redondeamos a favor de la seguridad)

Por lo que 15 de abril +24 días es el **9 de mayo**

**22 de octubre-9 de mayo**

**Periodo libre de heladas:**

**INICIO**                      **9 de mayo**

**FINAL**                      **22 de octubre**

**9 de mayo-22 de octubre**

4.2.2. Papadakis: periodos sin heladas

El método de Papadakis utiliza para el cálculo la temperatura media de las mínimas absolutas.

El método de Papadakis en lugar de calcular la posibilidad de que se produzca una helada, calcula los periodos libres de estas. Para ello divide el año en 3 periodos:

- Estación media libre de heladas: los meses en que la media de las mínimas absolutas es  $\geq 0^{\circ}\text{C}$
- Estación media disponible libre de heladas: media de las mínimas absolutas es  $\geq 2^{\circ}\text{C}$
- Estación mínima libre de heladas: media de las mínimas absolutas es  $\geq 7^{\circ}\text{C}$ .

Tabla 5. Resumen mensual de la temperatura media de las mínimas absolutas

MES	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
t <sup>ma</sup>	-6	-5,6	-3,1	-1	1,2	4,7	7,1	6,8	4,3	1	-2,8	-5,2

**Estación media libre de heladas:**

**INICIO**

Abr.	May
-1	1,2

$$\frac{1,2 - (-1)}{30} = \frac{0 - (-1)}{X} \quad X=13.043$$

(redondeamos a favor de la seguridad)

Por lo que 1 de abril +14 días es el **15 de abril**

**FINAL**

Oct.	Nov.
1	-2,8

$$\frac{1 - (-2,8)}{30} = \frac{1 - 0}{X} \quad X=7.89$$

(redondeamos a favor de la seguridad)

Por lo que 31 de octubre +8 días es el **8 noviembre**

**15 de abril-8 de noviembre**

**Estación media disponible libre de heladas:**

**INICIO**

May	Jun.
1,2	4,7

$$\frac{4.7-1.2}{31} = \frac{2-1.2}{X} \quad X= 7.08$$

(redondeamos a favor de la seguridad)

Por lo que 1 de mayo +8 días es el **9 de mayo**

**FINAL**

Sep.	Oct.
4,3	1

$$\frac{4.3-1}{31} = \frac{4.3-2}{X} \quad X= 21.6$$

(redondeamos a favor de la seguridad)

Por lo que 30 de septiembre +22 días es el **22 de octubre**

**9 de mayo-22 de octubre**

**Estación mínima libre de heladas:**

**INICIO**

Jul.	Ago.
7,1	6,8

$$\frac{7.1-6.8}{31} = \frac{7-6.8}{X} \quad X= 20.66$$

(redondeamos a favor de la seguridad)

Por lo que 1 de junio +21 días es el **22 de junio**

**FINAL**

Jun.	Jul.
4,7	7,1

$$\frac{7.1-4.7}{30} = \frac{7.1-7}{X} \quad X= 1.25$$

(redondeamos a favor de la seguridad)

Por lo que 31 de julio +2 días es el **2 de agosto**

**22 de junio- 2 de agosto**

## 5. PRECIPITACIONES

Los ciclos de las precipitaciones son los que condicionan los ciclos agrícolas y las distribuciones de los ecosistemas. El hecho de haber o no haber precipitaciones o su torrencialidad, son dos aspectos muy importantes a la hora de plantear una restauración o repoblación, ya que el agua es un elemento vital, y su escasez un problema grave para el prosperar de las especies vegetales, y por ende del resto; pero también tiene un gran poder erosivo y capacidad de arrasar con lo que encuentre a su paso. Por ello, es importante analizar las precipitaciones y sus características.

Tabla 6. Resumen mensual de las precipitaciones y de los días de lluvia y nieve

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
<b>P</b>	154	132,8	129,4	124,4	108	68,6	41,6	44,4	74,8	121,4	158,5	159,6	1317,4
<b>N</b>	3,2	3,2	2,3	1,1	0,1	0	0	0	0	0,2	1,2	2,3	13,5
<b>LL</b>	14,8	13,3	13,7	14,5	13,6	9,3	7,1	7	9,9	12,4	14,4	15,4	145,3

A continuación, se presenta un gráfico realizado con las precipitaciones medias mensuales para poder ver a lo largo de estos 105 años cuál ha sido la distribución media que ha tenido la lluvia en los diferentes meses y así saber en cuáles se da más precipitación y cuáles menos y las cantidades que han solido caer.

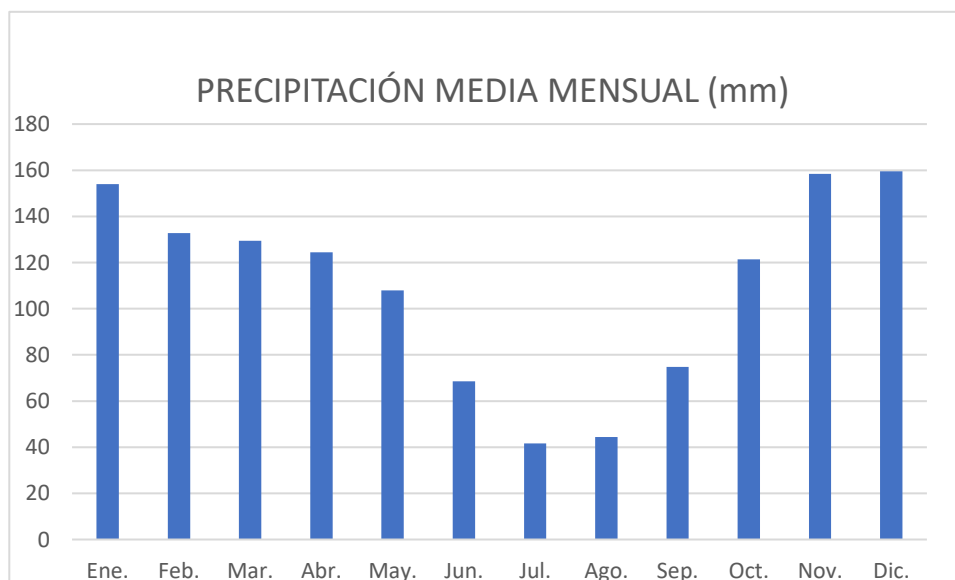


Figura 2. Precipitación media mensual

Tras observar el gráfico podemos concluir que la precipitación se da de manera bastante abundante casi todos los meses del año, exceptuando los meses de verano, y que los máximos de precipitación, se dan en noviembre, diciembre y enero, con valores muy parejos, lo que es un indicador de que la precipitación está bastante repartida.



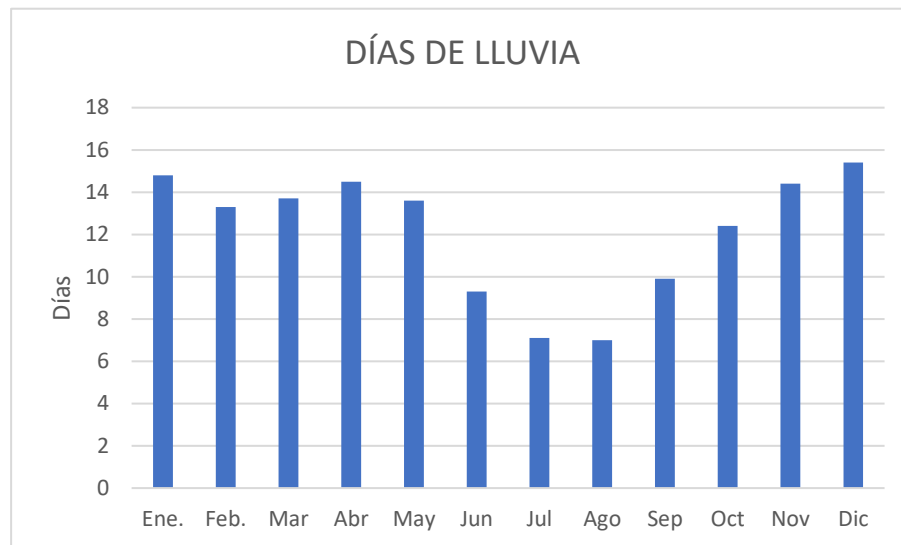


Figura 3. Días de lluvia mensuales

En cuanto a los días en los que se da el fenómeno de lluvia, podemos analizar que está bastante repartido al igual que lo estaban las cantidades de precipitaciones, habiendo unos máximos en este caso en invierno y primavera. Esto puede indicar que existe influencia del mar.

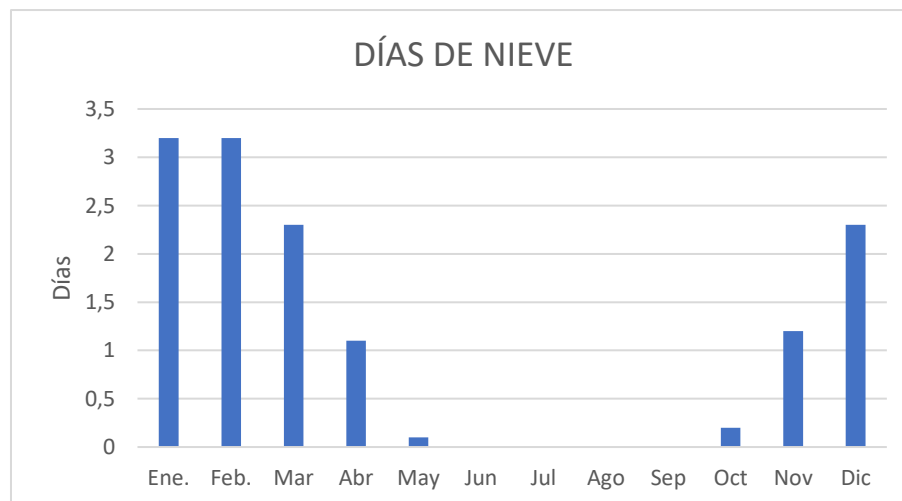


Figura 4. Días de nieve mensuales

Hablando del fenómeno de la nieve podemos decir que el periodo de nevadas es de mayo a octubre, aunque realmente no hay mucha probabilidad de que nieve en estos dos meses. Los máximos de nieve se dan en enero y febrero con más de 3 días de nieve en cada uno de ellos.

### 5.1. Estudio de dispersión de las precipitaciones

Con el estudio de la dispersión de las precipitaciones lo que se pretende es realizar dentro de los mismos meses o años de nuestra serie una clasificación según la precipitación, pudiendo así determinar si han sido secos, lluviosos...

Tabla 7. Clasificación según el quintil.

CALIFICACIÓN	QUINTIL	DESCRIPCIÓN
MUY SECOS	1 (0-20%)	EL TOTAL DE LA LLUVIA ES INFERIOR AL PRIMER QUINTIL
SECOS	2 (20-40%)	SE ENCUENTRA EN LOS VALORES COMPRENDIDOS ENTRE EL PRIMER Y SEGUNDO QUINTIL
NORMALES	3 (40-60%)	SE ENCUENTRA ENTRE LOS VALORES COMPRENDIDOS ENTRE EL SEGUNDO Y TERCER QUINTIL
LLUVIOSOS	4 (60-80%)	SE ENCUENTRA ENTRE LOS VALORES COMPRENDIDOS ENTRE EL TERCER Y CUARTO QUINTIL
MUY LLUVIOSOS	5 (80-100%)	SOBREPASAN LOS VALORES AL CUARTO QUINTIL

A la hora de hacer el estudio de dispersión lo que se hace es se asocian probabilidades de que ocurran precipitaciones de un determinado volumen a los periodos que queramos. Para ello lo más lógico es dividir la serie de datos en distintos grupos, y en este caso para realizar la clasificación que se presenta a continuación la mejor solución es la utilización de quintiles.

#### **Cálculo de los quintiles:**

Para la realización de los cálculos de los quintiles lo que hay que hacer es ordenar toda la serie de datos en orden ascendente y mediante la siguiente ecuación lo que hacemos es hallar el valor que va a ser el puesto en la serie que va a delimitar el quintil en cuestión:

$$\frac{n}{5} * i = X$$

n: es el número de años de la serie

i: es el número de orden del quintil

- En el caso de que X sea un número entero se coge la precipitación de ese mismo puesto y del siguiente y se divide entre 2.
- En el caso de que X sea un número decimal el valor será el correspondiente al número inmediatamente superior a ese valor X.

La mediana es otro valor estadístico equivalente al quintil pero que en este caso divide la serie en dos partes iguales, es decir que es lo mismo que el percentil 50, el decil 5 o el cuartil 2.

i = 1	X= (105/5) *1 = 21
i = 2	X= (105/5) *2 = 42
i = 3	X= (105/5) *3 = 63
i = 4	X= (105/5) *4 = 84
i = 5	X= (105/5) *5 = 105

Tabla 8. Resúmenes mensuales y anual de quintiles medianas y medias para las precipitaciones (mm)

	P. media	Mediana	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5
Enero	154	136	55,2	104,012	157,86	233,46	475
Febrero	132,8	126	59,762	104,512	139,8	184,428	403,72
Marzo	129,4	105	55,84	84,48	136,94	193,04	386,5
Abril	124,4	105	67,16	92,92	133,5	174,72	359
Mayo	108	103,6	59,74	84,82	120,848	142,96	233,4
Junio	68,6	62,6	30,48	47,52	77,652	104,12	175,7
Julio	41,6	33,6	11	21,58	38,748	62,4	161,5
Agosto	44,4	33,2	14,94	24	43,76	68,1	227,4
Septiembre	74,8	60,2	32,9	50,96	76,78	109,16	239,5
Octubre	121,4	106	58,2	85,68	128,04	170,802	403,5
Noviembre	158,5	148	75,34	120,46	175,86	221,18	451,7
Diciembre	159,6	138	76,722	118,74	163,064	223,26	454
Anual	1317,4	1292,1	999,28	1176,72	1306,06	1492,856	2322,7

En el siguiente gráfico se realiza una representación de los valores mensuales divididos en quintiles y en la mediana, con la precipitación media de cada mes, utilizando los valores medios de toda la serie de años.

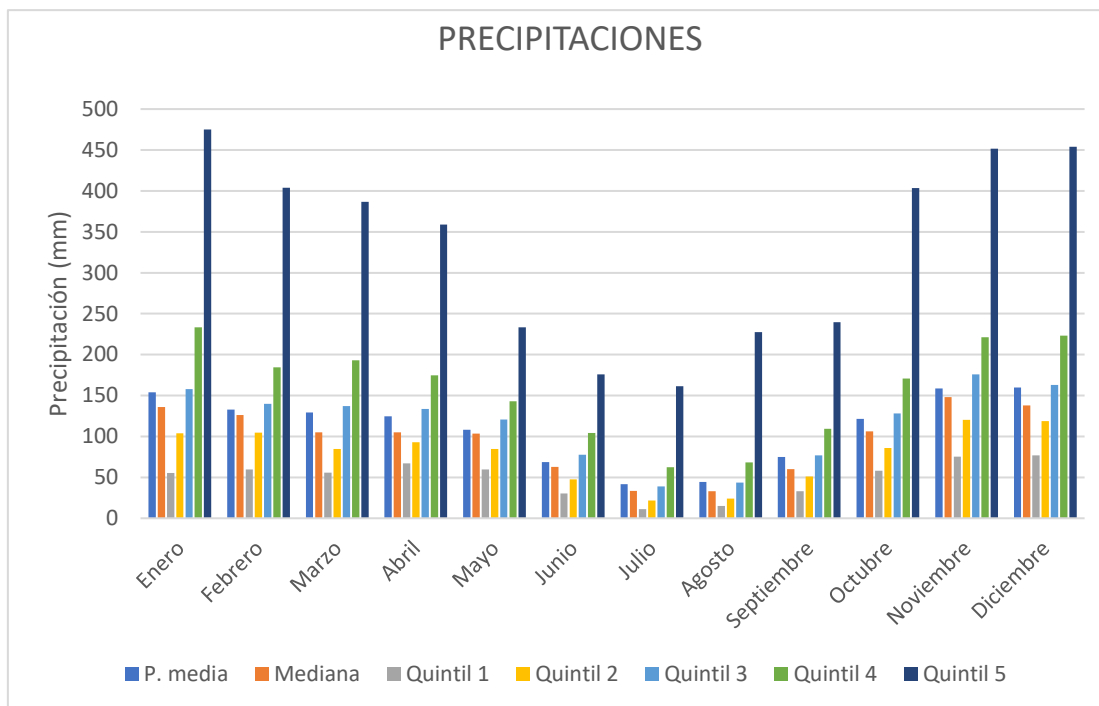


Figura 5. Precipitación media, mediana y quintiles mensuales

Se puede observar que la mediana es ligeramente menor que la media, lo que indica que al ser poca la diferencia de las dos, es que los valores están bastante agrupados en torno a los valores medios, y el hecho de que esta mediana por debajo, nos indica que los valores de los últimos quintiles son muy extremos (tienen peso sobre la media, es decir que son considerablemente altos, pero no sobre la mediana, así que no son muchos) o alejados de los valores centrales.

A continuación, vamos a analizar la evolución anual de las precipitaciones en un gráfico donde también se van a representar los valores de los quintiles de la precipitación media anual.

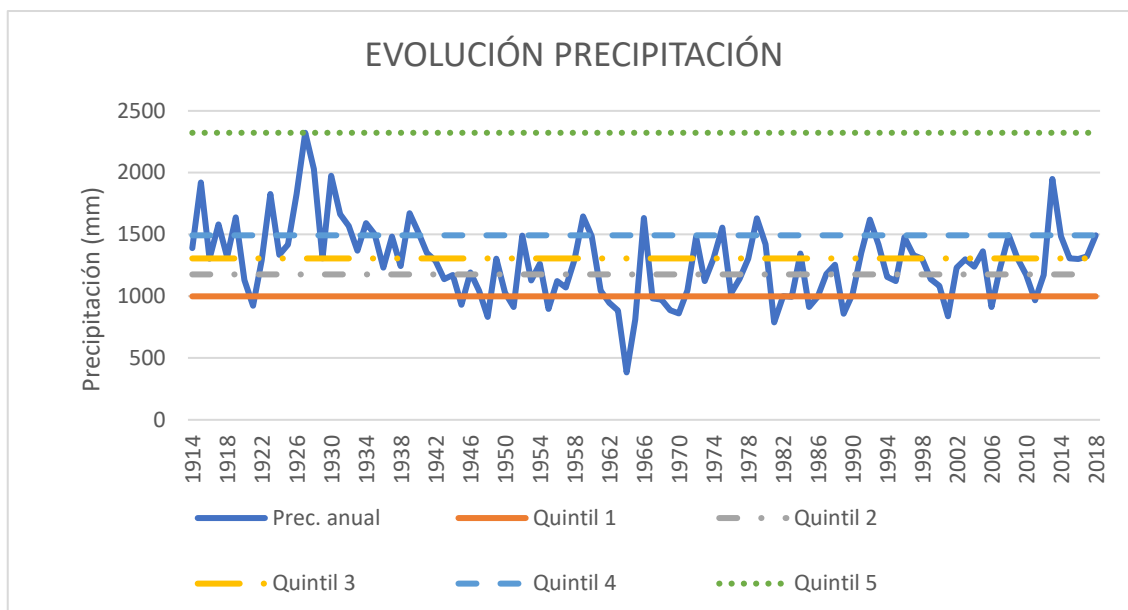


Figura 6. Evolución anual de las precipitaciones y quintiles

Se pueden apreciar periodos de sequía y de mucha precipitación, pero son picos puntuales, ya que la tendencia global es la de mantenerse bastante estable.

## 5.2. Histograma de frecuencias de precipitaciones

El Histograma es otra manera de ver la distribución de las precipitaciones de una manera gráfica. Lo que se hace es establecer unos rangos de precipitación, en este caso de 300 mm cada uno, y asignar para cada rango el número de años en los que se ha producido dicha precipitación.

Tabla 9. Distribución de frecuencia del fenómeno precipitación dentro de los rangos establecidos

Rango de Precipitación (mm)	Años de la serie dentro del rango
0-300	0
300-600	1
600-900	9
900-1200	34
1200-1500	41
1500-1800	13
1800-2100	6
2100-2400	1
2400-2700	0

El histograma que obtenemos es el siguiente:

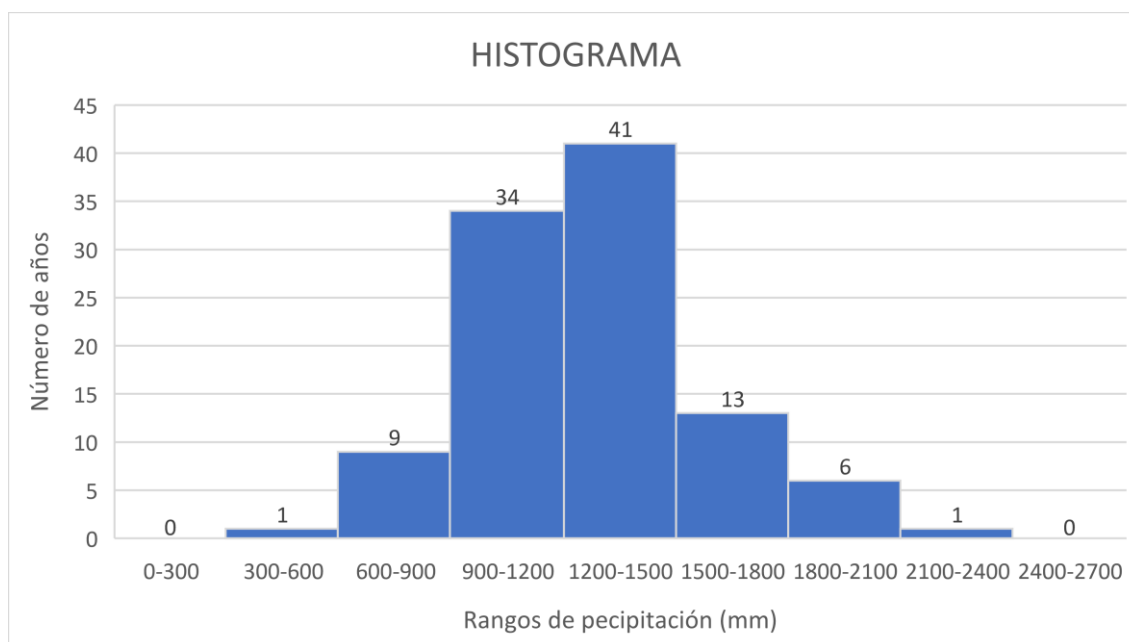


Figura 7. Histograma de frecuencias de precipitación

Las precipitaciones tal y como se podía deducir de los anteriores gráficos se muestran agrupadas en torno a los valores centrales y alrededor de la media es donde más se dan, lo que refuerza lo antes comentado de que la tendencia global se mantiene bastante estable alrededor de los valores medios de precipitación, a pesar de que existen fenómenos de mucha precipitación o sequía.

## 6. VIENTOS

Para el análisis de los vientos de la zona, el observatorio meteorológico de Altsasu/Alsasua no proporciona datos, por lo que se tomarán los de la estación automática de Etxarri-Aranatz, localidad situada a unos 10 kilómetros, dentro del mismo valle, que tiene unas características más semejantes que la estación de Urbasa; ya que a pesar de que esta última se encuentra algo más próxima, la diferencia altitudinal, y el hecho de que está fuera del valle, la alejan de los valores de la de Alsasua.

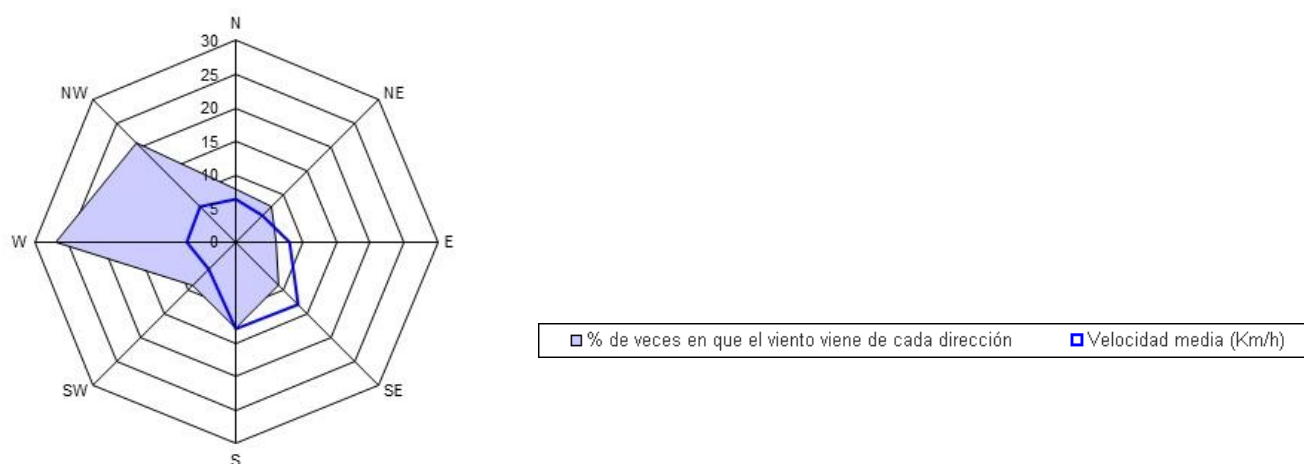


Figura 8. Rosa de los vientos

Tabla 8. Resumen de frecuencia, dirección y velocidad media del viento en la zona

Sector	Frecuencia (%)	Velocidad Media (km/h)
N	7,9	6,4
NE	7,5	5,6
E	6,0	8,0
SE	9,0	13,1
S	12,8	12,9
SW	9,1	5,7
W	26,8	7,3
NW	20,9	7,5

Se observa, al analizar la rosa de los vientos, que el viento predominante es del oeste y noroeste, aunque cuando es de sur o sureste tiene mayor velocidad media. Tiene en cierta medida lógica que el viento predominante sea en esa dirección, ya que es la dirección misma del valle.

## 7. ÍNDICES DE CONTINENTALIDAD/OCEANIDAD

Los índices de continentalidad valoran la influencia que tienen las grandes masas de agua en un territorio, para ello tienen en cuenta las diferencias de temperatura que se dan a lo largo del año (oscilaciones térmicas), siendo muy grandes en los climas continentales y más pequeñas en las zonas con influencia del agua, ya que esta ejerce un

efecto de amortiguación. Existen varios índices, aunque el que más se ajusta a las características de la Península es el de Kerner

### 7.1. Índice de Gorzynski

$$I_g = 1,7 \frac{T_{12}-T_1}{\text{sen}L} - 20,4 \qquad I_g = 1,7 \frac{19-4,6}{\text{sen}(42,53)} - 20,4 = 15,81$$

Tabla 11. Tipo de clima según el rango de resultados

T12: Temperatura media más alta

T1: Temperatura media más baja

L: Latitud en grados

Tabla 12. Tipo de clima según el rango de resultados

Ig	CLIMA
< 10	MARÍTIMO
≤ 10 y > 20	SEMIMARÍTIMO
≤ 20 y > 30	CONTINENTAL
≥ 30	MUY CONTINENTAL

Como nuestro resultado es de 15,81 nos encontramos en el rango de clima **semimarítimo**

### 7.2. Índice de Kerner

$$Ck = 100 \frac{TX-TIV}{T_{12}-T_1} \qquad Ck = 100 \frac{12,6-9,8}{19-4,6} = 19,44$$

TX: Temperatura media de octubre

TIV: Temperatura media de abril

T12: Temperatura media más alta

T1: Temperatura media más baja



Tabla 13. Tipo de clima según el rango de resultados

Ck	CLIMA
< 10	MUY CONTINENTAL
$\geq 10$ y < 18	CONTINENTAL
$\geq 18$ y < 26	SEMIMARÍTIMO
$\geq 26$	MARÍTIMO

Como nuestro resultado es de 19,44 nos encontramos en el rango de clima **semimarítimo**.

## 8. ÍNDICES CLIMÁTICOS

Los índices climáticos relacionan diferentes aspectos del clima y estudian la relación o efecto que tienen con las comunidades vegetales.

### 8.1. Índice climático de Lang

$$I = \frac{P}{T} \quad I = \frac{1317,4}{11,4} = 115,56$$

P: Precipitación media anual

T: Temperatura media anual

Tabla 14. Zonas de influencia climática según el rango de resultados

I	ZONAS DE INFLUENCIA CLIMÁTICAS
0-20	DESIERTOS
20-40	ZONAS ÁRIDAS
40-60	ZONAS HUMEDAS DE ESTEPA O SABANA
60-100	ZONAS HÚMEDAS DE BOSQUES CLAROS
100-160	ZONAS HÚMEDAS DE GRANDES BOSQUES
>160	ZONAS PERHÚMEDAS DE PRADOS Y TUNDRA

Al ser el valor de 115,56 se encuentra dentro de las **zonas húmedas de grandes bosques**.

## 8.2. Índice climático de Martonne

$$M = P / (T + 10) \quad M = \frac{1317,4}{11,4+10} = 61,56$$

P: Precipitación media anual

T: Temperatura media anual

Tabla 15. Zonificación según el rango de resultados

M	ZONIFICACIÓN
<5	DESIERTO
5-10	SEMIDESIERTO
10-20	SEMIÁRIDO TIPO MEDITERRÁNEO
20-30	SUBHÚMEDA
30-60	HÚMEDA
>60	PERHÚMEDA

Según esta clasificación nos encontramos por encima de 60 (61,56) y por lo tanto en una zona **perhúmeda**.

## 8.3. Índice climático de Vernet

$$V = \pm 100 \frac{(H-h) T'_{estival}}{P * P_{estival}}$$

H: Precipitación de la estación más lluviosa

h: Precipitación de la estación más seca

P: Precipitación media anual

P<sub>estival</sub>: Precipitación estival (junio, julio y agosto)

T'<sub>estival</sub>: Media de las temperaturas máximas estivales (junio, julio y agosto)

El signo positivo o negativo se elige en función de cuál es la estación con el mínimo pluviométrico. Si es el verano el primero o segundo con el mínimo pluviométrico se coloca delante el negativo y si no es así, el positivo.

Precipitación por estaciones (mm):

- Primavera 322,161935
- Verano 158,94
- Otoño 410,456129
- Invierno 425,941935

$$V = -100 \frac{(425,94 - 158,94) - \left(\frac{16,5 + 18,7 + 19}{3}\right)}{1317,4 * (68,6 + 41,6 + 44,4)} = -0,122$$

Tabla 16. Clima según el rango de resultados

V	CLIMA
>2	CONTINENTAL
0 a 2	OCEÁNICO-CONTINENTAL
-1 a 0	PSEUDOOCEÁNICO
-2 a -1	OCEÁNICO-MEDITERRÁNEO
-3 a -2	SUBMEDITERRÁNEO
< -3	MEDITERRÁNEO

Al ser nuestro resultado de -0,122 nos encontramos dentro de lo que este índice considera como clima **pseudooceánico**

#### 8.4. Índice climático de Emberguer

$$Q = \frac{K * P}{T'a12^2 - t'a1^2}$$

K: Valor si  $t'a1 > 0$  en °C entonces  $k = 100$

P: Precipitación media anual

T'a12: Temperatura media máxima más alta

t'a1: Temperatura media mínima más baja

$$Q = \frac{100 * 1317,4}{25,2^2 - 1,2^2} = 207,92$$

Si entramos en el gráfico de Emberger a continuación con los datos de Q y de  $t_{al}$  nos damos cuenta de que nos encontramos al límite del clima mediterráneo, pero en todo caso a lo que más se aproxima es al mediterráneo húmedo.

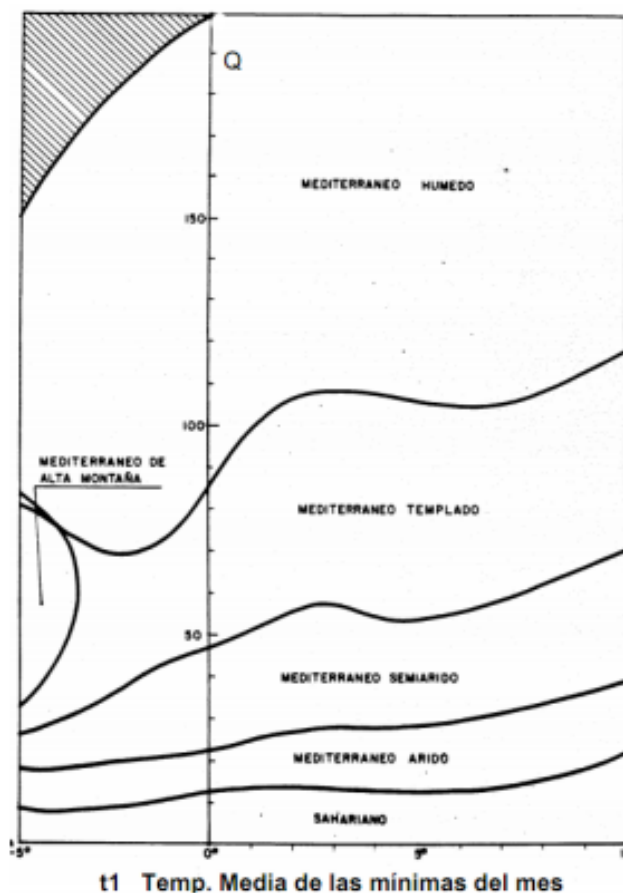


Figura 9. Gráfico para determinación de clima según Emberger (Vera 1989)

Emberger indica que para el género mediterráneo húmedo la vegetación potencial de la zona es el castaño y el abeto mediterráneo.

También realiza una subdivisión en función del tipo de invierno, lo que en nuestro caso con  $t_{al}$  con un valor comprendido entre el  $0^{\circ}\text{C}$  y  $3^{\circ}\text{C}$  ( $1,2^{\circ}\text{C}$ ), establece que nos encontramos en una zona con inviernos frescos y heladas frecuentes.

Establece la variedad en función de la posición en las subregiones climáticas lo que en nuestro caso es superior, y la forma la establece en función de cuál es la estación con el máximo de precipitaciones, para nosotros el invierno.

Por lo tanto, resumiendo nos encontramos en una zona del género **mediterráneo húmedo**, con el **castaño y el abeto mediterráneo** (*Abies pinsapo*) como vegetación potencial, se trata de una zona de **inviernos frescos y heladas frecuentes**, variedad **superior** y forma **invierno**.

## 9. REPRESENTACIONES EN CONJUNTO

En este apartado se va a realizar la representación de las precipitaciones y las temperaturas en conjunto realizando 2 representaciones gráficas muy características que permiten en un simple vistazo, sacar conclusiones.

### 9.1. Climodiagrama ombrotérmico de Gaussen

Se trata de un gráfico, de doble entrada donde se introducen los valores de precipitación media y de temperatura media mensuales. La escala de precipitaciones tiene que ser el doble de la de temperaturas porque según este índice el periodo de aridez se define por  $Precipitaciones = Temperaturas \times 2$ .

Tabla 17. Resumen de precipitación y temperatura media mensuales

MES	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
<b>P</b>	154	132,8	129,4	124,4	108	68,6	41,6	44,4	74,8	121,4	158,5	159,6
<b>T</b>	4,6	5,4	7,8	9,8	13,1	16,5	18,7	19	16,5	12,6	7,8	5,2

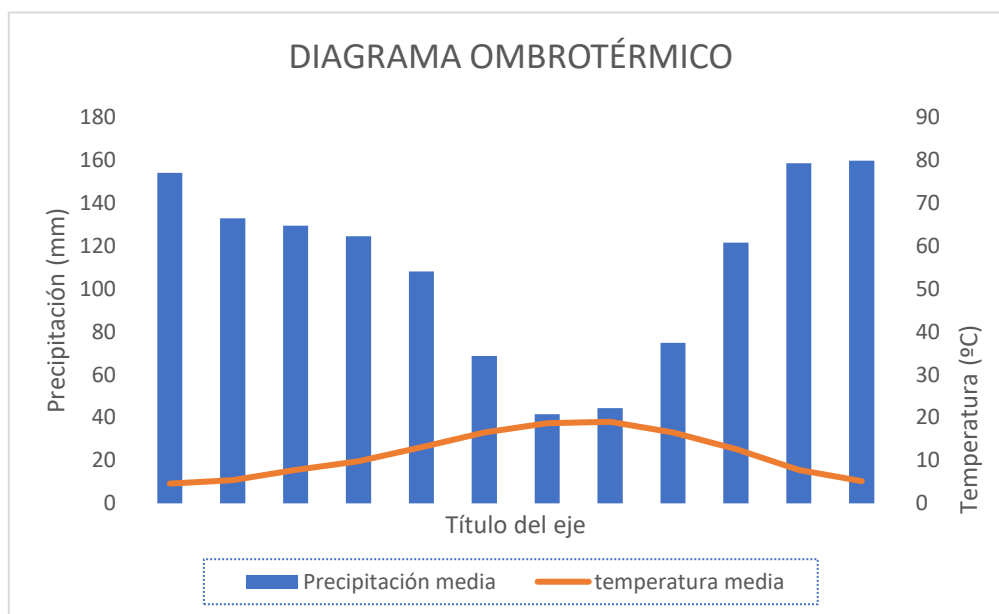


Figura 10. Diagrama ombrotérmico

Puede observarse como en el gráfico, incluso en la época estival, en los meses de julio y agosto, las precipitaciones siguen superando, aunque sea ligeramente a las temperaturas por lo que podemos decir que no existe periodo de aridez o estiaje.

## 9.2 Diagrama de termohietas

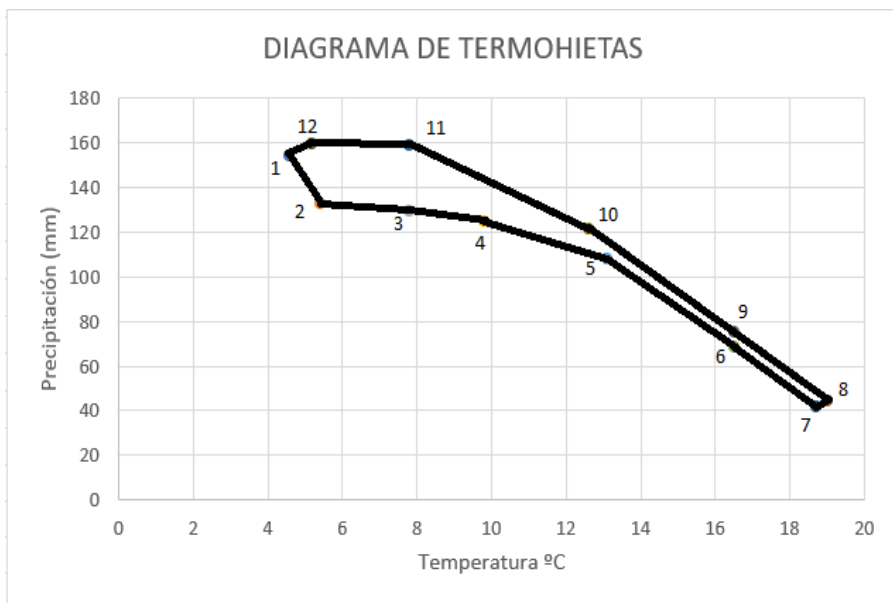


Figura 11. Diagrama de termohietas

Tabla 18. Resumen de precipitación y temperatura media mensuales

	Precipitación (mm)	Temperatura °C
1	154	4,6
2	132,8	5,4
3	129,4	7,8
4	124,4	9,8
5	108	13,1
6	68,6	16,5
7	41,6	18,7
8	44,4	19
9	74,8	16,5
10	121,4	12,6
11	158,5	7,8
12	159,6	5,2

El diagrama de termohietas es un gráfico en el que se coloca en eje de abscisas la temperatura media mensual y en el de ordenadas la precipitación media mensual, de esta manera obtenemos 12 valores combinando por meses los valores de precipitación y temperatura.

No se aprecia cruce alguno en las líneas del gráfico lo que indica que existe influencia marítima y no hay periodo de sequía.

## 10. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN

La clasificación climática de Köppen se hace por niveles, primero se elige el grupo climático, luego el subgrupo (explica el régimen de lluvias), y por último la subdivisión (indica comportamiento de las temperaturas en verano).

Se realiza siguiendo unas tablas de las que solo se especificará lo que sea necesario para la comprensión.

### Clasificación de nuestra zona según Köppen: Cfb

- **C:** Climas templados. La temperatura media del mes más frío está entre  $-3^{\circ}\text{C}$  y los  $18^{\circ}\text{C}$ , y la del mes más cálido supera los  $10^{\circ}\text{C}$ . En estos climas se encuentran los climas templados.
- **f:** Húmedo. Precipitaciones suficientes a lo largo del año, sin estación seca.
- **b:** Templado: El verano es fresco porque no se superan los  $22^{\circ}\text{C}$  de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los  $10^{\circ}\text{C}$  al menos 4 meses al año.

Para el clima tipo Cfb especifica lo siguiente:

**Cfb:** Marítimo de costa occidental (oceánico). Inviernos fríos o templados y veranos frescos, las precipitaciones están bien repartidas a lo largo del año y la vegetación natural son los bosques de frondosas. Se da en la costa occidental de los continentes, entre los  $45^{\circ}$  y  $55^{\circ}$  de latitud, normalmente a continuación del clima mediterráneo.

Según la clasificación de Köppen en Navarra encontramos los siguientes climas:

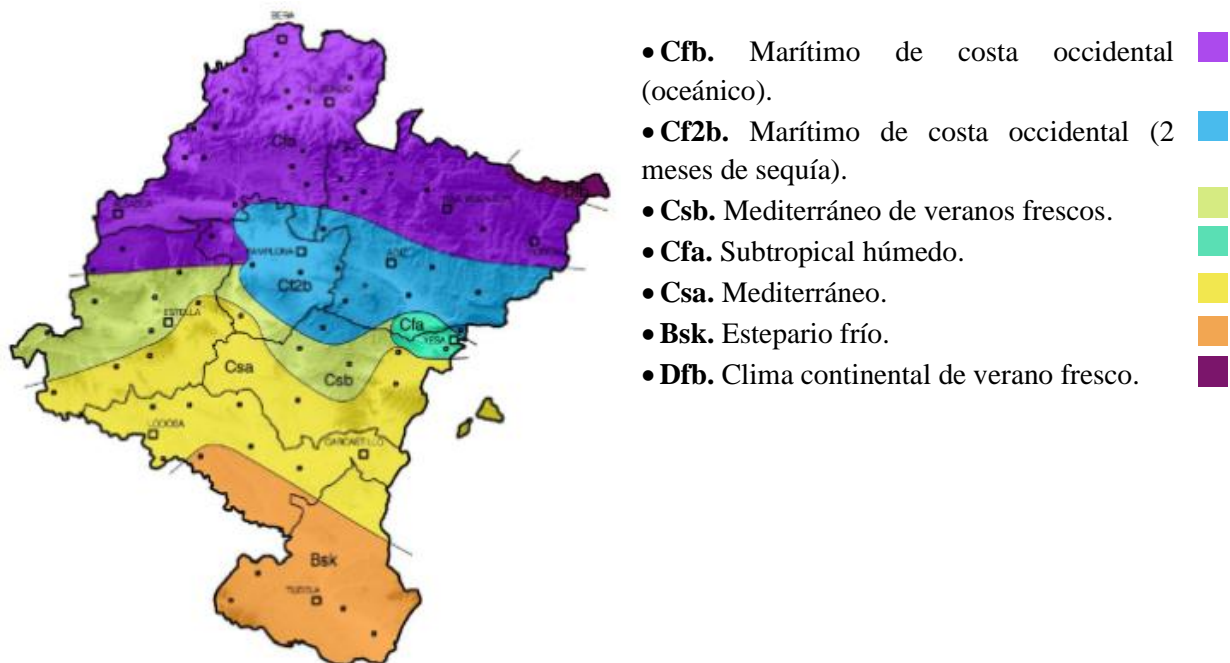


Figura 12. Zonificación de Navarra según clasificación climática de Köppen (meteo.navarra.es)

## 11. RÉGIMENES DE HUMEDAD Y TEMPERATURA DEL SUELO SEGÚN LA SOIL TAXONOMY

### 11.1 Régimen de humedad

Régimen údico y perúdico.

Suelos de climas húmedos con una distribución regular de la pluviometría a lo largo del año. Hay disponibilidad de agua durante todo el año. Al tratarse de un régimen de humedad percolante hay pérdidas importantes de calcio, magnesio, potasio, entre otros elementos, por ello los que son viejos tienden a ser ácidos e infértiles. En aquellos casos en que las condiciones sean muy húmedas y las precipitaciones superen a las evapotranspiraciones todos los meses del año, el régimen se denomina perúdico.

### 11.2 Régimen de temperatura

Debido a la dificultad de hallar la temperatura media del suelo, se establece una profundidad de 50 cm (zona radicular de las plantas suficientemente profundo como para no verse afectado por los cambios diarios de temperatura, tan solo por los cambios estacionales). Para facilitar trabajo lo que se hace es sumar un grado a la temperatura del aire.

La temperatura media anual de nuestro suelo es de 11,4°C por la que del suelo (tms) será de 12,4°C. Con ello podemos realizar la siguiente tabla estacional.

Tabla 19. Temperatura media del suelo estacional

ESTACIÓN	tms (°C)
PRIMAVERA	11,23
VERANO	19,66
OTOÑO	13,3
INVIERNO	6,06

$$tmsv-tmsi = 13,6^{\circ}\text{C}$$



Tabla 20. Régimen según temperatura

RANGO	CLASIFICACIÓN
$0^{\circ}\text{C} < \text{tms} < 8^{\circ}\text{C}$ y veranos muy fríos	RÉGIMEN CRYICO
$0^{\circ}\text{C} < \text{tms} < 8^{\circ}\text{C}$ y $\text{tmsv}-\text{tmsi} > 5^{\circ}\text{C}$	RÉGIMEN FRÍGIDO
$8^{\circ}\text{C} < \text{tms} < 15^{\circ}\text{C}$ y $\text{tmsv}-\text{tmsi} > 5^{\circ}\text{C}$	RÉGIMEN MÉSICO
$15^{\circ}\text{C} < \text{tms} < 22^{\circ}\text{C}$ y $\text{tmsv}-\text{tmsi} > 5^{\circ}\text{C}$	RÉGIMEN TÉRMICO
$\text{tms} > 22^{\circ}\text{C}$ y $\text{tmsv}-\text{tmsi} > 5^{\circ}\text{C}$	RÉGIMEN HIPERTÉRMICO

Por lo tanto, nos encontramos en un **régimen de temperaturas méxico**.

## 12. CONCLUSIONES

Se puede llegar a la conclusión de que el clima en la zona de estudio es un clima con importante influencia del mar Cantábrico, debido a esa distribución bastante homogénea de las precipitaciones (gran parte de estas son lloviznas y nieblas) y que las temperaturas son bastante suaves. Esto era de esperar debido a la proximidad de la costa y el efecto Föhn, que descarga gran parte de la precipitación en la cara norte de la sierra de Urbasa, convirtiendo esta sierra en la divisoria entre la Navarra atlántica y la Navarra mediterránea.

Existe una mayor abundancia de lluvias en la época otoño-invierno, pero a pesar de que los regímenes de precipitación registran una caída en la estación de verano no llega a haber periodo de sequía lo que convierte a la zona en una zona donde existe gran cantidad de vegetación.

Para la elaboración del proyecto no se consideran un problema de gravedad los días de nieve y heladas, debido a que se ha diseñado un calendario de las actuaciones que prevé estos fenómenos. En cambio, los días de helada y nieve sí que pueden suponer un problema a la hora de la utilización de las instalaciones. Los días de nieve suponen un atractivo turístico, y la gente tiene la costumbre de ir al monte a disfrutar de esta, pero supone un problema a la hora de requerirse servicios de emergencias, ya que se complica la situación en la carretera. Evidentemente ambos son limitantes para la actividad de escalada.

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **ANEJO III: ESTUDIO EDAFOLÓGICO**

## ÍNDICE DE EL ANEJO III: ESTUDIO EDAFOLÓGICO

1. EMPLAZAMIENTO DE LA CALICATA.....	1
2. PROCEDIMIENTO .....	1
3. CARACTERÍSTICAS DE LA TOMA .....	1
4. ANÁLISIS DE LOS HORIZONTES.....	3
5. RESULTADOS .....	4
6. CONCLUSIÓN .....	9

## 1. EMPLAZAMIENTO DE LA CALICATA

La calicata se realizó en la cantera en la que se va a llevar a cabo la transformación, la cantera esta ubicada en el término municipal de Olazti/Olazagutía en el paraje de Urkieta, en el límite con el término municipal de Altsasu/Alsasua. El acceso a la cantera se realiza desde la calle Ameztia de Alsasua.

Las localidades de Alsasua y de Olazagutía se encuentran a medio camino entre Pamplona y Vitoria, ambas localidades son accesibles por distintas carreteras. La principal vía de la zona es la A-1, si se accede desde Álava o Guipúzcoa, y la A-10 si se accede desde Navarra, aunque también se puede acceder desde la NA-2410 o la NA-1000. Para acceder a la zona del proyecto se deberá tomar el desvío de Altsasu/Alsasua y después acceder por la calle Ameztia. Para acceder a la calle Ameztia se puede acceder o bien desde el polígono de Isasia o desde la NA-7184 tomando el desvío a la calle Ameztia en el Polígono de Ibarrea. El camino a la cantera se toma a la altura del número 17 de la misma calle, tomando el desvío a la izquierda.

## 2. PROCEDIMIENTO

El procedimiento del proceso de análisis del suelo consta de varias partes. En primer lugar, se escoge un lugar que sea representativo de la zona en la que se va a llevar a cabo la actuación, es decir que posea las mismas características que la zona de esta, manera siendo posible hacer un diseño más acertado de las actuaciones. En el supuesto de que no todo el terreno posea unas características similares se procederá a realizar más de una calicata, aunque en nuestro caso al ser toda la zona similar no es necesario.

Una vez escogido el lugar se realiza propiamente lo que es la calicata realizando un agujero en el suelo hasta encontrar la roca madre. Una vez realizado el agujero se observa en el perfil la separación entre distintos horizontes y se toma una muestra de cada uno de manera diferenciada.

Las muestras se llevan a un laboratorio especializado para su análisis y posteriormente se sacan conclusiones de los resultados obtenidos.

## 3. CARACTERÍSTICAS DE LA TOMA

La zona escogida para realizar la calicata en este caso ha sido la propia explanada de la cantera donde se van a llevar a cabo la mayoría de las actuaciones además de estar entre estas actuaciones la plantación de especies vegetales para lo que el suelo constituye un factor determinante y limitante.

El emplazamiento por lo tanto es la zona de la cantera que como se puede observar en la Figura 1 a continuación, se encuentra entre las localidades de Alsasua y Olazagutía.



Figura 1. Emplazamiento de la cantera

Como se puede apreciar en la figura 2 la zona donde se llevan a cabo la mayoría de las actuaciones se trata de una explanada donde las características de toda la zona son similares.



Figura 2. Emplazamiento de la calicata

Posteriormente a la realización del agujero se tomaron las siguientes notas in situ (tabla 1) ya que son datos de importancia sobre todo cara a la plantación de especies vegetales. Se llevaron a analizar 2 horizontes.

LOCALIZACIÓN	Coord UTM ETRS89 Huso 30N: X: 566621 Y: 4748937
PENDIENTE	Nula o muy baja al tratarse de una explanada
ORIENTACIÓN	Suroeste
PEDREGOSIDAD	Presencia de pedregosidad abundante de esperar al tratarse de una cantera de un tamaño medio de 10cm de diámetro
PROFUNDIDAD	La profundidad en la zona es de 45 cm
OTROS	Al tratarse de una cantera es posible que puedan existir algún tipo de afloramiento rocoso a poca profundidad a pesar de que en esta zona no aparezcan

Tabla 1. Características de la calicata

## 4. ANÁLISIS DE LOS HORIZONTES

El análisis de la muestra se realizó en los laboratorios del ITAGRA. Los laboratorios del Instituto Tecnológico Agrario y Agroalimentario se sitúan localizados en el campus de la Yutera de Palencia perteneciente a la Universidad de Valladolid.

Se trata de una asociación privada sin ánimo de lucro que tiene como objetivo servir de apoyo a las empresas en la mejora de su competitividad por medio de la cultura de la innovación, facilitando cauces de optimización de sus beneficios y reducción de costes a través de soluciones tecnológicas según informan en su página.

Los datos de contacto del ITAGRA son los siguientes:

Dirección: Av./ de Madrid, 44 (La Yutera) 34004 Palencia

Fax: 979 165 970

Tfno.: 979 108 446

E-mail: laboratorios@itagra.com

Página web: www.itagra.com

Por lo tanto, el emplazamiento de sus instalaciones es el siguiente (Figura 3) (imagen obtenida de Google maps.)



Figura 1. Emplazamiento de los laboratorios del ITAGRA

Se solicitó la realización de un análisis general de los 2 horizontes aportados ya que lo que se busca con este estudio es el obtener una información global del suelo de la zona y probar que efectivamente es un suelo válido para la implantación de especies vegetales a pesar de que la existencia de especies arbóreas en la propia explanada de la cantera ya nos da una pista de que en efecto así se trata.

## 5. RESULTADOS

Cabe esperar de los resultados que la tierra sea de carácter calizo debido a la zona y que tenga una gran cantidad de materia orgánica ya que todo el entorno esta compuesto de vegetación frondosa.

La elevada cantidad de la zona es posible que haya provocado quizás una acidificación del suelo y que no sea tan básico como puede parecer a priori.

Los resultados aportados por el ITAGRA son los siguientes:

HORIZONTE 1:



\*191250\*

INFORME DE RESULTADOS

<b>Cilente</b> : Mikel Madinabeitia Bergara	<b>Num.Boletin</b> : 21921	<b>Reg. Salida</b> : 8619
<b>NIF</b> : 21070554 R	<b>Nº Muestra</b> : 191250	
<b>Domicilio</b> : C/ César Muñoz Arconada, 4 2º 2	<b>Registro muestra</b> : 29/05/2019	
<b>Población</b> : 34004 PALENCIA (PALENCIA)	<b>Inicio análisis</b> : 03/06/2019	
<b>Muestra de</b> : Suelo	<b>Finalización análisis</b> : 19/06/2019	
<b>Referencia</b> : Horizonte 1		

Nombre Determinación	Resultado	Com.	Método
pH (1:2,5)	8.02 ±0.13	[1]	Potenciometría PNT-S-01
Conductividad	0.23 mS/cm		Conductímetro (1:2,5)
Arena ISSS	55.56 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Limo ISSS	23.28 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Arcilla ISSS	21.16 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Textura ISSS	Franco arcilloso		
Materia orgánica oxidable	7.92 g/100g		Volumetría redox. PNT-S-05
Carbonatos	23.3 ±2.2 g CaCO3/100 g		Bernard. PNT-S-03
Caliza activa	3.4 g/100g		Bernard
Fósforo asimilable	5.2 mg/kg		Olsen. PNT-S-04
Potasio asimilable	208 ±22 mg/kg		Emisión atómica. PNT-S-07
Calcio asimilable	49.4 meq/100g		Absorción atómica. PNT-S-06
Magnesio asimilable	0.96 ±0.18 meq/100g		Absorción atómica. PNT-S-06
Sodio asimilable	0.09 meq/100g		Emisión atómica

[1]: La determinación de pH se ha realizado a 20.5º C

**OBSERVACIONES:** Los resultados están expresados sobre suelo seco al aire

La muestra fue facilitada por el propio cliente. El análisis sólo da fe de la muestra recibida.  
Este boletín no se puede reproducir parcialmente sin la aprobación por escrito de la entidad emisora.

Emitido por:

Laboratorio

PALENCIA, 19 de Junio de 2019

Director técnico del laboratorio

MARTA SÁNCHEZ MARTÍN





## Valoración

<b>Cliente:</b> Mikel Madinabeitia Bergara	<b>Descripción:</b> Suelo
<b>Nº de muestra:</b> 191250	<b>Localidad:</b>
<b>Fecha Muestreo:</b>	<b>Parcela:</b> Horizonte 1

Propiedades químicas		Interpretación	Observaciones
		<span style="color: red;">■</span> Muy bajo <span style="color: yellow;">■</span> Bajo <span style="color: green;">■</span> Normal <span style="color: orange;">■</span> Alto <span style="color: red;">■</span> Muy alto	
<b>Materia orgánica oxidable</b> Volumetría redox. PNT-S-05	Niveles de referencia: Nivel analítico: <b>7.92</b>		
<b>Carbonatos</b> Bernard. PNT-S-03	Niveles de referencia: Nivel analítico: <b>23.3</b>		
<b>Fósforo asimilable</b> Olsen. PNT-S-04	Niveles de referencia: Nivel analítico: <b>5.2</b>		
<b>Potasio asimilable</b> Emisión atómica. PNT-S-07	Niveles de referencia: Nivel analítico: <b>208</b>		
<b>Calcio asimilable</b> Absorción atómica. PNT-S-05	Niveles de referencia: Nivel analítico: <b>49.4</b>		
<b>Magnesio asimilable</b> Absorción atómica. PNT-S-06	Niveles de referencia: Nivel analítico: <b>0.96</b>		
<b>Sodio asimilable</b> Emisión atómica. PNT-S-07	Niveles de referencia: Nivel analítico: <b>0.09</b>		

**NOTA:** Las unidades aparecen reflejadas en el boletín

HORIZONTE 2:



\*191251\*

INFORME DE RESULTADOS

<b>Ciudad:</b> Mikel Madinabeitia Bergara	<b>Núm. Boletín:</b> 21922	<b>Reg. Salida:</b> 8619
<b>NIF:</b> 21070554 R	<b>Nº Muestra:</b> 191251	
<b>Domicilio:</b> C/ César Muñoz Arconada, 4 2º 2	<b>Registro muestra:</b> 29/05/2019	
<b>Población:</b> 34004 PALENCIA (PALENCIA)	<b>Inicio análisis:</b> 03/06/2019	
<b>Muestra de:</b> Suelo	<b>Finalización análisis:</b> 19/06/2019	
<b>Referencia:</b> Horizonte 2		

Nombre Determinación	Resultado	Com.	Método
pH (1:2,5)	8.05 ±0.13	[1]	Potenciometría PNT-S-01
Conductividad	0.16 mS/cm		Conductímetro (1:2,5)
Arena ISSS	57.56 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Limo ISSS	26.28 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Arcilla ISSS	16.16 g/100g		Densímetro Bouyoucos
Textura ISSS	Franco arcilloso		
Materia orgánica oxidable	7.73 g/100g		Volumetría redox. PNT-S-05
Carbonatos	< 6 g CaCO <sub>3</sub> /100 g		Bernard. PNT-S-03
Caliza activa	No realizado, CT < 10% g/100g		Bernard
Fósforo asimilable	< 4 mg/kg		Olsen, PNT-S-04
Potasio asimilable	124 ±9 mg/kg		Emisión atómica. PNT-S-07
Calcio asimilable	46.8 meq/100g		Absorción atómica. PNT-S-06
Magnesio asimilable	0.79 ±0.18 meq/100g		Absorción atómica. PNT-S-06
Sodio asimilable	0.10 meq/100g		Emisión atómica

[1]: La determinación de pH se ha realizado a 21.5° C

**OBSERVACIONES:** Los resultados están expresados sobre suelo seco al aire

La muestra fue facilitada por el propio cliente. El análisis sólo da fe de la muestra recibida.

Este boletín no se puede reproducir parcialmente sin la aprobación por escrito de la entidad emisora.

Emitido por: Laboratorio

PALENCIA, 19 de Junio de 2019

Director técnico del laboratorio

MARTA SÁNCHEZ MARTÍN



### Valoración

<b>Cliente:</b> Mikel Madinabeitia Bergara <b>Nº de muestra:</b> 191251 <b>Fecha Muestreo:</b>		<b>Descripción:</b> Suelo <b>Localidad:</b> <b>Parcela:</b> Horizonte 2	
Propiedades químicas		Interpretación	Observaciones
<b>Materia orgánica oxidable</b> Volumetría redox. PNT-S-05	Niveles de referencia: Nivel analítico: <b>7.73</b>		
<b>Carbonatos</b> Bernard. PNT-S-03	Niveles de referencia: Nivel analítico: <b>&lt; 6</b>		
<b>Fósforo asimilable</b> Olsen. PNT-S-04	Niveles de referencia: Nivel analítico: <b>&lt; 4</b>		
<b>Potasio asimilable</b> Emisión atómica. PNT-S-07	Niveles de referencia: Nivel analítico: <b>124</b>		
<b>Calcio asimilable</b> Absorción atómica. PNT-S-05	Niveles de referencia: Nivel analítico: <b>46.8</b>		
<b>Magnesio asimilable</b> Absorción atómica. PNT-S-06	Niveles de referencia: Nivel analítico: <b>0.75</b>		
<b>Sodio asimilable</b> Emisión atómica. PNT-S-07	Niveles de referencia: Nivel analítico: <b>0.10</b>		
<b>NOTA:</b> Las unidades aparecen reflejadas en el boletín			

## 6. CONCLUSIÓN

El horizonte superior o horizonte 1 se corresponde con los primeros 15cm de tierra excavada ya que presenta un carácter más orgánico que lo que se encuentra a mayor profundidad. El horizonte 2 se trata de el horizonte que se encuentra a continuación del primero y en este caso llega hasta que se encontró una capa con gran cantidad de rocas lo que hace que tenga una profundidad de 30 cm.

Tabla 2. Resumen de resultados

TEXTURA	Franco-arcilloso
POTENCIAL DE HIDRÓGENO	Alrededor de 8
CARACTER	Básico, gran cantidad de Calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) debido a la naturaleza de la roca madre que es caliza.
MATERIA ORGÁNICA	Muy alto, además de un gran grosor de horizonte orgánico.
PERMEABILIDAD	Se entiende que la permeabilidad de la zona es alta debido a la naturaleza Kárstica de la zona y a la propia textura del suelo.
SOIL TAXONOMY	Inceptisol udept.

El suelo se clasifica como Inceptisol udept, Inceptisol ya que se trata de un suelo que no está muy desarrollado, pero sí que empieza a mostrar signos de diferenciación de horizontes y al estar en una zona que se ha clasificado como de carácter údico, se clasifica como udept.

Como conclusión lo esperado se ha cumplido, se encuentra un suelo de características buenas para la plantación de material vegetal, ya que tiene gran cantidad de materia orgánica y un pH ligeramente básico, además la profundidad es suficiente y la tierra es de una textura franco-arcillosa lo que permite un desarrollo adecuado del sistema radicular. Eso sí, no se descarta la posible aparición de afloramientos rocosos, lo que puede condicionar en cierta manera la distribución de la planta en la plantación, por ello también se ha decidido escoger una distribución irregular por bosquetes, ya que no se puede establecer un marco de plantación concreto.

## **ANEJOS A LA MEMORIA**

### **ANEJO IV: ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN**

## ÍNDICE DEL ANEJO IV: ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN

1. VEGETACIÓN .....	1
1.1. Caracterización de la zona.....	1
1.2. Vegetación potencial .....	3
1.3 Vegetación actual .....	8
2. CONCLUSIONES .....	12

## 1. VEGETACIÓN

Para el estudio de vegetación se ha realizado una inspección en campo para observar cuáles son las especies que se encuentran en la zona y posteriormente se ha consultado bibliografía y fuentes de información oficiales del gobierno de Navarra que aporten más información respecto a la distribución y asociación.

El estudio de vegetación actual como el de vegetación potencial es de vital importancia debido que parte de la naturaleza de este mismo proyecto consiste en llevar a cabo una forestación de la cantera para poder realizar en el lugar un área recreativa. Una vez conocidas cuales son las series vegetales que se dan en la zona y en qué punto de dichas series nos encontramos, podremos realizar un proyecto de forestación lo más eficaz posible.

### 1.1. Caracterización de la zona

Nos encontramos en el valle de Burunda, que está situado en el extremo oeste del corredor del Arakil, al norte de la sierra de Urbasa-Andia y al sur de la sierra de Alzania y de los Montes Vascos, nos encontramos dentro de la comarca agraria I (Noroccidental). Figura 1.



Figura 1. Comarca agraria I (Noroccidental) (Vegetación Potencial de Navarra 1:25.000 Comarca Agraria I: Noroccidental, Javier Peralta de Andrés, año 2016)

En la Figura 2 encontramos la división biogeográfica de Navarra donde se distingue entre la Navarra eurosiberiana al norte y la Navarra mediterránea al sur.



Figura 2. Regiones biogeográficas de Navarra  
([http://www.cfnavarra.es/agricultura/informacion\\_agraria/MapaCultivos/htm/biogeografia.htm](http://www.cfnavarra.es/agricultura/informacion_agraria/MapaCultivos/htm/biogeografia.htm))

En la Figura 3 además de distinguir ambas regiones biogeográficas se aprecian también dentro de cada una diferentes sectores y subsectores, estando situada la zona del valle de Burunda en la región Eurosiberiana, sector Cantabro-Euskaldun y subsector Navarro-Alavés.

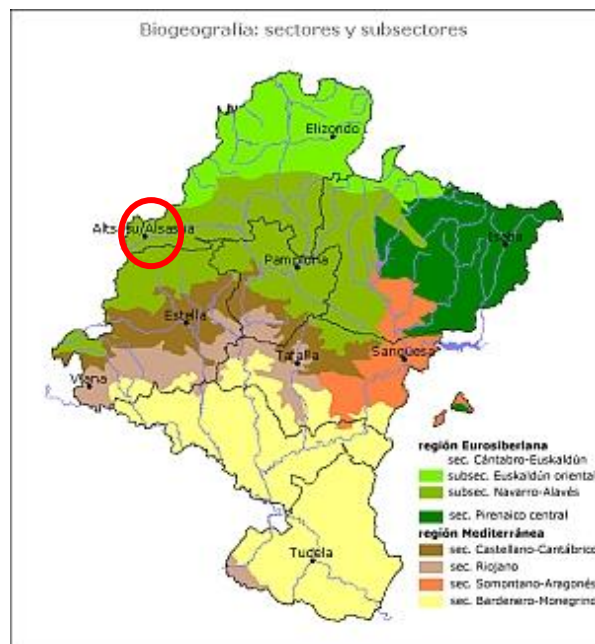


Figura 3. Sectores y subsectores biogeográficos de Navarra  
([http://www.cfnavarra.es/agricultura/informacion\\_agraria/MapaCultivos/htm/biogeografia.htm](http://www.cfnavarra.es/agricultura/informacion_agraria/MapaCultivos/htm/biogeografia.htm))



Como hemos podido observar nos encontramos en la región eurosiberiana de Navarra, la parte con más influencia marítima y donde hay una mayor cantidad de precipitaciones y menos amplitud de temperaturas, esto hace que la vegetación que crece en esta región sea diferente a la de la zona mediterránea, concretamente nos encontramos en el sector navarro-alavés, que es aquél que se sitúa al sur de la vertiente cantábrico-mediterránea y al oeste de los valles pirenaicos.

Dentro de la zona eurosiberiana podemos encontrar diferentes termotipos. Los termotipos son tipos climáticos en función de la temperatura relacionados con la presencia o ausencia de distintas comunidades vegetales, son utilizados por Rivas-Martínez en sus clasificaciones bioclimáticas. Por ello, existen debido a los cambios de temperatura en relación con la altitud, rangos altitudinales en los que predominará una u otra especie. Dentro de los distintos pisos de vegetación que encontramos en la zona eurosiberiana en el valle de Burunda encontramos el piso colino en la zona baja y el montano en la zona de más altitud, cuestión que también tendrá relación con la vegetación presente.

Por el hecho de encontrarse rodeado de macizos kársticos como son la sierra de Urbasa o Aralar, encontramos gran presencia de caliza en la zona, a priori un sustrato básico, aunque debido a la abundante precipitación sufre lavado de nutrientes y se acidifica, aunque no demasiado, siendo el suelo de características medianamente ácidas y con bastante profundidad al menos en las zonas de fondo de valle, lo que garantiza el crecimiento de especies vegetales.

## 1.2. Vegetación potencial

Los datos característicos de la zona ya nos hacen aproximarnos a cuál va a ser la vegetación potencial de la zona.

La vegetación potencial natural es la tendencia actual de la vegetación en su evolución próxima dentro de la sucesión vegetal, es decir, es la evolución que va a tener actualmente la vegetación existente en una zona hacia su etapa climática.

La vegetación potencial no tiene porque coincidir con la vegetación primitiva que es aquella que hubo antes de la intervención humana, sino que hay que tener en cuenta la escala de tiempo y los cambios del entorno y estación.

La vegetación potencial ha sido estudiada en base a los estudios anteriores de las series de vegetación del Mapa de series de vegetación de España, Rivas-Martínez 1987, donde se realiza una revisión de las series de vegetación de Luís Ceballos del año 1941 y de los estudios de Loidi y Báscones, del año 2006. Una serie de vegetación es un conjunto de comunidades

vegetales que, debido a la propia sucesión, se encuentran en espacios ecológicamente homogéneos, por eso son clasificables.

En nuestra localidad encontramos distintas series de vegetación características, en función de las distintas condiciones de estación que se dan en las distintas zonas. En el piso colino (entre los 400 m y los 900 m de altitud) encontramos series que tienen como especie climácica el *Quercus robur* y en zonas de solana *Quercus humilis*, y en el piso montano (por encima del piso colino) encontramos aquellas series que tienen como especie clímax el *Fagus sylvatica*. Las series en concreto más características que encontramos en la zona son las siguientes:

- Robledales de roble peloso navarro-alaveses (*Rosa arvensis-Quercus pubescentis* S.)
- Robledales pedunculados acidófilos cantábricos (*Hyperico pulchri-Quercus roboris* S.)
- Robledales pedunculados neutrófilos cantábricos (*Crataego laevigatae-Quercus roboris* S.)
- Hayedos ombrófilos y basófilos cantábricos (*Carici sylvaticae- Fago sylvaticae* S.)
- Hayedos ombrófilos y acidófilos cantábricos (*Saxifrago hirsutae-Fago sylvaticae* S.)

Es necesario recalcar que no son las únicas series vegetales presentes en la zona, existiendo series características de vegetación de ribera y series de *Quercus faginea* y de *Quercus petraea* pero no son las más características ni se dan cerca de la zona de estudio, por ello no creo que sea necesario nombrarlas.

A continuación, se presenta el mapa de series de vegetación de la zona de Burunda obtenido del IDENA (Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra)(Figura 4):

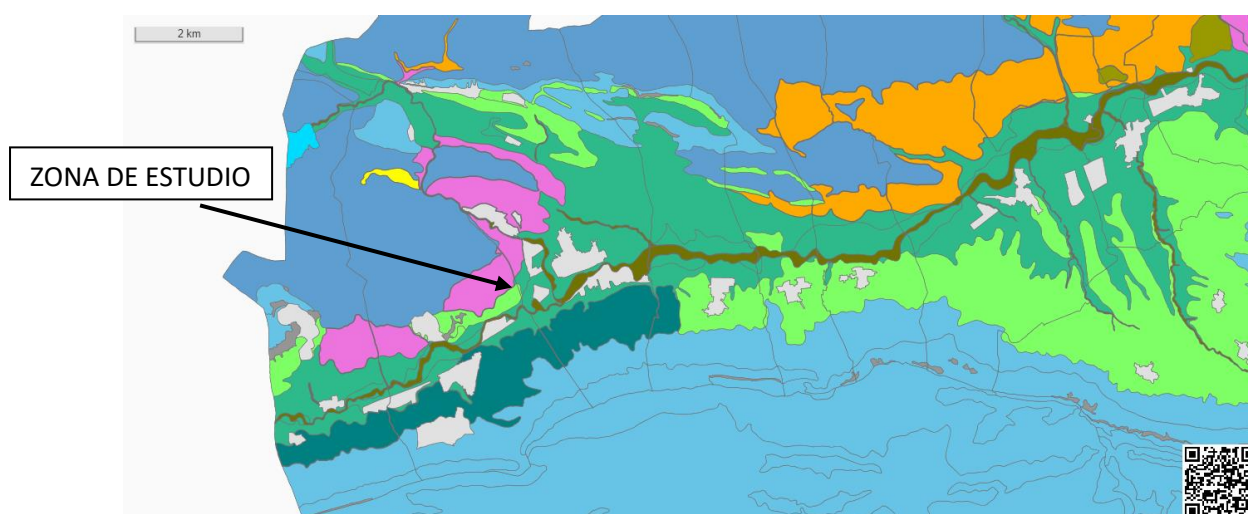













Figura 4. Series de vegetación en el valle de Burunda (IDENA) (<https://idena.navarra.es>)

Tabla 1. leyenda con las series de vegetación

	Hayedos ombrófilos y basófilos cantábricos
	Robledales de roble pedunculado y hayedos acidófilos cantábricos
	Robledales de roble albar cantábricos
	Vegetación riparia
	Robledales de roble pedunculado neutrófilos cantábricos
	Robledales de roble peloso navarro-alaveses
	Hayedos ombrófilos acidófilos cantábricos
	Vegetación de roquedos y gleras
	Quejigares cantábricos
	Robledales de roble pedunculado acidófilos cantábricos
	Marojales cantábricos

En la figura 4 se pueden apreciar las distintas series de vegetación a lo largo del valle, apreciándose que en el fondo de valle efectivamente predominan las especies de robles y en las alturas el haya. Para facilitar la comprensión se pone la misma imagen, pero donde se aprecian las diferentes formas del relieve. (Figura 5)

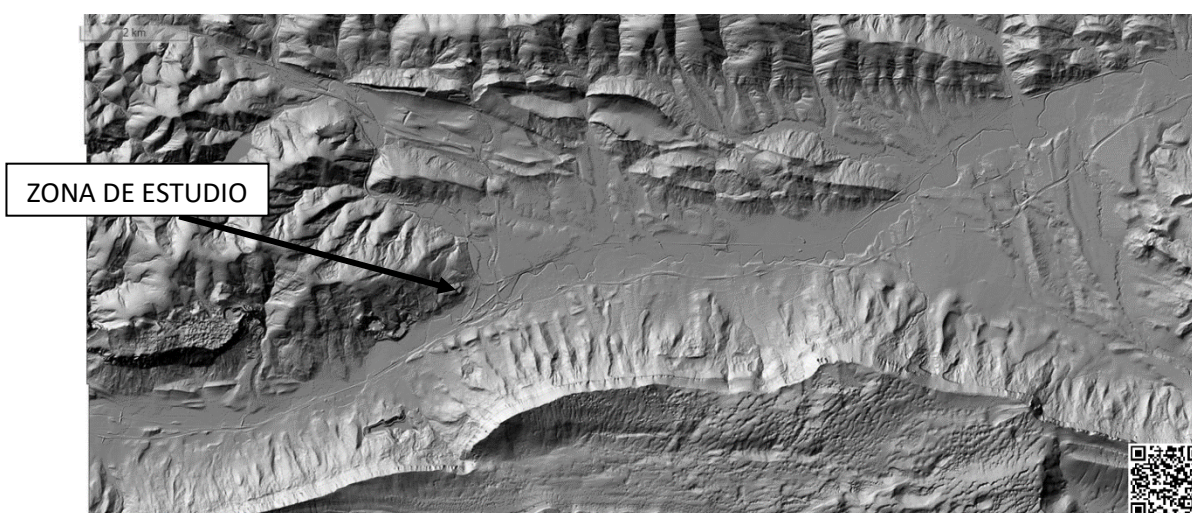


Figura 5. Mapa de relieve del valle de Burunda (IDENA) (<https://idena.navarra.es>)

Si se realiza una ampliación de la imagen en la zona de estudio, encontramos las siguientes 2 imágenes representativas la primera del relieve de la zona (Figura 6) y la segunda de las series de vegetación potencial superpuestas a la ortofoto (Figura 7).

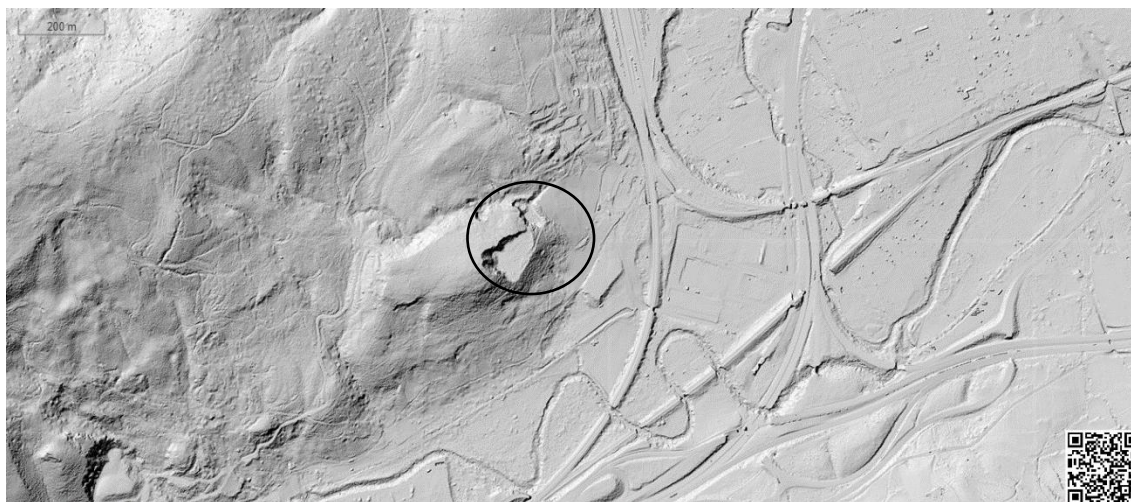


Figura 6. Mapa de relieve de la zona (IDENA) (<https://idena.navarra.es>)

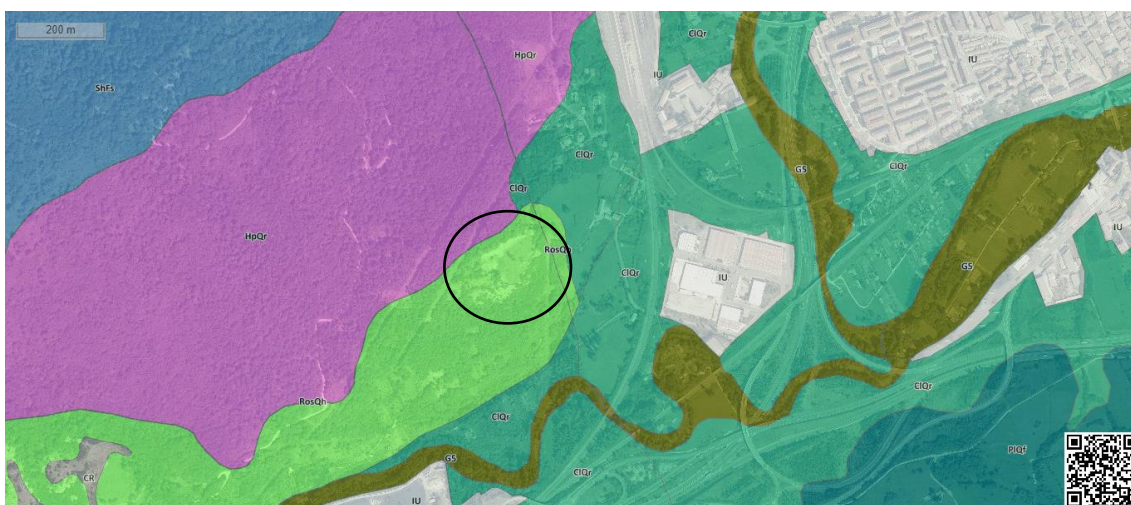


Figura 7. Series de vegetación de la zona de estudio. (IDENA) (<https://idena.navarra.es>)

La zona de estudio como puede apreciarse en la Figura 7 está dentro de la zona donde la serie de vegetación corresponde a la de robledales de roble peloso navarro-alaveses (RosQh) (*Roso arvensis-Quercu pubescentis* S.). Se trata de una serie que no abunda demasiado en la zona y que sale ligada a la orientación de solana y zonas con pendiente como puede apreciarse en la figura 6.

Es muy próxima a otras zonas con diferentes series como podemos observar. Las series pertenecen a *Quercus robur*, especie abundante en la zona, pero coincide que encontramos 2 tipos diferentes de robledal pedunculado. Por la parte alta de la cantera que es lo que se ve al oeste de la zona de estudio, tenemos una franja de la serie de robledales de roble pedunculado acidófilos cantábricos (HpQr) (*Hyperico pulchri-Quercus roboris* S.), robledal ligado a la pendiente ya que requiere del lavado de las bases del suelo, y por debajo de la cantera (este de la zona de estudio) la que es más característica del fondo de valle que es la serie de robledales de roble pedunculado neutrófilos cantábricos (CIQr) (*Crataego laevigatae-Quercus roboris* S.). A lo largo que ascendemos en altura encontramos la serie de hayedos ombrófilos acidófilos cantábricos (ShFs) (*Saxifrago hirsutae-Fago sylvaticae* S.) como era de esperar por el cambio altitudinal.

Sobre la serie (*Rosa arvensis-Quercus pubescentis* S.) en la memoria de vegetación potencial de Navarra 1:25000, comarca agraria I: noroccidental realizada en 2016 por Javier Peralta Andrés encontramos la siguiente información:

“Bosques marcescentes con el estrato arbóreo dominado por el roble peloso (*Quercus pubescens*, *Q. subpyrenaica*) acompañado con frecuencia por arces (*Acer campestre*, *A. monspessulanum*) y en algunos puntos por el pino royo (*Pinus sylvestris*). En la Comarca no es rara la presencia de hayas y otros robles o sus híbridos, *Q. x kernerii* (*Q. robur x Q. pubescens*), *Q x firmurensis* (*Q. pubescens x Q. pyrenaica*), que aparecen en las zonas de contacto entre las series de vegetación que encabeza cada una de estas especies arbóreas. En algunos puntos de la vertiente cantábrica también se han observado ejemplares de quejigo (*Quercus faginea*), como al S de Oiategi. Los estratos arbustivo y herbáceo suelen ser muy diversos; en el arbustivo hay espinos (*Crataegus monogyna*, *C. laevigata*), betataina (*Viburnum lantana*), zarzamoras (*Rubus sp.pl.*), enebro (*Juniperus communis*), aligustre (*Ligustrum vulgare*), rosas (*Rosa arvensis*) etc.; el boj (*Buxus sempervirens*) se restringe en la Comarca a territorios muy concretos. También son comunes las plantas trepadoras como la hiedra (*Hedera helix*), *Rubia peregrina* o *Tamus communis*. Las gramíneas *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre* y *Helictotrichon cantabricum* pueden alcanzar altas coberturas. La composición florística varía según las condiciones ecológicas concretas de la localidad y se distinguen cinco variantes, en función de la profundidad del suelo, su balance hídrico y la continentalidad del clima.

**Flora:** *Quercus pubescens*, *Q. subpyrenaica*, *Acer campestre*, *A. monspessulanum*, *Crataegus monogyna*, *C. laevigata*; *Buxus sempervirens*, *Cornus sanguinea*, *Juniperus communis*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera xylosteum*, *L. peryclimenum*, *Prunus spinosa*, *Rosa arvensis*, *Rubus sp.pl.*, *Viburnum lantana*, *Emerus major*; *Hedera helix*, *Rubia peregrina*, *Tamus communis*; *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*, *B. sylvaticum*, *Dactylis glomerata*, *Carex flacca*, *C. sylvatica*; *Euphorbia amygdaloides*, *Hepatica nobilis*, *Viola alba*, *V. riviniana*, *V. reichenbachiana*.

**Ecología:** piso colino y montano; ombrotipo subúmido a hiperhúmedo; normalmente en suelos ricos en bases sobre materiales calcáreos como margas, calizas, dolomías, mármol, flysch y derrubios de ladera; más raramente sobre ofitas, arcillas, areniscas, calcarenitas, conglomerados o terrazas.

**Variante navarro-alavesa:** es la variante más común en la Comarca; son robledales ricos en especies, siempre sin boj; se diferencian de los más xerófilos y termófilos con boj por la presencia de especies más exigentes en humedad como *Rosa arvensis*, *Crataegus laevigata*, *Fagus sylvatica* o *Vicia sepium*. Se encuentra en suelos desarrollados sobre materiales calcáreos, no someros ni demasiado húmedos.”

Las características que describen la serie concuerdan en efecto con las características de la zona de estudio, la cantera se encuentra a 580 m de altitud en una zona claramente calcárea, como indica el propio hecho de la existencia de la cantera de la que extraían caliza. El texto indica que la variante navarro-alavesa de esta serie se encuentra sobre suelos no someros y no demasiado húmedos, que como ya se ha explicado con anterioridad tiene todo el sentido ya que se encuentra en pendiente y en solana, es decir que la profundidad del suelo no es demasiado grande por la propia pendiente y la humedad es más escasa que en las zonas de alrededor ya que la exposición sur, sur-este de la zona recibe una mayor cantidad de calor y que la propia pendiente también propicia el fenómeno de escorrentía y por ello se reduce la infiltración. De hecho, en las zonas de alrededor donde la pendiente no es tan acusada encontramos series pertenecientes a *Quercus robur*.

### 1.3 Vegetación actual

La vegetación actual se entiende como las comunidades que, en este preciso instante se encuentran en el lugar. Es una de las maneras más significativas de analizar la vegetación de la zona ya que existirá en cada zona una etapa concreta dentro las etapas de sustitución, por lo que podemos saber cuál es la calidad de estación y encontrar posible información útil para nuestro trabajo. A la hora de analizar la vegetación actual hay que tener en cuenta los cultivos y las plantaciones forestales.

Para realizar este estudio se procede a realizar una división de las diferentes formaciones que encontramos en la zona y a continuación a realizar un análisis de las mismas.

- **Plantaciones forestales**

No existen plantaciones forestales en la zona de estudio, aunque sí que existen en ese mismo monte, pero en la parte norte, repoblaciones de coníferas de pino laricio (*Pinus nigra*) y de Alerce (*Larix kaempferi*) y un pequeño número de Pinos de

monterrey (*Pinus radiata*), que están afectados por la banda marrón (*Lecanosticta acicola*).

- **Cultivos agrícolas**

En la zona de estudio no existen cultivos agrícolas, debido a la pendiente existente en gran parte; Éstos suelen estar situados en la zona más central del valle, donde los suelos son más profundos y no hay pendientes (zona propia del robledal neutófilo de roble del país), principalmente de cebada (*Hordeum vulgare*). Bajando por el camino hacia la localidad de Olazagutía encontramos diferentes cultivos hortícolas particulares, de pequeño tamaño.

- **Pastizales**

En la zona de la cantera existen varios pastos particulares para la cría de ovejas latxas y de ganado caballar, aunque estas zonas pertenecen a las propias del robledal neutrófilo de *Quercus robur*, que al igual que a lo largo de todo el valle se ha visto mermado en superficie, debido a su conversión en praderas artificiales para el uso del ganado.

En una de las ocasiones en las que se acudió a la cantera a realizar los estudios pertinentes para la elaboración del proyecto, se observó a un rebaño de reducido tamaño de ovejas pastando en la cantera probablemente escapado de algún pastizal. De hecho, en algunos de los ejemplares de árboles de la cantera se encuentra algún síntoma de ramoneo, aunque no es muy acusado.

- **Bosque de frondosas**

- 

En las ocasiones en las que se acudido a la cantera a hacer los estudios pertinentes y las mediciones, se ha dado una vuelta por los bosques de alrededor haciendo un pequeño inventario de reconocimiento de especies.

En la zona del camino de acceso a la cantera se han observado grandes ejemplares de *Quercus robur* y abundantes ejemplares de *Rosa arvensis*, *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus laevigata*, *Crataegus monogyna* y *Corylus avellana* (en la zona más cercana a las viviendas). También se han observado ejemplares de *Castanea sativa* afectados por la avisquilla del castaño (*Dryocosmus kuriphilus*).

En la zona de las inmediaciones de la cantera, se han observado ejemplares de *Quercus humilis* de mucho menor porte que los robles del país antes mencionados, junto

con *Acer campestre* (algunos de ellos trasmochos de gran porte), algún ejemplar de *Juniperus communis*, *Crataegus laevigata*, *Prunus spinosa* y zarzas (*Rubus* sp.).

Comentar también la existencia de ejemplares de *Quercus robur*, aunque de un menor porte que los anteriores, probablemente exista hibridación entre ambas especies.

- **Cantera**

En la cantera se han encontrado diferentes ejemplares de distintas especies, aunque en pocas cantidades; *Acer campestre* y *Crataegus laevigata* en su mayoría aunque hay unos pocos *Prunus spinosa*, un ejemplar de *Ulmus glabra* y otro solo ejemplar de *Populus nigra* lo que indica que la zona es a priori apta para la plantación de especies.

Para conseguir tener una visión más clara de la vegetación existente, se ha realizado un modelo del terreno a partir de los datos LIDAR descargados del PNOA para poder realizar mediante el programa SAGA un modelo digital de elevaciones con una precisión de 50 cm, y posteriormente convertirlo en mapa de sombras utilizando QGIS. De esta manera se ha podido aislar los puntos referentes a suelo (Figura 8) y vegetación (Figura 9).

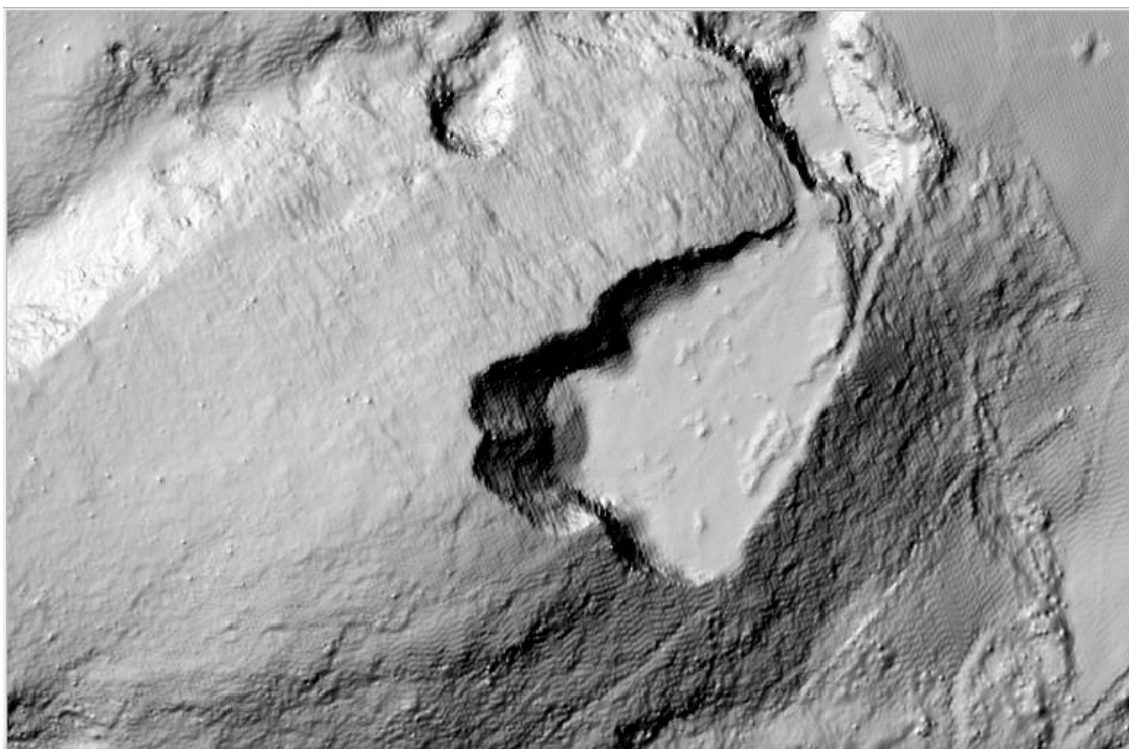


Figura 8. Mapa de sombras mostrando el terreno



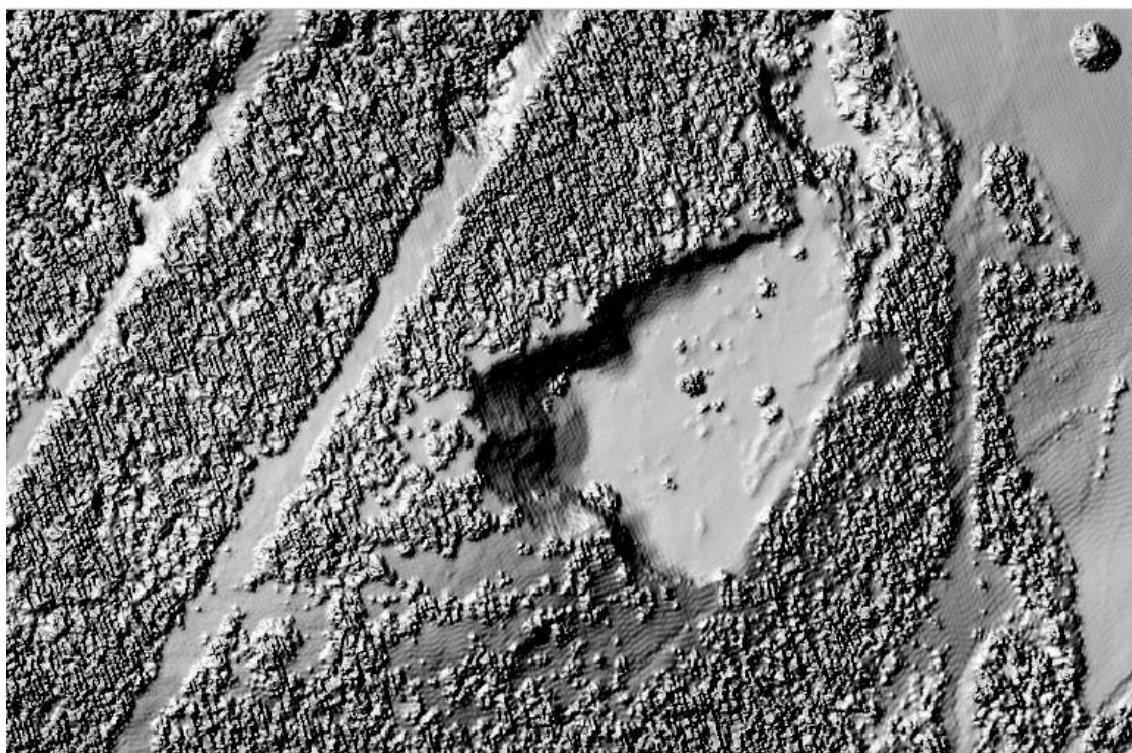


Figura 9. Mapa de sombras de terreno y vegetación

A continuación, se muestra la ortofoto del PNOA del año 2018 (Figura 10).



Figura 10. Ortofoto del PNOA, año 2018

Se ha realizado una fusión del modelo de sombras y de la vegetación de manera que se obtiene una imagen mucho más clara del estado de la vegetación. (Figura 11)



Figura 11. Superposición de ortofoto y mapa de sombras

## 2. CONCLUSIONES

Habiendo realizado el estudio de vegetación y observado las características de la zona, y sabiendo que la zona plantar va a ser la explanada de la cantera, se llega a la conclusión de que la zona es una zona susceptible de ser plantada a priori. Junto con las características edáficas y climáticas de la zona y sabiendo que se trata de una explanada no parece que las especies que se vayan a implantar vayan a sufrir gran estrés como para que peligre su supervivencia.

Ahora bien, en el momento en el que tenemos que realizar la selección de especies debemos de pensar en la finalidad del proyecto y en las especies que nos van a dar un mejor resultado en base a los objetivos fijados. En este caso se trata de un área recreativa y no tanto una restauración de la cantera con fines de recuperación del bosque climácico de la zona, por ello las especies seleccionadas serán del tipo que proporcionen unos mejores resultados en ese sentido. No obstante, no se pretende crear un jardín botánico con gran abundancia de especies ya que uno de los objetivos del proyecto es

el de dar a conocer la vegetación de la zona, y se considera por ello, que, si bien no se pretende recuperar el bosque climácico de la zona, la actuación deberá de ir en concordancia y tampoco alejarse mucho de lo existente.

Se colocarán varios tipos de especies para dar a la zona riqueza y variedad y no deberán ir colocadas en un marco fijo ya que se busca cierto aspecto de naturalidad en la zona, por lo que, en la medida de lo posible, se respetarán las especies que ya estén en el lugar.

También hay que tener en cuenta que al tratarse de un área recreativa interesa en parte que no sea una especie de crecimiento muy lento ya que tardaría un largo periodo de tiempo en proporcionar sombra.

Se ha escogido como especie principal el *Acer campestre*, siguiendo varios criterios.

- Se trata de una especie que ofrece abundante sombra, cuestión que interesa a la hora de la creación del área recreativa.
- Ofrece colorido en otoño, cuestión que se puede convertir en un atrayente para el visitante que busca hacer fotografías y disfrutar de las imágenes que proporciona esta estación.
- Es una especie que tiene preferencia por suelos calizos, dado el sustrato que encontramos en la zona conviene que la especie que se seleccione sea de preferencia caliza.
- Es una especie tupida, característica que resulta interesante si uno de los objetivos es el de hacer la función de pantalla vegetal.
- Se trata de una especie que aguanta el frío y las heladas con holgura, ya que es una especie que aparece hasta los 1500 m, y soporta las fuertes heladas. Cuestión que, a pesar de no ser una zona de grandes heladas, garantiza que sobrevivan los ejemplares plantados.
- Se trata de una especie que esta en la propia sucesión del *Quercus humilis* y del *Quercus robur*. A pesar de no ser un objetivo el recuperar el bosque climácico de la zona, el hecho de que se encuentre incluido en las sucesiones ecológicas de estas especies, garantiza a priori que tampoco vaya a limitar el crecimiento de estas.
- Se trata de una especie que crece en la zona con abundancia, garantizando que se integre la plantación en el entorno y también su salida adelante.

- Se trata de una especie autóctona, cuestión importante, ya que el introducir especies alóctonas en la zona puede acarrear desequilibrios en el hábitat.
- No se trata de una especie que a priori posea ninguna afección seria por ninguna plaga o enfermedad.

Se han barajado otras opciones a la hora de realizar la selección, pero se han encontrado inconvenientes que se exponen a continuación:

- *Quercus humilis*, se trata de una especie interesante, además de que no es demasiado abundante en el valle, porque se trata de la especie climática de la zona. Los inconvenientes que se han encontrado es que los ejemplares de humilis que se han encontrado en la zona son de pequeño porte, no así los arces, y su crecimiento es muy lento.
- *Castanea sativa*, es una especie interesante, históricamente muy plantada en la zona, pero se ha observado en la zona afección por avisvilla del castaño, tal y como se puede apreciar en la Figura 12.



Figura 12. Afección de *Dryocosmus kuriphilus* en *Castanea sativa* en la zona

- *Ulmus glabra*, es una especie que sufre afección por la grafiosis, y a pesar de existir un ejemplar en la zona, que se ha de respetar, no es una especie que suele formar formaciones boscosas. Además, el plantar varios ejemplares juntos facilita que acudan escolítidos a la zona.

Como especie secundaria se ha seleccionado *Sorbus aucuparia*, siguiendo los siguientes criterios:

- Se trata de una especie muy vistosa, ya que tiene una coloración muy llamativa en otoño.
- Es una especie que aparece en el norte peninsular ligado, entre otros, a robledales, y habita en zonas de roquedo y claros, lo que hace que pueda adecuarse mejor a la cantera.
- Se trata de una especie que soporta muy bien las bajas temperaturas.
- Los frutos de esta especie son muy apreciados por las aves, lo que puede ser un atrayente para aficionados a observar avifauna.

Atendiendo a lo anterior se ha decidido realizar una plantación irregular por bosquetes en la explanada principal de la cantera, compuesta por 50 ejemplares de *Acer campestre*, y 15 de *Sorbus aucuparia*. La plantación se realiza con el objetivo de crear un espacio agradable y atractivo para el visitante y va acompañada de mobiliario de distinta clase que la acompaña. Por otro lado, para garantizar que la parte exterior de la cantera quede cubierta de vegetación se decide plantar 38 ejemplares de *Acer campestre*, 1 ejemplar cada 3 m formando la pantalla visual que tiene como objetivo reducir el impacto que la cantera provoca en el entorno. Ver *Plano 5, Plantación en la zona 1*.

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **ANEJO V: ESTUDIO DE LA FAUNA**

## ÍNDICE DEL ANEJO V: ESTUDIO DE LA FAUNA

1. ESTUDIO DE LA FAUNA .....	1
2. ESPECIES RESALTADAS EN EL PLAN DE ORDENACIÓN.....	1
2.1. Fauna cinegética.....	1
2.2. Fauna piscícola.....	2
2.3 Aves.....	3
2.4. Quirópteros.....	3
2.5. Invertebrados.....	3
2.6. Herpetofauna .....	4
3. LISTADO DE ESPECIES DE LOS AYUNTAMIENTOS .....	4
3.1. Vertebrados .....	5
3.1.1. Avifauna.....	5
3.1.2. Mamíferos .....	7
3.1.3. Herpetofauna .....	8
3.1.4. Fauna piscícola.....	10
3.2. Invertebrados.....	10
3.2.1. Lepidópteros.....	10
3.2.2. Coleópteros.....	11
3.2.3. Crustáceos .....	11
4. CONCLUSIONES .....	11

## 1. ESTUDIO DE LA FAUNA

El objetivo de realizar un estudio de la fauna es el de profundizar en el conocimiento de la biodiversidad de la zona, pudiendo de esta manera calcular de un modo más fiel el impacto que las actuaciones pueden causar en el medio, y además saber cuáles son las precauciones que deberemos tomar en el diseño y ejecución del proyecto.

Para la realización de un estudio de la fauna competente es necesario el realizar trabajo en campo durante un largo periodo de tiempo, utilizando diferentes metodologías y tiempos para cada grupo zoológico objetivo. Debido a la imposibilidad de llevar a cabo todos los estudios pertinentes, para conocer las especies más características de la zona, y las que requieren de una protección especial según la vigente legalidad, se han tomado en cuenta las especies que aparecen en el actual plan de ordenación de montes de Altsasu/Alsasua, ya que para la elaboración de este se han debido de realizar los conteos necesarios. También se han consultado las listas de los ayuntamientos.

En un primer lugar, se nombrarán las especies que en el plan de ordenación se resaltan como las más interesantes, las primeras por su disponibilidad para el ejercicio cinegético y las demás para su conservación o interés especial.

En segundo lugar, se pondrán las especies más representativas de la zona según los datos que disponen los ayuntamientos con su correspondiente figura de protección.

## 2. ESPECIES RESALTADAS EN EL PLAN DE ORDENACIÓN

### 2.1. Fauna cinegética

La fauna cinegética de los montes comunales de Altsasu/Alsasua se encuentran dentro del coto de caza NA-10439 de 2466 ha de superficie y cuya titularidad pertenece al Ayuntamiento de Altsasu/Alsasua, aunque el adjudicatario es la sociedad Erkuden de Cazadores y Pescadores. Las especies de interés cinegético que se nombran en la zona son las que están plasmadas en la tabla 1.



Tabla 1. Especies cinegéticas de la zona

<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Estatus (Cinegético)</b>
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	Principal
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	Principal
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	Principal
<i>Scolopax rusticola</i>	Becada	Principal
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	Secundaria
<i>Turdus philomelos</i>	Malviz	Secundaria
<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo	Secundaria
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	Secundaria
<i>Pica pica</i>	Urraca	Secundaria
<i>Corvus corone</i>	Corneja	Secundaria
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola	Secundaria
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	Terciaria

## 2.2. Fauna piscícola

Los municipios de Olazagutía y Alsasua se sitúa en la cuenca del río Ebro, siendo a lo largo de todo el valle el río Arakil (a lo largo del valle de Burunda toma el nombre de río Burunda) el principal cauce. Además del río Arakil discurre también el río Alzania, importantes regatas como Oholza y Errekalde, y un gran número de pequeños arroyos. Todo el río Alzania se encuentra en tramo de captura y suelta al igual que el río Arakil hasta la localidad de Urdiain por ser zona salmonícola superior. Se nombran como fauna piscícola de la zona las siguientes especies. (Tabla 2)

Tabla 2. Fauna piscícola de la zona

<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>
<i>Salmo trutta</i>	Trucha común
<i>Luciobarbus graellsii</i>	Barbo de Graells
<i>Achondrostoma arcasii</i>	Bermejuela
<i>Parachondrostoma miegii</i>	Madrilla
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Piscardo
<i>Austropotamobius pallipes</i>	Cangrejo autóctono (indicios)
<i>Pacifastacus leniusculus</i>	Cangrejo señal

## 2.3 Aves

Dentro de las aves los pícidos son especies de aves muy ligadas al medio forestal, emblemáticas de muchos hábitats, por lo que merecen de una mención especial y una mención destacada dentro del plan de ordenación. Existen indicios de la existencia de (tabla 3):

Tabla 3. Principales pícidos de la zona

Especie	Nombre común	Residencia
<i>Dryocopus martius</i>	Picamaderos negro	Hayedo
<i>Dendrocopus medius</i>	Pico mediano	Robledal

## 2.4. Quirópteros

Dentro de las especies de quirópteros podemos encontrar distintas especies que requieren de mención por estar ligadas estrechamente con el mundo forestal (tabla 4), a pesar de existir más.

Tabla 4. Principales quirópteros de la zona

Especie	Nombre común
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño
<i>Barbastella barbastellus</i>	Murciélago de bosque
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande

## 2.5. Invertebrados

Realizar un conteo de invertebrados es muy complicado debido a la dificultad de encontrarlos y de identificarlos por ello se mencionan únicamente los más característicos y visibles (tabla 5). Hay que comentar que las especies que en la tabla a continuación aparecen ligadas a claros o rasos, dependen para su existencia del medio forestal y de su gestión.

Tabla 5. Invertebrados más característicos de importancia forestal de la zona

Especie	Nombre común	Medio
<i>Lucanus cervus</i>	Ciervo volante	Forestal
<i>Rosalia alpina</i>		Forestal
<i>Eriogaster catax</i>		Forestal

<i>Parnassius apollo</i>	Mariposa Apolo	Claros o rasos
<i>Phengaris arion</i>	Hormiguera de lunares	Claros o rasos
<i>Erebia gorgona</i>	Montañesa del pirineo	Claros o rasos
<i>Erebia sthenyo</i>		Claros y rasos
<i>Euphydryas aurinia</i>	Doncella de ondas	Claros o rasos

## 2.6. Herpetofauna

Al ser una zona con muchas regatas y zonas húmedas se encuentran multitud de especies de herpetofauna, pero se nombran solo aquellas catalogadas como en peligro, vulnerables o que requieran de una especial atención (tabla 6).

Tabla 6. Principales especies de anfibios de la zona

Especie	Nombre común
<i>Rana dalmatina</i>	Rana ágil
<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Tritón alpino
<i>Lissotriton helveticus</i>	Tritón palmeado
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritón jaspeado
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero
<i>Hyla molleri</i>	Ranita de San Antonio
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra
<i>Bufo bufo</i>	Sapo común
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común

## 3. LISTADO DE ESPECIES DE LOS AYUNTAMIENTOS

A continuación, se pondrán las especies más representativas de la zona según los listados que disponen los ayuntamientos de ambos municipios

Además de citar las especies más representativas de la zona, también se pone al lado de cada especie su catalogación según su estado de protección en los catálogos de especies amenazadas de España como de Navarra respectivamente.

La catalogación se realiza según el documento “Situación actual del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y, en su caso, del Catálogo Español de Especies

Amenazadas” (Número de taxones incluidos según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero y sus modificaciones: Orden AAA/75/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto y Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio) en el caso del catálogo nacional y en el caso de Navarra se ha utilizado el decreto foral 563/1995, de 27 de noviembre, por el que se incluyen en el catálogo de especies amenazadas de navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de la fauna silvestre.

Se ha decidido categorizar las especies que aparecen en dichos listados en distintas categorías que se presentan a continuación.

### 3.1. Vertebrados

Dentro de las especies se han separado en un primer lugar vertebrados e invertebrados, ya que se trata de una característica diferenciadora muy clara. Dentro de los vertebrados se han separado las categorías de Avifauna, Mamíferos y fauna piscícola.

#### 3.1.1. Avifauna

Dentro de la diferenciación de aves se ha decidido hacer la clasificación utilizando las categorías, orden, familia y especie, ya que al haberse diferenciado como de especial interés en el plan de ordenación los pícidos se considera necesario realizar dicha diferenciación. Destacar la falta de las especies Strigiformes, que no han sido incluidas en dichos listados, aunque el autor considera que se trata de especies de importancia en la zona. El listado se encuentra en la tabla 7.

Tabla 7. Avifauna de la zona y su catalogación según el estado de protección

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO NAVARRA	CATÁLOGO NACIONAL
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	Interés especial	
		<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	Interés especial	
		<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	Vulnerable	
		<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común		
		<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	Interés especial	
		<i>Circus cyneus</i>	Aguilucho pálido	Vulnerable	
		<i>Gypaetus barbatus</i>	Quebrantahuesos	Peligro de extinción	Peligro de extinción
		<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	Interés especial	
		<i>Milvus migrans</i>	Milano negro		
		<i>Milvus milvus</i>	Milano real	Vulnerable	Peligro de extinción
		<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche	Vulnerable	Vulnerable
Paseriformes	Phylloscopidae	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo		

		<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común		
	Cettiidae	<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo		
	Motacillidae	<i>Anthus trivialis</i>	Bisbita arbóreo		
		<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca		
		<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña		
	Alaudidae	<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común		
	Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo		
		<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar		
		<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Camachuelo común		
		<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo		
	Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín común		
	Corvidae	<i>Corvus corone</i>	Corneja		
		<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo euroasiático		
		<i>Pica pica</i>	Urraca		
		<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	Interés especial	
	Paridae	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común		
		<i>Parus major</i>	Carbonero común		
		<i>Periparus ater</i>	Carbonero garrapinos		
		<i>Lophophanes cristatus</i>	Herrerillo capuchino		
	Hirundinidae	<i>Delichon urbicum</i>	Avión común		
		<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común		
		<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador	Vulnerable	
	Muscicapidae	<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo		
		<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	Interés especial	
		<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	Interés especial	
		<i>Saxicola rubetra</i>	Tarabilla norteña	Interés especial	
		<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Colirrojo real	Interés especial	Vulnerable
	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto		
	Sylviidae	<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada		
	Certhiidae	<i>Certhia familiaris</i>	Agateador euroasiático	Interés especial	
	Turdidae	<i>Luscinia megarhynchos</i>	ruiseñor común		
		<i>Turdus merula</i>	Mirlo común		
		<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común		
	Emberizidae	<i>Emberiza cirrus</i>	Escribano soteño		
		<i>Emberiza citrinella</i>	Escribano cerillo		
	Laniidae	<i>Lanius collurio</i>	Alcaudón dorsirrojo		
	Cinclidae	<i>Cinclus cinclus</i>	Mirlo acuático europeo	Interés especial	

Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Azulón		
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	Interés especial	
Galliformes	Phasianidae	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz		
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	Interés especial	
Apodiformes	Apodidae	<i>Apus apus</i>	Vencejo común		
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo	Interés especial	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz		
		<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola		
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Vulnerable	
		<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	Interés especial	
		<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar		
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Scolopax rusticola</i>	Becada		
Piciformes	Picidae	<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos		
		<i>Dendrocopos medius</i>	Pico mediano	Peligro de extinción	
		<i>Dendrocopos minor</i>	Pico menor	Interés especial	
		<i>Dryocopus martius</i>	Pito negro	Vulnerable	
		<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello euroasiático	Interés especial	
		<i>Picus viridis</i>	Pito real		

### 3.1.2. Mamíferos

Dentro de los mamíferos (tabla 8) no se ha hecho diferenciación más allá de la especie, pero sí que se han desglosado los quirópteros por ser resaltados como especies de interés. Hay que destacar el visón europeo (*Mustela lutreola*), especie en peligro de extinción y de la cual una de las zonas que más pobladas de Europa es Navarra.

Tabla 8. Mamíferos de la zona y su catalogación en función de su estado de protección

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO NAVARRA	CATÁLOGO NACIONAL
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo		
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua		
<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo		
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris		
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común		
<i>Felis sylvestris</i>	Gato montés	Interés especial	
<i>Galemys pyrenaicus</i>	Desmán ibérico	Interés especial	Vulnerable
<i>Genetta genetta</i>	Gineta		
<i>Glis glis</i>	Lirón gris	Interés especial	
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea		

<i>Martes foina</i>	Garduña		
<i>Martes martes</i>	Marta		
<i>Meles meles</i>	Tejón común		
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo		
<i>Mustela lutreola</i>	Visón europeo	Vulnerable	Peligro de extinción
<i>Mustela putorius</i>	Turón	Interés especial	
<i>Neomys fodiens</i>	Musgano patiblanco		
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo común		
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla roja		
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí		
<i>Talpa europaea</i>	Topo común		
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro		

### 3.1.2.1. Quirópteros

Los quirópteros que se nombran en la zona son los que se encuentran plasmados en la tabla 9.

Tabla 9. Quirópteros de la zona y su catalogación según el estado de protección

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO NAVARRA	CATÁLOGO NACIONAL
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	Sensible a la alteración de su hábitat	Vulnerable
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	Interés especial	Vulnerable
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	Vulnerable	Vulnerable
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	Vulnerable	
<i>Barbastella barbastellus</i>	Murciélago de bosque	Interés especial	
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño		

### 3.1.3. Herpetofauna

Dentro de la herpetofauna no se ha realizado una división más allá de la especie (tabla 10), destacar de entre las especies que se nombran en la lista la Rana ágil o *Rana dalmatina*, ya

que se trata de una especie en una situación bastante delicada y posee en la zona varias actuaciones para mejora del hábitat que beneficien a esta especie.

Tabla 10. Herpetofauna de la zona y su categorización según el estado de protección.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO NAVARRA	CATÁLOGO NACIONAL
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común		
<i>Anguis fragilis</i>	Lución		
<i>Bufo bufo</i>	Sapo común		
<i>Chalcides striatus</i>	Eslizón tridáctilo		
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional		
<i>Hyla molleri</i>	Ranita de San Antonio	Interés especial	
<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Tritón alpino	Sensible a la alteración de su hábitat	Vulnerable
<i>Lacerta viridis</i>	Lagarto verde		
<i>Lissotriton helveticus</i>	Tritón palmeado		
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina		
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar		
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritón jaspeado		
<i>Vipera seoanei</i>	víbora cantábrica		
<i>Zamenis longissimus</i>	Culebra de esculapio	Interés especial	
<i>Zootoca vivipara</i>	Lagartija de turbera		
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común		
<i>Podarcis hispanicus</i>	Lagartija ibérica		
<i>Podarcis muralis</i>	Lagartija roquera		
<i>Rana dalmatina</i>	Rana ágil	Sensible a la alteración de su hábitat	Vulnerable
<i>Rana temporaria</i>	Rana bermeja		
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra		



### 3.1.4. Fauna piscicola

Tabla 11. Fauna piscicola de la zona y su categorización según el estado de protección

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO NAVARRA	CATÁLOGO NACIONAL
<i>Achondrostoma arcasii</i>	Bermejuela		
<i>Barbatula barbatula</i>	Lobo de río		
<i>Luciobarbus graellsii</i>	Barbo de Graells		
<i>Parachondrostoma miegii</i>	Madrilla		
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Piscardo		
<i>Salmo trutta</i>	Trucha común		

### 3.2. Invertebrados

Dentro de los invertebrados se ha realizado división entre Lepidópteros (tabla 12), Coleópteros (tabla 13) y Crustáceos (tabla 14), aunque existen multitud de especies más, estas son las que aparecen en los listados de los ayuntamientos.

#### 3.2.1. Lepidópteros

Tabla 12. Lepidópteros de la zona y su categorización según el estado de protección.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO NAVARRA	CATÁLOGO NACIONAL
<i>Erebia gorgone</i>	Montañesa del pirineo		
<i>Erebia sthenno</i>			
<i>Eriogaster catax</i>			
<i>Euphydryas aurinia</i>	Doncella de ondas		
<i>Parnassius apollo</i>	Mariposa Apolo		
<i>Phengaris arion</i>	Hormiguera de lunares		

### 3.2.2. Coleópteros

Tabla 13. Coleópteros de la zona y su categorización según el estado de protección.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO NAVARRA	CATÁLOGO NACIONAL
<i>Lucanus cervus</i>	Ciervo volante		
<i>Rosalia alpina</i>			

### 3.2.3. Crustáceos

Tabla 14. Crustaceos de la zona y su catalogación según el estado de protección.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO NAVARRA	CATÁLOGO NACIONAL
<i>Austropotamobus pallipes</i>	Cangrejo autóctono	Peligro de extinción	Vulnerable
<i>Pacifastacus leniusculus</i>	Cangrejo señal		

## 4. CONCLUSIONES

A pesar del largo listado de especies que se encuentran en la zona a la hora de realizar las obras no todas tienen la misma importancia, además de por qué disponen de distintas figuras de protección entre sí, porque en la zona concreta en la que se van a llevar a cabo las labores no se encuentran todas presentes (por ejemplo, las especies piscícolas).

Es necesario realizar una distinción entre las distintas especies ya que unas van a afectar directamente a la evolución del proyecto, y otras especialmente sensibles, se verán afectadas por la propia ejecución del proyecto.

Aquellas especies que pueden afectar a la viabilidad del proyecto son generalmente las especies herbívoras, que pueden acabar con la plantación si no se toman medidas de prevención necesarias. Entre estas se encuentran:

- Jabalí (*Sus scrofa*).
- Corzo (*Capreolus capreolus*).

- Liebre europea (*Lepus europaeus*).
- Conejo (*Oryctolagus cuniculus*).
- Especies no silvestres como ganado caprino, ovino o equino.

Las especies que pueden verse principalmente amenazadas o afectadas por la ejecución del proyecto son principalmente especies de aves, más aún arborícolas y especies nocturnas. Destacar entre estas:

- Picamaderos negro (*Dryocopus martius*)
- Pico mediano (*Dendrocopus medius*)
- Quirópteros

# ANEJOS A LA MEMORIA

## ANEJO VI: VÍA Y APARCAMIENTO

## ÍNDICE DEL ANEJO VI: VÍA Y APARCAMIENTO

1. LOCALIZACIÓN .....	1
2. ACTUACIONES.....	4
2.1. Vía de acceso.....	4
2.1.1. Desyerbe del firme .....	4
2.1.2. Desbroce de la vegetación alrededor del camino .....	4
2.1.3. Escarificado y compactación.....	4
2.1.4. Limpieza de cuneta.....	5
2.2. Aparcamiento .....	5

## 1. LOCALIZACIÓN

La vía de acceso a la cantera se encuentra situada entre la calle Amezitia y la cantera en la que se va a realizar la adecuación para el uso recreativo y deportivo. El inicio de la vía se encuentra a la altura del número 17 de la misma calle, concretamente en las coordenadas UTM huso 30 Norte (ETRS89):

X: 566726

Y: 4749153

A diferencia de la cantera, la vía de acceso se sitúa en el término municipal de Altsasu/Alsasua, localidad que limita al oeste con el término de Olazti/Olazagutía, localidad donde se encuentra la cantera.

El acceso y localización se encuentran explicados en el inicio del anterior anejo, concretamente en el *Anejo VII: Área recreativa*.

A continuación, se va a explicar con más detalle cuestiones relacionadas con la vía. A la hora de hacer el levantamiento de la cantera se tomaron también medidas del trazado de la vía siendo la longitud exacta de la misma 155 m. A continuación, en la Figura 1, se adjunta una imagen donde se puede apreciar el trazado de la vía, en blanco los puntos tomados en el levantamiento y en rojo el trazado de la vía, la línea amarilla indica la calle Amezitia.



Figura 1. Trazado de la vía, en blanco los puntos tomados en el levantamiento y en rojo el trazado de la vía, la línea amarilla indica la calle Amezitia.

La vía dispone de 2 m de anchura en todo su recorrido y está preparada para el acceso de vehículos sin ningún tipo de problema, ya que la capa de rodadura no se encuentra en mal estado (Figura 2), de hecho, actualmente es posible encontrar coches aparcados en la propia explanada de la cantera. El problema de esta vía es que no se puede circular en doble dirección, por lo que se ha decidido que para los usuarios normales se va a prohibir el acceso con vehículos y únicamente se permitirá el paso a vehículos de mantenimiento y emergencias una vez terminadas las obras.

Si bien la vía no está en mal estado la cuneta se encuentra completamente atorada de maleza (Figura 3), por lo que sí que se debe actuar. A pesar de que no se permitirá el acceso de vehículos a la zona de la cantera, se deberá de preparar una zona de aparcamiento para que los vehículos con permiso de acceso puedan estacionar y dar la vuelta sin complicaciones.

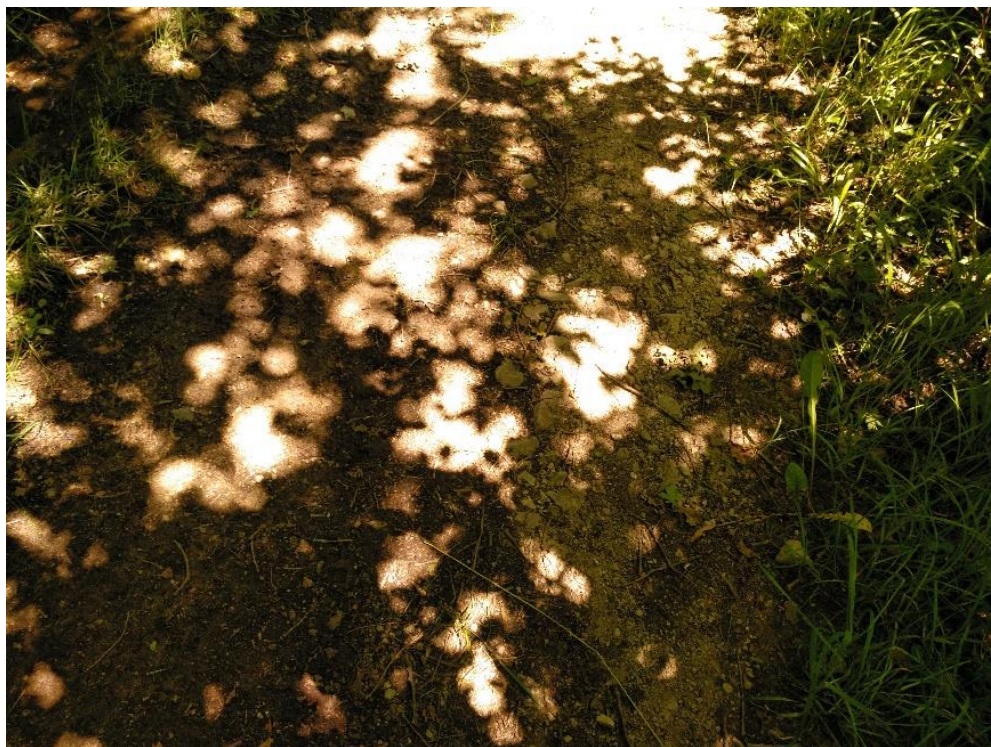


Figura 2. Estado actual del firme de la vía.

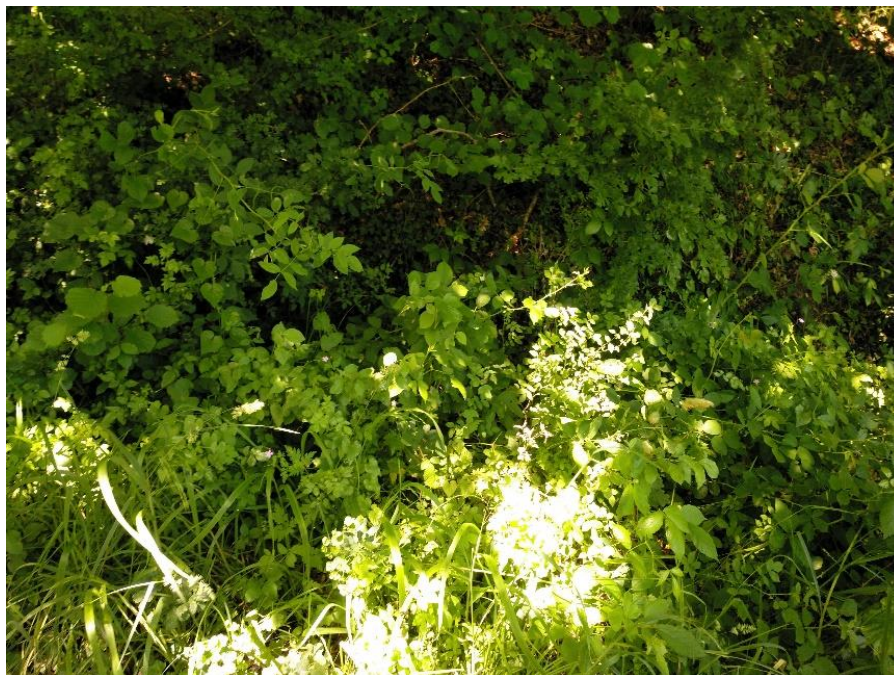


Figura 3. Estado actual de la cuneta.

La zona de aparcamiento estará situada al final de la vía de acceso, consistirá en una amplia zona donde los vehículos pueden estacionar y dar la vuelta sin ningún tipo de problema. De hecho, pueden acceder a la propia base de las vías de escalada, donde se prevé que se puede producir algún tipo de accidente.

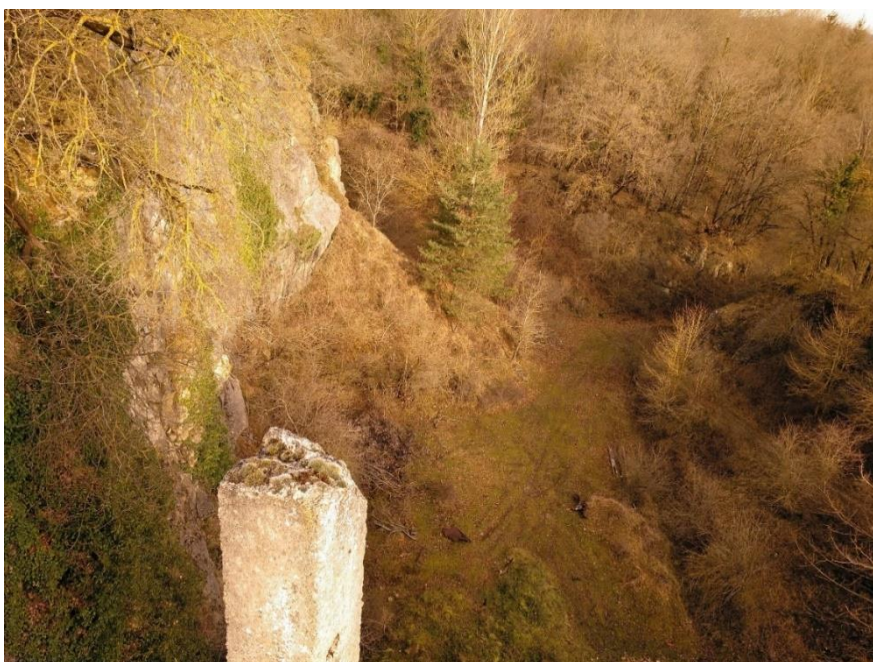


Figura 4. Estado actual de la cantera pequeña.



## 2. ACTUACIONES

Las actuaciones que realizar, por lo tanto, se van a separar en 2 grupos, las que van destinadas a las labores de mantenimiento y mejora de la vía de acceso, es decir las propias de la zona 3 y las que van destinadas a la habilitación del aparcamiento, ubicadas en la zona 2.

Ver *plano 20, Zona 2: Plano general* y *plano 21, Zona 3: Plano general*.

### 2.1. Vía de acceso

Las actuaciones que se van a realizar a lo largo de los 155 m de vía son labores que corresponden al mantenimiento de vías, ya que se considera que la vía en cuestión no se encuentra en mal estado.

Las actuaciones a realizar son:

1. Desyerbe del firme
2. Desbroce de la vegetación alrededor del camino
3. Escarificado y compactación
4. Limpieza de cuneta
5. Repaso de cuneta

#### 2.1.1. Desyerbe del firme

Se realizará un desyerbe utilizando una motoniveladora de 131/160 CV, ya que en algunas zonas del camino existe algo de vegetación herbácea, sobre todo en la parte central.

#### 2.1.2. Desbroce de la vegetación alrededor del camino

Se deberá de realizar un desbroce de la vegetación existente 1m a cada lado de la vía, se realizará utilizando motodesbrozadora, y, en el caso de los pies mayores que se estén en esta zona de desbroce, se procederá a cortar las ramas que molesten para la circulación de vehículos.

#### 2.1.3. Escarificado y compactación

Con la intención de homogeneizar el firme y alargar la vida útil de la vía, se procederá a realizar un proceso de escarificado (15 cm de profundidad) pasando los *ripper* de la

motoniveladora de 131/160 CV, y a la vuelta realizará un rasanteo, para volver nivelar el camino y evitar que se produzcan baches y, por último, una compactación con un rodillo estático.

#### 2.1.4. Limpieza de cuneta

La limpieza de la cuneta se hará después de haber realizado el desbroce, ya que si se realiza al revés se volverá a atorar. La limpieza de la cuneta se realizará igualmente con la motoniveladora, siguiendo la inclinación de la cuneta y de esta manera en las zonas en las que se ha deteriorado se reperfilará.

### 2.2. Aparcamiento

La zona de aparcamiento se trata de un lugar donde se encuentran algunos objetos que puedan molestar a la hora de aparcar o maniobrar, como unas chapas viejas y alguna pieza de motor. Por lo tanto, lo primero que se debe realizar es la retirada de estos objetos. La retirada de los objetos se realizará utilizando la retroexcavadora que se va a utilizar para otras labores.

Una vez retirados los objetos que perjudiquen el funcionamiento de la zona de aparcamiento, se dispondrá a desbrozar toda la vegetación de la zona. La vegetación que se encuentra en la base de las vías de escalada, se eliminará también para poder llevar a cabo con normalidad la actividad, pero se incluye en este apartado, ya que pertenece a la misma zona. Por lo tanto, se eliminará la vegetación de la pared de escalada y la que se encuentra en la zona de aparcamiento mediante motodesbrozadora, y, en caso de los pies mayores que se encuentran en la base de la pared, se utilizará motosierra para su apeo.

# ANEJOS A LA MEMORIA

## ANEJO VII: ÁREA RECREATIVA

## ÍNDICE DEL ANEJO VII: ÁREA RECREATIVA

1. LOCALIZACIÓN.....	1
2. ACTUACIONES.....	3
2.1. Zona 1.....	4
2.1.1. Repoblación.....	4
2.1.1.1. Tratamiento de la vegetación preexistente .....	4
2.1.1.2. Preparación del terreno.....	4
2.1.1.3. Plantación.....	5
2.1.1.3.1 Especies seleccionadas.....	6
2.1.2 Mobiliario.....	6
2.1.2.1. Mesas.....	6
2.1.2.2. Barbacoas .....	8
2.1.2.3. Cartelería .....	9
3.1.2.3.1. Cartel tipo 1 .....	9
3.1.2.3.2. Cartel tipo 2.....	15
3.1.2.3.3. Cartel tipo 3.....	18
2.1.2.4. Basuras .....	20
2.1.2.5 Vallado .....	22
2.2. Zona 2.....	23
2.2.1. Vías de escalada .....	23
2.2.1.1. Seguro de escalada .....	24
2.2.2. Mobiliario.....	25
2.2.2.1. Cartel tipo 4.....	25
2.2.2.2 Cartel tipo 2.....	27

## 1. LOCALIZACIÓN

El área recreativa se encuentra en el interior de la cantera en desuso, en el término municipal de Olazti/Olazagutía, a pesar de ello el acceso a la cantera se realiza desde la localidad de Alsasua, desde la calle Ameztia.

La localidad de Olazti/Olazagutía se encuentra en el valle de Burunda al noroeste de Navarra, en la zona más occidental de la comarca de la Barranca o Sakana, situado en el inicio del corredor del Arakíl.

Pertenece a la merindad histórica de Pamplona. La localidad de Olazagutía aparece en la hoja 113 del mapa 1/50.000 del IGN, a pesar de que el término se reparte entre la 113 y la 114, y las actuaciones en este caso se encuentran en la parte del término municipal situado en la hoja 114, más concretamente en las hojas 113-IV y 114-III del mapa topográfico nacional escala 1/25.000.

Las localidades de Alsasua y de Olazagutía se encuentran a medio camino entre Pamplona y Vitoria. Ambas localidades son accesibles por distintas carreteras. La principal vía de la zona es la A-1, si se accede desde Álava o Guipúzcoa, y la A-10, si se accede desde Navarra, aunque también se puede acceder desde la NA-2410 o la NA-1000. Para acceder a la zona del proyecto se deberá tomar el desvío de Altsasu/Alsasua y después acceder por la calle Ameztia. Para acceder a la calle Ameztia se puede acceder o bien desde el polígono de Isasia (Figura 1) o desde la NA-7184 tomando el desvío a la calle Ameztia en el Polígono de Ibarrea (Figura 2). El camino a la cantera se toma a la altura del número 17 de la misma calle, tomando el desvío a la izquierda. El inicio de la vía se encuentra en el punto de coordenadas UTM huso 30 Norte (ETRS89)

X:566726      Y:4749153



Figura 1. Acceso desde el polígono de Isasia.



Figura 2. Acceso desde el polígono de Ibarrea.

El área recreativa dispone de dos zonas, la primera es la explanada propia de la cantera, que es la superficie sobre la que se van a realizar las principales actuaciones del presente proyecto. La segunda zona es una pequeña explanada situada unos 20 m por debajo de la principal, que es donde desemboca la pista de acceso. Es decir que la cantera en cuestión dispone de dos cortados uno grande principal y otro pequeño secundario, que es desde donde se accede.

A continuación, se adjuntan las figuras 3 y 4 para aclarar lo explicado en el párrafo anterior. También se puede observar en el *plano 03, Zonificación*.



Figura 3. Zonificación de la cantera. Zona 1 en rojo y zona 2 en amarillo.



Figura 4. Zonificación de la cantera en modelo 3D. Zona 1 en rojo y Zona 2 en amarillo

La zona 1 ocupa una superficie de 1,0027 ha y la zona 2 una superficie de 0,1653 ha, esta es una zonificación inicial que más adelante a la hora de especificar las actuaciones se concretará con más detalle.

## 2. ACTUACIONES

### ZONA 1

Las actuaciones en la zona 1 consisten en la repoblación de la explanada de la cantera y en la colocación del distinto mobiliario diseñado. Ver *plano 04, Ubicación del mobiliario en la zona 1*, y *plano 05, Plantación en la zona 1*.

### ZONA 2

Las actuaciones en la zona 2 consisten en la adecuación de una zona para el aparcamiento de vehículos de mantenimiento y emergencia y de la apertura de 3 vías de escalada. Ver *plano 20, Zona 2: Plano general*.

## 2.1. Zona 1

### 2.1.1. Repoblación

Para la realización de la repoblación de la cantera lo primero que debemos hacer es separar en 2 rodales la zona 1, que es la zona que se desea repoblar. Separaremos la zona 1 en rodal 1, que será aquel en el que sea posible la repoblación y el rodal 2, que será aquel que por sus características edáficas no es susceptible de ser repoblado.

Ver plano *plano 05, Plantación en la zona 1.*

La superficie de la explanada de la cantera es de 0,639 ha, de lo cual no todo el suelo es hábil para la plantación por ello se calcula que el rodal 1 tiene una superficie de 0,623 ha y el rodal 2 una superficie de 0,379 ha. En el rodal 2 no se va a realizar ningún tipo de actuación por lo que a partir de ahora nos referiremos únicamente al rodal 1.

Tabla 1. Características del rodal 1.

CARACTERÍSTICAS	RODAL1
PENDIENTE	Llano
SUPERFICIE	0,623 ha
VEGETACIÓN EXISTENTE	Existen pies aislados de <i>Populus nigra</i> , <i>Ulmus glabra</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Crataegus laevigata</i> y <i>Prunus spinosa</i>

#### 2.1.1.1. Tratamiento de la vegetación preexistente

No se realizará ningún tratamiento de la vegetación preexistente debido a que los pies existentes en la actualidad los encontramos beneficiosos para que den protección a las especies que más tarde se van a plantar en la zona y como se ha explicado en el anejo IV, referente a la vegetación se van a mantener las especies que se encuentran actualmente en la zona.

#### 2.1.1.2. Preparación del terreno

La preparación del terreno para la plantación se realizará mediante el ahoyado con retroexcavadora de oruga. La preparación será puntual y se realiza de este modo debido al reducido número de ejemplares que se dispone a plantar, y por el hecho de que realizar un



tratamiento lineal, o de toda la superficie, supondrían problemas más adelante para llevar a cabo las actividades de recreo que se pretenden. El número de árboles a colocar será de 88.

Por lo tanto, la maquinaria a utilizar será una retroexcavadora de oruga hidráulica 131/160 CV, que tiene un rendimiento de 47,847 hoyos /hora o lo que es lo mismo 0,0209 horas/ hoyo. Las dimensiones de los hoyos a realizar será de 0,216 m<sup>3</sup>, es decir de 60 cm x 60 cm x 60 cm en aquellos lugares en los que fuere posible ya que, debido a la naturaleza del terreno, es posible el encontrarse algún afloramiento rocoso y por lo tanto la profundidad se hará en la medida de lo posible pero siempre debiendo ser superior a los 40 cm. La tierra sacada del hoyo se volverá a introducir en el interior de este para posteriormente realizar la plantación. Ver *plano 06, Detalle de plantación*.

La señalización del ahoyado se realizará mediante estacas colocadas previamente por un operario dirigido por un capataz realizando una distribución por aleatoria y por bosquetes (es decir sin un marco concreto y con los árboles concentrados en pequeños grupos, obteniendo sensación de naturalidad; pero, que abarque de manera uniforme la totalidad de la superficie del rodal 1) de los 50 hoyos, pero teniendo en cuenta la instalación que se ha de realizar del mobiliario, por ello se realizará la señalización de la plantación de manera posterior a la señalización del mobiliario.

Además, para la pantalla vegetal se realizará una plantación a modo lineal, colocando un árbol cada 3 m, en la parte externa de la explanada de la cantera principal, siempre por la parte interior del vallado. Ver *plano 05, Plantación en la zona 1*.

### 2.1.1.3. Plantación

La plantación de las especies seleccionadas se llevará a cabo cuando la tierra del hoyo se halle en buenas condiciones para que el desarrollo de la planta sea lo más exitoso posible, y reducir de esta manera el número de marras al mínimo. se evitarán los periodos de heladas y las épocas de más estrés hídrico ya que en estas épocas las plantas en los primeros años son especialmente vulnerables.

La plantación se realizará un mínimo de 3 meses después de la preparación del terreno y se realizará manualmente. La planta tendrá cepellón y se instalará en el centro del hoyo, tras lo que se pisoteará el alrededor de la planta para que no queden zonas de aire y posteriormente se dará un pequeño tirón para asegurarse de que la planta ha quedado bien asentada en el terreno.

Tras la plantación se colocará un protector individual para evitar el ataque de herbívoros. Serán tubos protectores de 1,2 m de altura, fabricados en polipropileno, de doble pared y borde superior curvado para evitar cortes y además se colocarán guías de acacia de 1,70 m. El protector de polipropileno deberá de ser retirado cuando se observe que las plantas tienen un desarrollo suficiente como para no necesitar protección frente al ataque de herbívoros.

Tras la plantación se realizará un riego de asiento de 30 litros por planta, para lo que se utilizará un camión cisterna de 131/160 CV.

#### 2.1.1.3.1 Especies seleccionadas

Las especies seleccionadas para la plantación son el *Acer campestre* debido a que existen varios en la zona y por ello, entre otras razones que se han analizado con más profundidad en el *Anejo 4: Estudio de la vegetación*, se trata de una buena opción, además de que está dentro de las etapas de la sucesión vegetal del robledal, por lo que constituirá la principal especie. También se pensó en colocar *Ulmus glabra*, ya que se trata de una especie de interés y por su morfología foliar, característica por su hoja ancha que da mucha sombra, además de que hay un ejemplar de *Ulmus glabra* con un porte importante en el centro de la explanada de la cantera, pero el hecho de que la grafiosis esté acabando con todos los olmos en la actualidad, echó para atrás la idea al igual que sucedió con el *Castanea sativa* y la avispa del castaño (*Dryocosmus kuriphilus*).

Finalmente se decide plantar *Sorbus aucuparia* ya que se trata de una especie muy vistosa en otoño y que atrae a muchas especies de aves por su fruto, lo que es un valor añadido para la visita del lugar.

Por lo tanto, finalmente la plantación estará compuesta por 88 ejemplares de *Acer campestre* y 15 ejemplares de *Sorbus aucuparia*.

#### 2.1.2 Mobiliario

El área recreativa tiene como uno de sus principales atractivos el poder acudir a comer a la zona para lo que resulta indispensable la instalación de diverso mobiliario que habilite la zona para el mismo ejercicio.

El mobiliario a colocar en a zona 1 dispone además de un vallado perimetral que impida la precipitación de los visitantes de la cantera, la instalación de mesas, bancos, barbacoas, cartelería y basuras.

Todo el mobiliario ha sido diseñado para el presente proyecto tomando ideas de distintas áreas recreativas y páginas de internet. Si bien el mobiliario es de diseño propio los materiales son similares a los de distintas marcas comerciales y los precios presupuestados están basados en también en los que tienen distintas marcas comerciales, pero con un significativo aumento de precio por la mano de obra a la hora de la instalación y montaje. Ver *Anejo X: Justificación de precios*.

##### 2.1.2.1. Mesas

Se pretende instalar 6 mesas con bancos incorporados tratadas para poder situarse a la intemperie.

Las dimensiones de la mesa son de 275 cm de largo x 90 cm ancho, aclarar que de la largura 75 cm son un alero que permite el poder depositar diferentes objetos sin que molesten a la hora de comer y, de esta manera, también evitar que tengan que ser depositados en el suelo. Los bancos por su parte tienen 200 cm de largo x 38 cm de ancho. La altura total de la mesa será de 85 cm. Todo esto está conformado por distintos tablones, de distintas medidas tratados todos con autoclave de vac-vac o doble vacío, ya que nos encontramos en un nivel de riesgo de infección alto (4 o 5 ya que se trata de madera en contacto con el suelo) que incluya tratamientos contra distintos agentes bióticos como insectos xilófagos (carcoma, termitas...) y hongos.

La mesa irá instalada sobre una losa de hormigón de 300 cm x 220 cm x 15 cm para lo que previamente al vertido del hormigón será necesario la excavación de un agujero de similares dimensiones a excepción de que deberá ser de 10 cm de profundidad, ya que la idea es que la losa de hormigón sobresalga un poco respecto del nivel del suelo (5 cm). La mesa irá unida al hormigón mediante escuadras de ensamblaje de acero galvanizado de 7,5 cm x 7,5 cm cada parte, de manera que una de las partes debe de ir anclada al hormigón y la otra a la madera. La unión se realizará mediante tirafondos de 3 cm de largo y siempre acompañados de arandelas para dañar en la menor medida la madera. Ver *plano 16, Anclaje tipo 1: Madera-hormigón* y *plano 17, Anclaje tipo 2: Madera-madera*.

La mesa dispone de una pata redonda que sirve a la vez para dar seguridad al alero de la mesa por si se colocase demasiado peso evitando que partiese y también hace la función de lugar para amarrar animales de compañía. Ver *plano 07, Mesa del área recreativa*.

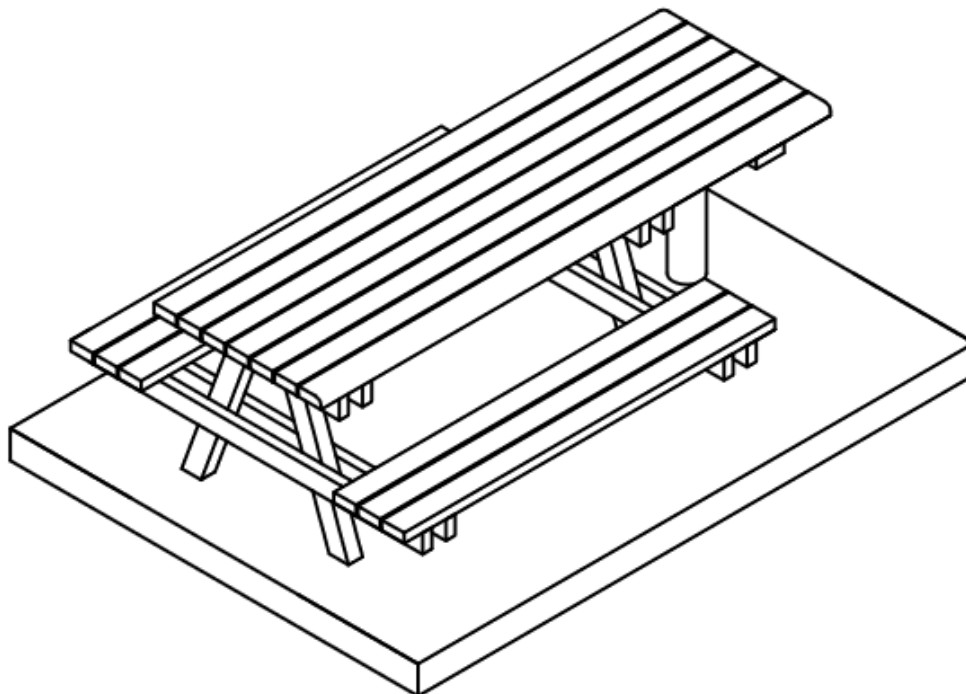


Figura 5. Mesa del área recreativa diseñada

#### 2.1.2.2. Barbacoas

Según la Orden foral 222/2016, de 16 de junio, de la consejería de desarrollo rural, medio ambiente y administración local, de regulación del uso del fuego en suelo no urbanizable para la prevención de incendios forestales, en el artículo 8 de establece que:

1. En periodo estival:

En la zona sur de Navarra, fuera de los establecimientos hoteleros categoría camping, se prohíbe el uso de fuego con fines recreativos incluyendo los lugares habilitados para ello tales como barbacoas o cualesquiera otras instalaciones exteriores y las áreas de descanso de las vías de comunicación. Se incluyen en esta prohibición todos aquellos utensilios generadores de calor o fuego, tales como camping-gas, etc.

En la zona norte se permite el uso de fuego con fines recreativos exclusivamente en los lugares habilitados para ello, tales como barbacoas o cualesquiera otras instalaciones exteriores y las áreas de descanso de las vías de comunicación.

2. Periodo invernal y resto del año:

Queda autorizado el uso del fuego con fines recreativos en lugares habilitados para ello y que se encuentren en correcto estado de mantenimiento, aunque habrán de adoptarse además todas las medidas que sean necesarias para evitar situaciones de riesgo de incendios.

Tanto la localidad de Alsasua como Olazagutía se encuentran situadas en la zona norte.

Se procederá a la instalación de 3 barbacoas en la parte central de la explanada con la intención de evitar lo más posible el contacto con las masas de alrededor. Se trata de barbacoas cerradas construidas de ladrillos refractarios en la parte interna y con una chimenea que evita la dispersión de partículas encendidas, lo que comúnmente se conoce como matachispas, a pesar de no ser obligatorio se considera interesante como medida preventiva.

La barbacoa por la parte externa será de piedra de mampostería. Como puede apreciarse en el diseño a continuación, se le ha añadido una especie de barra donde poder apoyar los utensilios y la comida sin problema, que a la vez hace de resguardo para poder guardar leña. Las dimensiones de la barbacoa son de 150 cm x 100 cm y una altura de 215 cm, pero con la barra se queda en una superficie de 195 cm x 145 cm. Irá anclada a una losa de hormigón de 250 cm x 200 cm x 15 cm realizando la operación de la misma manera que antes en el caso de la mesa, es decir dejando a la losa sobresalir 5 cm. Ver *plano 11, Barbacoa área recreativa*.

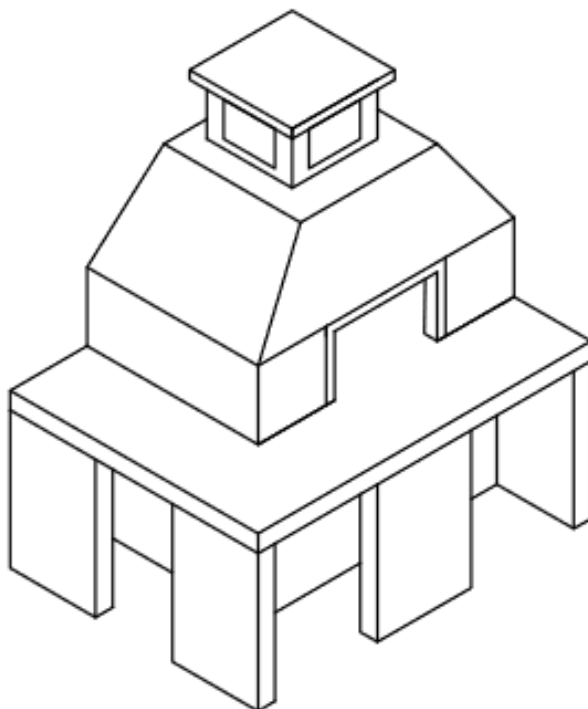


Figura 6. Barbacoa del área recreativa diseñada

#### 2.1.2.3. Cartelería

En el área recreativa se colocarán una serie de carteles tanto informativos como divulgativos. Estos carteles tienen diferente tipología por lo que se describirá a continuación cada uno de ellos. Todos los carteles irán escritos tanto en castellano como en euskera. Toda la madera utilizada será tratada con autoclave de doble vacío del mismo tipo que para la mesa, ya que se encuentra igualmente expuesto a agentes externos e irán anclados del mismo modo al hormigón con las escuadras.

##### 3.1.2.3.1. Cartel tipo 1

El cartel tipo 1 consiste en un cartel de grandes dimensiones tipo panel con una pequeña cubierta que lo protege del agua, en este irá una serie de información divulgativa. A continuación, podemos ver cómo es la estructura de la que estamos hablando.

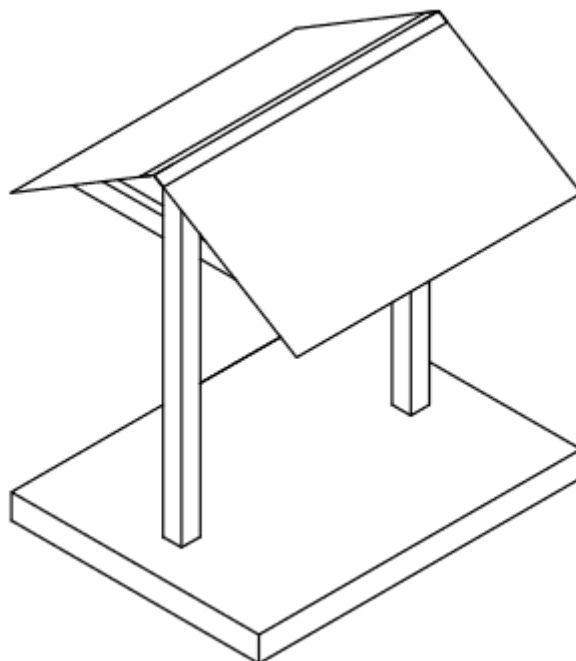


Figura 7. Cartel tipo 1 "Dos aguas" diseñado para el área recreativa.

Las dimensiones del cartel son de 277 cm de altura x 230 cm de ancho y 230 cm de largo en sus puntos de mayor extensión.

La caída del tejado es de 27° o lo que es lo mismo una caída del 63 %, teniendo la longitud del tejado (de cada caída) una largura de 125 cm lo q se he realizado de esta manera para que una precipitación que caiga con 45° de inclinación no impacte sobre el panel informativo.

Por su parte el panel informativo es de grandes dimensiones 100 cm de altura x 170 cm de ancho, estará elaborado de material impermeable especial para cartelería tal y como es común en este tipo de ocasiones. (metacrilato)

Toda la estructura como hasta ahora ira anclada a una losa de hormigón, que en este caso tiene unas dimensiones de 260 cm x 200 cm x 15 cm, que al igual que en los demás casos se dejará que la losa sobresalga 5 cm sobre el nivel del suelo. Ver *plano 12, Cartel tipo 1: Dos aguas*.

A diferencia de otros tejados observados en internet en el que el tejado es de tablas de madera, en este caso se ha decidido el que sea de una tabla única de madera que se cubrirá en primer lugar con malla asfáltica y a continuación se atornillarán unas chapas a modo de cubierta. Este suele ser el método que se utiliza a la hora de hacer casetas de madera para exterior y se trata de un método muy efectivo y rápido de instalar.

El diseño del panel estará contratado a una empresa especializada en realización de diseños para cartelería debido a la dificultad de realizar un diseño de tales dimensiones, pero sí que se va a especificar en el presente anejo el texto, imágenes que se desean incluir, y directrices

para la elaboración del mismo. En el caso de que se desee incluir modificaciones deberá de notificarse siempre al proyectista, y el resultado final deberá ser aprobado tanto por el proyectista como por el propio ayuntamiento de Olazti/Olazagutía.

En el panel se desea explicar los distintos tipos de formaciones boscosas que existen en la zona, además de la historia de la minería del valle. El panel será por un lado en castellano y por el otro en euskera.

Por lo tanto, los textos son los siguientes:

- **ROBLEDAL DE ROBLE PELOSO NAVARRO-ALAVÉS**

Robledal dominado por la especie *Quercus humilis*, conocido comúnmente como Roble pubescente o Roble peloso.

Se trata de un árbol que puede crecer hasta los 25 m en altura, posee una madera que no es de muy alta calidad para ebanistería y otros usos, y por ello, su uso tradicional ha sido el de la obtención de leñas y carbón. Hoy en día, al estar abandonados prácticamente los usos de obtención de leñas y carbón, este tipo de formaciones boscosas se encuentran en un proceso de recuperación debido a la disminución de la presión humana.

Principalmente, este tipo de robles aparecen sobre estratos calizos, en lugares donde el suelo es poco profundo y laderas sin demasiada humedad, y suele estar acompañado de diversas especies como los arces, tanto el arce menor (*Acer campestre*), como el arce de Montpellier (*Acer monspessulanum*), aunque en esta zona no se encuentra presencia del segundo. En el estrato arbustivo encontramos una gran variedad de especies como el espino albar (*Crataegus monogyna*), majuelo navarro (*Crataegus laevigata*), morrionera (*Viburnum lantana*), zarzamoras (*Rubus* sp.), rosal silvestre (*Rosa arvensis*), enebro (*Juniperus communis*) o endrino (*Prunus spinosa*) entre otras.

La distribución de esta formación boscosa en esta zona está situada en las laderas orientadas al Sur y Sureste, donde la acción del Sol es más notoria y donde, debido a su condición de ladera, el suelo es más escaso y la retención de agua es menor. Si ascendemos en altura, nos encontraremos con el hayedo, y si nos situamos en otras orientaciones o bajamos al fondo de valle, nos encontraremos con formaciones boscosas dominadas principalmente por el roble del país (*Quercus robur*).

- **ROBLEDALES PEDUNCULADOS NEUTRÓFILOS CANTÁBRICOS**

Robledales dominados por la especie *Quercus robur*, conocida como roble del país, roble pedunculado o carballo.

El roble del país es una especie con un gran desarrollo en altura, ya que puede llegar a alcanzar hasta los 40m en altura. A diferencia del roble peloso (*Quercus humilis*), éste

posee una madera de excelente calidad, lo que convierte a esta especie en una especie muy apreciada en ebanistería y tonelería entre otros usos. Esta especie ha destacado a lo largo de su historia por ser utilizada en la construcción naval, lo que ha provocado una gran presión del ser humano sobre esta especie. Este tipo de robledales se encuentran en regresión ya que las mejores zonas para su desarrollo son ocupadas por tierras de cultivo y de pastoreo.

El roble del país es una especie que ocupa fondos de valle y de vaguadas, zonas con bastante humedad y sin mucha pendiente, debido a que esta especie tiene preferencia por suelos profundos y sin una excesiva acidez. Se trata del roble más característico de este valle, pudiéndose encontrar grandes ejemplares de este tipo de roble en varios puntos (muy importante el robledal de San Pedro de Alsasua).

Estos robledales son muy ricos en cuanto a variedad de especies se refiere, pudiendo encontrarse el roble del país acompañado de arces menores (*Acer campestre*) o hayas (*Fagus sylvatica*) entre otras. En el estrato arbustivo encontramos especies como el espino albar (*Crataegus monogyna*), majuelo navarro (*Crataegus laevigata*), cornejo (*Cornus sanguinea*), acebo (*Ilex aquifolium*), zarzas (*Rubus* sp.), rosal silvestre (*Rosa arvensis*), manzano silvestre (*Malus sylvestris*) y muchas otras.

En esta zona, en concreto, esta formación boscosa la encontramos en las zonas de sombra (humbría), es decir en las orientaciones Norte y Noroeste, ya que se trata de zonas con una mayor humedad; también se encuentra en las zonas más bajas donde la pendiente es menor y por tanto existe una mayor retención de agua. A medida que ascendemos en altura, el robledal se ve sustituido por el hayedo.

- HAYEDOS OMBRÓFILOS Y ACIDÓFILOS CANTÁBRICOS

Se tratan de formaciones boscosas dominadas por la especie *Fagus sylvatica*, especie que comúnmente se conoce como el haya.

El haya es un árbol que tiene un gran crecimiento en altura, ya que puede alcanzar los 30m. La madera del haya es de una textura muy fina y tiene un color claro lo que la hace en una especie muy apreciada en ebanistería y carpintería. Es una especie que a lo largo de la historia ha sido utilizada para el carboneo, esto es muy visible ya que hoy en día todavía es posible visualizar al caminar por los hayedos las plataformas sobre las que se erigían las carboneras, además de que podemos encontrar gran cantidad de ejemplares de haya trasmochados.

El haya es una especie que proyecta mucha sombra lo que hace que dentro del hayedo prácticamente no entre luz, lo que provoca evidentemente que el resto de las especies al no recibir luz no puedan desarrollarse con facilidad; esto convierte a los hayedos en masas prácticamente monoespecíficas. En el hayedo podemos encontrar especies como el acebo (*Ilex aquifolium*), el arándano (*Vaccinium myrtillus*), el brezo (*Erica vagans*), zarzas (*Rubus* sp.) y helechos (*Pteridium aquilinum* entre otros).



El hayedo aparece a medida que ascendemos en altura sustituyendo a las formaciones dominadas por los robles (*Quercus* sp.), zonas con altas precipitaciones y humedad.

- LA CANTERA

La zona de Olazagutía y Alsasua es una zona donde existen varias canteras lo que provoca que se haya cincelado un paisaje peculiar, con una gran acción del ser humano fruto de la transición a la era industrial. En el año 1903, se crea, en la localidad de Olazagutía, la fábrica de Cementos Portland; y, con ello, empieza la explotación de numerosas canteras en la zona. Actualmente en Olazagutía existen 2 canteras en activo, las canteras de Aldoyar y Egibil, aunque durante los más de 100 años de historia de la fábrica han sido muchas las canteras existentes y que hoy en día siguen provocando un impacto importante en el paisaje, como son las canteras de Orobe, Biokoitz o Koskobilo. En las localidades de Alsasua y Ziordia también se encuentra la misma situación.

La explotación de las canteras no afecta solamente al paisaje o a la orografía de la zona, sino que también ha tenido un fuerte impacto sobre el patrimonio histórico. En la cantera de Koskobilo se han hecho varios hallazgos arqueológicos de importancia, se han encontrado tanto huesos de animales (hipopótamo, grandes bóvidos, rinoceronte, caballo, oso de las cavernas, leopardo, castor...) propios de otras épocas, como de utensilios del paleolítico antiguo, musterienses, gravetienses y solutrenses, ya que al parecer la cantera se realizó sobre un sistema de cuevas y sima, que, actualmente debido a la propia explotación de la cantera, están destruidas. También se han encontrado los fósiles de centollo más antiguos del mundo (de casi 100 millones de años). En Alsasua ocurre algo similar con la cueva de Atabo.

El Instituto Tecnológico Geominero de España, en una publicación de 1989 del programa nacional de estudios geoambientales aplicados a la minería, califica la zona de Olazagutía-Alsasua como zona muy afectada y con una alta alteración. Hoy en día, con vistas a futuro, resulta de interés el integrar las canteras abandonadas de nuevo al paisaje utilizando técnicas de bioingeniería, reducir el impacto que provocan progresivamente y darles una utilidad para la sociedad, consiguiendo una concienciación y educación ambiental al respecto.

Se deberán incluir distintas imágenes que acompañen los textos como podrían ser por ejemplo las que se muestran a continuación, aunque se deja libertad de elección al diseñador siempre que se cuente con el permiso de ayuntamiento y proyectista, y tengan una finalidad de educación y concienciación ambiental.



Figura 8. Cantera de Egibil a principio de siglo (www.Ondaregia.com)



Figura 9. Fábrica de Cementos Portland año 1903. (www.Ondaregia.com)



Figura 10. Dibujos divulgativos de *Quercus humilis*, *Fagus sylvatica* (Botánica Forestal, guion de prácticas 2016/2017, Pilar Zaldívar García) y *Quercus robur*. (www.gettyimages.es)

#### 3.1.2.3.2. Cartel tipo 2

El cartel tipo 2 es un cartel de pequeñas dimensiones que proporciona información e indicaciones sobre el funcionamiento y normas de uso del lugar. Consiste en un poste de 100 cm de alto y de 10 cm x 10 cm con un panel de 40 cm x 30 cm de chapa de un grosor de 1 cm en la parte superior en que irán únicamente escritas unas pocas palabras. En esta zona irán colocados varios carteles de este tipo. Ver *plano 13, Cartel tipo 2: pequeño*.

1. Cartel colocado en la zona de las barbacoas (Figura 11)
2. Cartel colocado en las cercanías de cada mesa (6 de estos) (Figura 12)
3. Cartel colocado en la zona de la puerta que va al camino de la escalada (Figura 13)
4. Cartel colocado en la zona de las basuras (Figura 14)

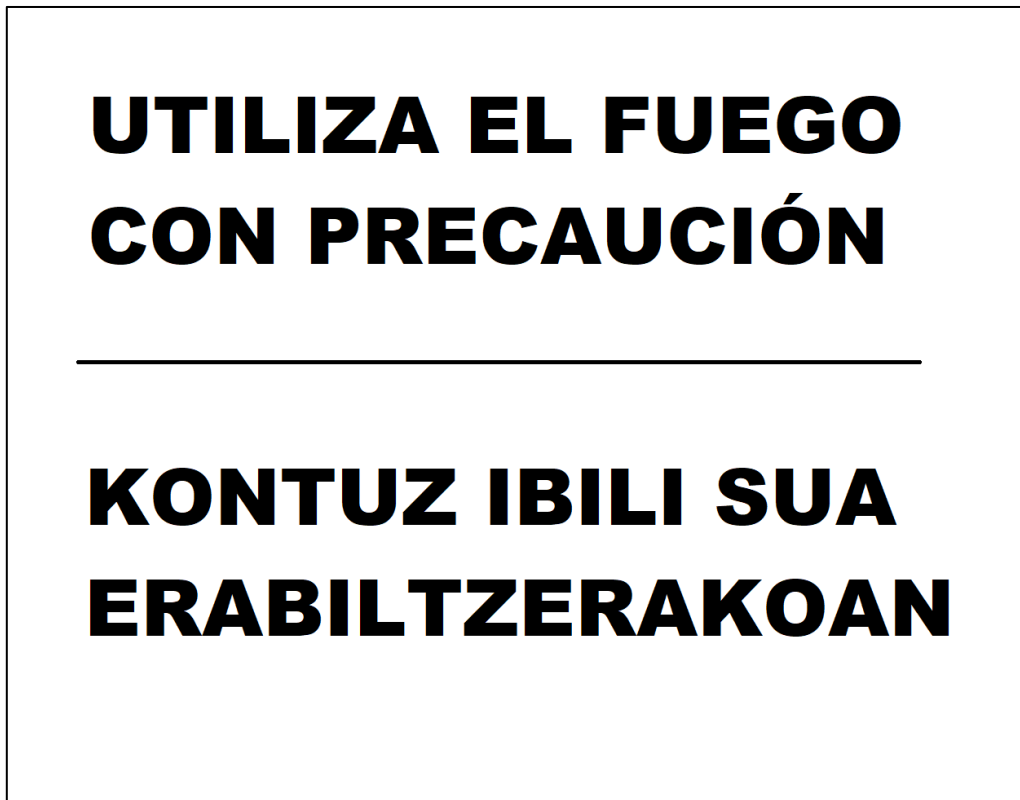


Figura 11. Inscripción del cartel de la zona de Barbacoas

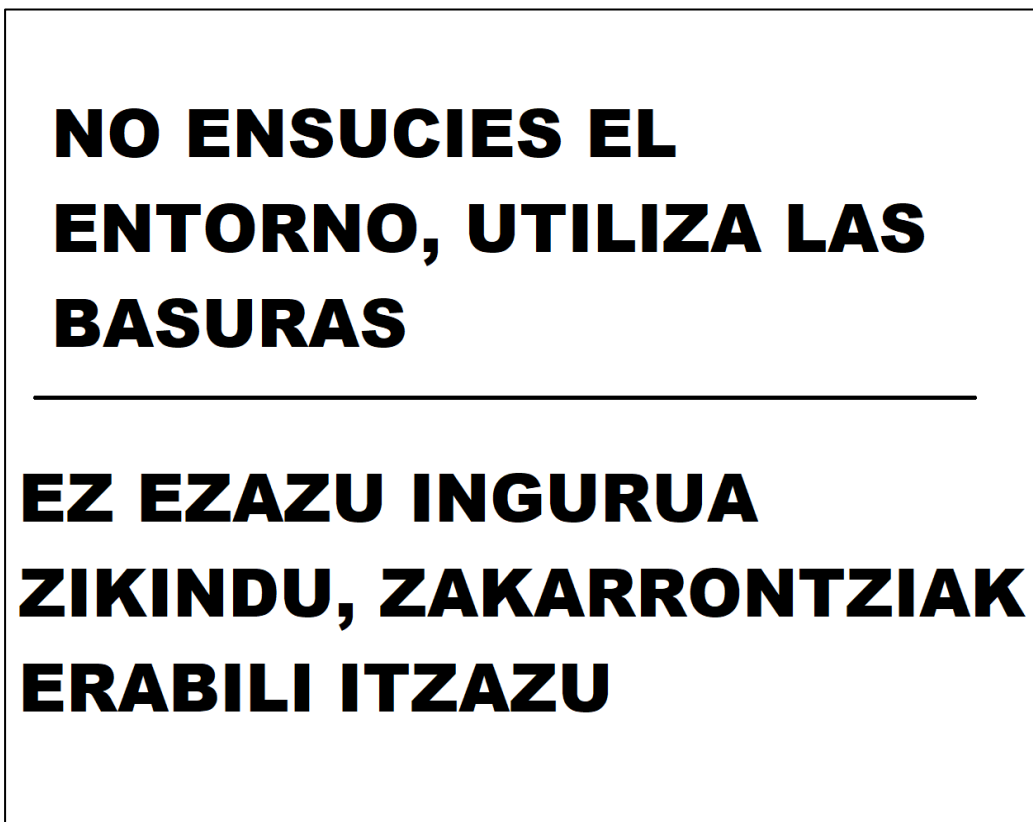


Figura 12. Inscripción de los carteles que se deben colocar en las mesas

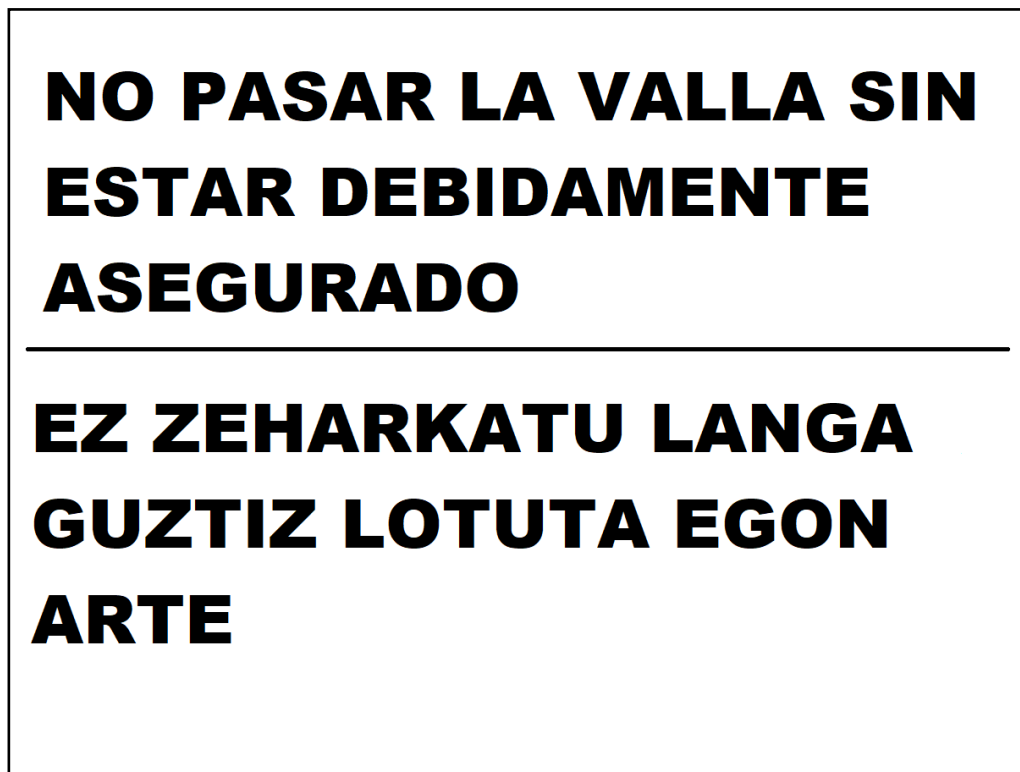


Figura 13. Inscripción del cartel de la zona de la puerta de acceso a las vías

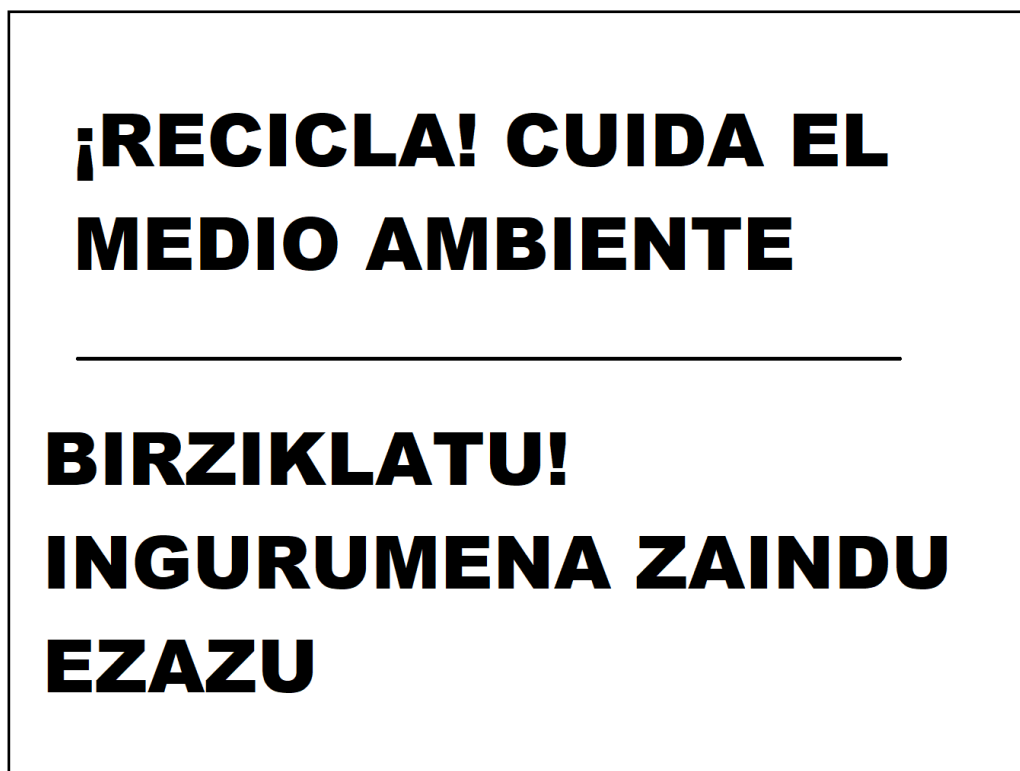


Figura 14. Inscripción del cartel de la zona de las basuras

Estos carteles siempre que las circunstancias lo permitan irán anclados al hormigón aprovechando las losas de hormigón que sirven de sustentación a las estructuras de mayor tamaño, es el caso del cartel de las basuras, el de las barbacoas y el de la pista que accede a las vías de escalada (en este caso irá atornillado a uno de los postes de la vaya). Estos carteles irán anclados al hormigón al igual que el resto de las estructuras mediante escuadras.

Para los otros carteles lo que se debe realizar es un agujero de 30 cm de profundidad utilizando una barrena mecánica, una vez realizado el agujero se coloca la estaca en el interior y se vierte hormigón para cubrir es espacio restante. Para estos carteles el poste deberá de ser de 130 cm, de manera que al quedar 30 cm bajo el suelo sean de la misma altura que los demás. Ver *plano 18, Anclaje tipo 3: Poste-hormigón*.



Figura 15. Cartel tipo 2 "pequeño" diseñado para el área recreativa

#### 3.1.2.3.3. Cartel tipo 3

El cartel tipo 3 consiste en un cartel o panel horizontal que nos muestra una fotografía panorámica de las vistas que encontramos desde la cantera y donde aparecen indicados puntos de interés que aparecen en la fotografía, como cumbres etc. Este cartel tiene forma de mesa, pero con una inclinación de 22°, lo que equivale al 40%, para que el agua de la lluvia escurra. El material de la parte superior, es decir la capa expuesta hacia el cielo irá cubierta de una placa de metacrilato que impermeabilice completamente la madera evitando así su deterioro.

Las dimensiones del cartel son de 106 cm de alto en la zona más alta y de 83,5 cm en la zona baja. La tabla que va ubicada en la parte superior tiene unas dimensiones de 60 cm x 130 cm, tiene 4 patas que irán ancladas mediante escuadras a una losa de hormigón de 160 cm x 90 cm x 15 cm. Ver *plano 14, Cartel tipo 3: Mesa panorámica*.

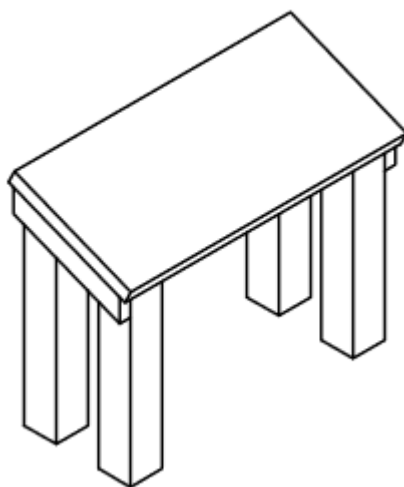


Figura 16. Cartel tipo 3 "mesa panorámica" diseñado para el área recreativa



Figura 17. Imagen panorámica tomada desde la cantera y montada con Autostitch

La imagen panorámica es propia y está montada con el programa Autostitch, sin embargo, la realización del montaje fotográfico deberá de ser hecho por un fotógrafo profesional que disponga del material adecuado para que el resultado final sea el óptimo.

En la imagen que se realice de la zona deberán ir especificados los puntos más importantes que se observan desde la cantera de modo que el espectador conozca los puntos más importantes de la orografía de la zona.

Estos puntos son por una parte las sierras que se observan:

- Sierra de Urbasa
- Sierra de Andia
- Sierra de Aralar
- Sierra de Alzania/Altzania

Por otro lado, se indicarán los puntos de interés:

- Castillo de Irurita/Iruritako gaztelua
- Bargagain (1153m)
- Santa Marina (1064m)
- San Donato-Beriain (1493m)
- San Miguel de Aralar /Aralarko Mikel Donea
- Artxueta (1345m)

#### 2.1.2.4. Basuras

En cuanto a basuras se refiere no se ha procedido al diseño de ningún tipo de papelera o similar, sino que se ha realizado un diseño de una estructura para colocar en su interior 3 contenedores con capacidad de 360 litros con ruedas y sin pedal, uno azul, otro verde y por último uno amarillo. Se ha decidido hacer de esta manera para facilitar por una parte las labores de mantenimiento al tener un único punto de recogida de basura y para fomentar el reciclaje. La estructura de madera dispone de 3 puertas que se cerrarán con candado, y las llaves de estos se repartirán a los servicios de mantenimiento.

Del mismo modo que hasta ahora la estructura irá fijada sobre una losa de hormigón de 400 cm x 200 cm x 15 cm siguiendo el mismo procedimiento que hasta el momento.

Los contenedores serán de 360 litros de capacidad y unas medidas de 87 cm x 62 cm x 110 cm y estarán compuestos polietileno de alta densidad (PEHD).

Por su parte las dimensiones de la estructura son de 100 cm de alto (80 cm en las puertas) x 125 cm de profundidad x 310 cm de largo. Los compartimentos tienen las siguientes superficies los de las esquinas 92,5 cm x 110 cm y el del medio es un poco más pequeño con 90 cm x 110 cm, fueron diseñados precisamente para poder albergar a los contenedores antes citados. Ver *plano 10, Cubrecontenedores área recreativa*.

A continuación, una imagen obtenida de la página de [todocontenedores.com](http://todocontenedores.com) donde se muestra un contenedor de las características mencionadas (Figura 18) y otra imagen del diseño de la estructura de madera (Figura 19).

El material de la estructura de madera será de igual manera de madera tratada para exterior con un tratamiento de autoclave como hasta ahora. El anclaje al suelo será de tipo 1, y el anclaje entre las distintas tablas será de tipo 2.





Figura 18. Contenedor estándar de 360 l. ([www.todocontenedores.com](http://www.todocontenedores.com))

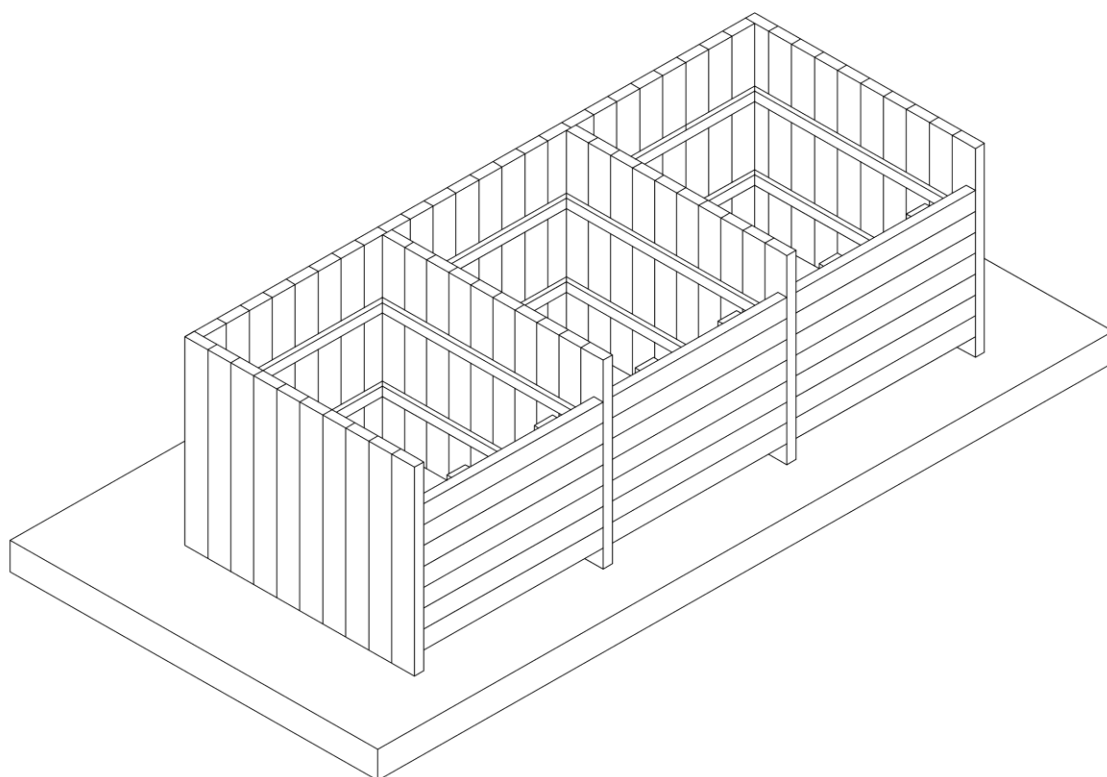


Figura 19. Cubrecontenedores diseñado para el área recreativa

### 2.1.2.5 Vallado

En el caso del vallado, se procederá a la colocación de un vallado perimetral de la cantera, de esta manera se evita el riesgo que pudiese existir de sufrir un accidente por precipitarse; además del vallado perimetral se procederá a vallar el camino que discurre por la parte superior de la pared en la que se van a diseñar las vías de escalada para poder acceder a las mismas con seguridad desde arriba.

El vallado diseñado consiste en un tipo de valla muy sencilla y fácil de montar, consta de unos postes cilíndricos de 15 cm de diámetro que se colocan de manera vertical y otros que unen los horizontales consistentes en troncos de media sección de 12,5 cm de diámetro y 165 cm de longitud. Ver *plano 08, Vallado área recreativa*.

La instalación de la valla se realizará realizando un agujero en el suelo al igual que se ha hecho con la cartelería del cartel tipo 2, es decir se realizará utilizando una barrena mecánica un agujero de 30cm de profundidad donde se colocará el poste, y una vez colocado, se rellenará el hueco restante con hormigón. Una vez colocados los postes horizontales se procede a unirlos mediante los horizontales utilizando tirafondos. Ver *plano 17, Anclaje tipo 2: Madera-madera* y *plano 18, Anclaje tipo 3: Poste-hormigón*.

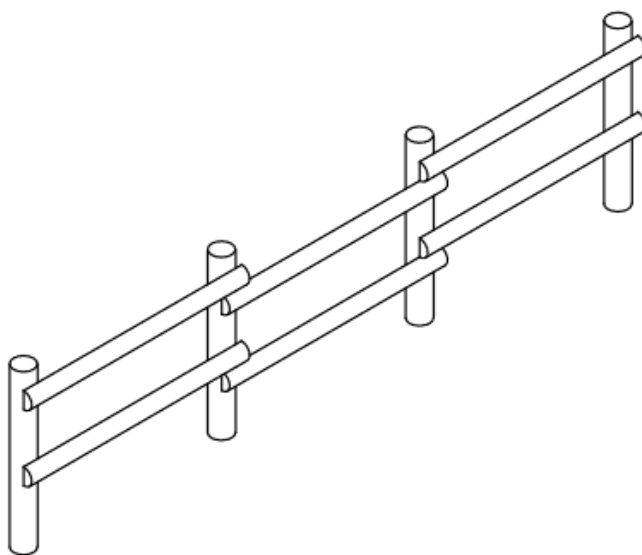


Figura 20. Vallado diseñado para el área recreativa.

La valla debe ir colocada en el sentido que las barras horizontales deben de ir hacia la parte interior del cerrado de manera que al apoyarse se aprieta contra la horizontal, teniendo menos opciones de soltarse. Colocada en la parte externa de la valla aprovechando la propia estructura de esta irá una malla que impida el acceso de grandes animales al interior del área recreativa.

Las puertas son de características similares, a diferencia de los postes horizontales que son de 150 cm de longitud y de media sección de 10 cm, pero se presupuesta del mismo modo que el vallado debido a sus similares características. Ver *plano 09, Puerta área recreativa*.

## 2.2. Zona 2

La zona 2 se ha establecido como la zona perteneciente a la cantera pequeña, tal y como se puede apreciar en el *plano 03, Zonificación*. En esta zona esta prevista la apertura de las vías de escalada y la adecuación de una pequeña zona como aparcamiento. Las actuaciones se pueden apreciar de una manera clara en el *plano 20, Zona 2: Plano general*. La parte correspondiente al vallado se ha explicado en este documento más arriba, y no se considera necesario repetir lo mismo. De la misma manera el desbroce se ha incluido en el Anejo VI: Vía y aparcamiento, a pesar de ser 2 actuaciones pertenecientes a esta zona.

### 2.2.1. Vías de escalada

Las vías de escalada serán 3, son vías que no tienen mucha dificultad y además van complementadas con presas de rocódromo de manera que facilitan aún más la ascensión. El objetivo de estas vías no es el que expertos escaladores acudan a escalar ya que para éstos se trata de una pared muy sencilla, pero es una buena opción para que escaladores inexpertos o con poca experiencia escalen en el exterior, aprendan a asegurarse y adquieran un poco de seguridad, además de que es una buena actividad para hacer en familia. La pared en cuestión tiene 20 m de altura y en la parte de arriba existe un camino que se ha vallado como se ha explicado con anterioridad y se ha de colocar una sirga en él para poder acceder con seguridad y unas piezas metálicas como seguro.

Las vías de escalada generalmente se abren desde abajo, pero en este caso debido a que los soportes de metal que se han diseñado (donde va la sirga metálica agarrada) lo permiten, se realizara descolgándose desde arriba haciendo rápel lo cual es más seguro y más sencillo.

Para el proceso de apertura de esta vía se ha usado la guía práctica de equipado de escalada deportiva con anclajes fijos, elaborada por Aníbal Maturano, en colaboración Roberto Piriz y Maxi Scavolini, publicada por el Club Andino Barreal en diciembre de 2018 como base informativa.

Si bien en un primer momento se piensa en realizar un diseño de las vías, se llega a la conclusión de que los propios especialistas que han de ser los que realicen la apertura sean quienes deben realizar el diseño, debido a sus conocimientos sobre el ejercicio de la escalada.

### 2.2.1.1. Seguro de escalada

Junto con el vallado de la segunda parte, es decir el vallado que discurre por el camino que accede a las vías de escalada desde arriba, se colocarán unos anclajes diseñados para el presente proyecto que se explican a continuación. En la valla de este camino no se colocará malla ya que no se encuentra cerrando el área recreativa y por ello carece de sentido, pero si se colocara a lo largo de la zona que cubre la pared de escalada 5 piezas metálicas de este tipo. Cada pieza se colocará con unos 2m de separación



Figura 21. Pieza metálica diseñada como seguro de escalada.

Se trata de una pieza de pequeñas dimensiones de unos 10 cm x 10 cm x 12 cm, con un diámetro interior de 5 cm y uno exterior de 9 cm que tiene una finalidad sencilla pero importante cara a acercarse con seguridad a la pared. Ver *plano 19, Seguro de escalada*.

Se colocará 1 en la puerta de acceso a las vías y otra en la parte superior de cada vía, por encima de las reuniones e irán unidas entre sí por un cable de acero inoxidable tal y como los que se utilizan en las vías ferratas, y por último una un poco más delante de manera que permita mayor libertad de movimiento en la última de las vías. La finalidad del cable es que un usuario que quiera acceder a la parte superior de la pared lo pueda hacer con total seguridad desde el momento en el que supera la valla y que una persona que accede escalando y no desee descender por la pared pueda acceder al camino con total seguridad desde el momento en el que supera el propio ascenso.

La pieza metálica irá atornillada a la propia roca utilizando el mismo material y método que para la realización de la propia vía.

El cable por su parte se estipula que para vías ferratas el diámetro mínimo debe ser de 12 mm así que en este caso se optará por la opción de 15 mm de diámetro. El diámetro interior es de 50 mm por si en algún caso se ve la necesidad de tener que pasar algún tipo de mosquetón esté abierta la posibilidad. En ambos extremos el cable deberá de ir protegido con un guarda cables

que lo proteja del desgaste por rozamiento, por su parte las piezas metálicas deberán tener las aristas de los círculos limadas.

### 2.2.2. Mobiliario

En esta zona realmente el mobiliario a instalar es muy escaso se colocarán 6m de valla (4 postes horizontales) para que a pesar de que no se puede acceder con vehículos a la cantera a excepción de vehículos de mantenimiento y emergencias, si algún usuario accede no estacione su vehículo en la parte inferior de las vías de escalada, ya que esto podría perjudicar a otros usuarios. La instalación de la valla se realizará del mismo modo que en la zona 1.

Junto a la pista que sube a la explanada se colocarán 2 carteles tipo 4, uno que indique que se debe acceder por la pista al área recreativa y otro que indique la ubicación de las vías de escalada.

#### 2.2.2.1. Cartel tipo 4

El cartel tipo 4 se trata de un cartel que irá colocado a la entrada de la vía de acceso a la cantera, y en el cruce del final de la vía de acceso, indicando a los visitantes el camino que deben tomar, es de características similares al cartel tipo 2 pero la diferencia radica en que el panel de chapa tiene forma de flecha, a modo de indicación de la dirección que se debe tomar si se quiere llegar a lo indicado en el propio cartel. Por su parte la flecha tiene unas medidas de 40 cm x 15 cm. La instalación de este cartel será al igual que el vallado, siguiendo el procedimiento de la instalación mediante la barrena mecánica, y por ello el poste deberá de ser también de 130 cm. Ver *plano 15, Cartel tipo 4: Indicador de dirección.*

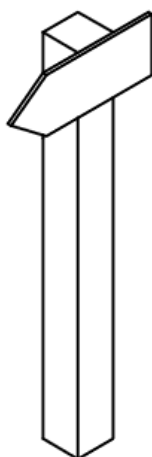


Figura 22. Cartel tipo 4 "Indicador de dirección" diseñado.

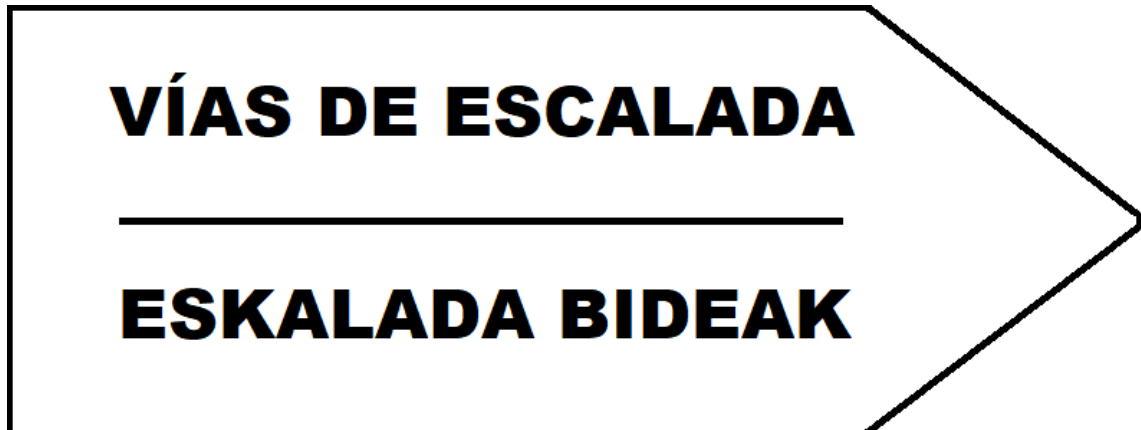


Figura 24. Cartel colocado en el cruce indicando las vías de escalada

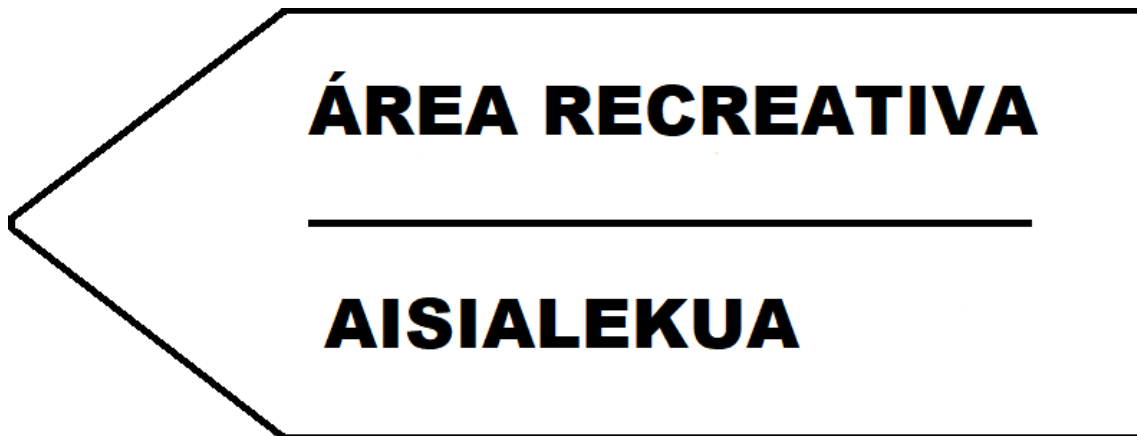


Figura 23. Cartel colocado en el cruce indicando el área recreativa



Figura 25. Cartel colocado en el inicio de la vía de acceso indicando la propia vía (pertenece a zona 3)

#### 2.2.2.2 Cartel tipo 2

En la base de las vías de escalada habrá también un cartel tipo 2 que advierta a los usuarios interesados en escalar de que no deben de hacerlo sin el equipo de escalada pertinente.

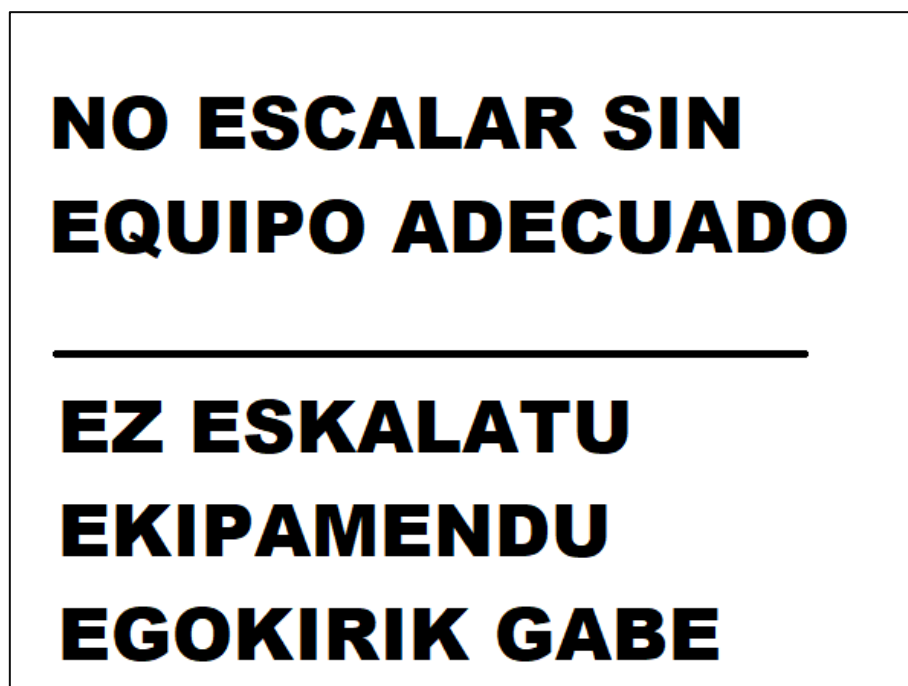


Figura 26. Inscripción del cartel situado en la base de las vías de escalada

ANEJOS A LA MEMORIA  
ANEJO VIII: PROGRAMACIÓN DE LA  
EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL  
PROYECTO



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. OBJETIVOS .....	1
3. ANALISIS DE LA OBRA .....	1
3.1 DEFINICIÓN DE LAS OBRAS .....	1
3.2 CALENDARIO .....	2

## 1. INTRODUCCIÓN

La finalidad del presente anejo a la memoria es el ordenar y organizar las distintas actuaciones para poder elaborar un calendario de actuaciones eficiente, para ello se deben de definir los diferentes apartados que se pueden encontrar a la hora de llevar a cabo las actuaciones y analizar sus relaciones, duraciones y jerarquía.

## 2. OBJETIVOS

Los objetivos de realizar la programación de ejecución de obra son los siguientes

1. Conseguir que las obras a realizar obstaculicen lo menos posible a los usuarios de las vías públicas situadas alrededor.
2. Conseguir que la utilización de la distinta maquinaria sea lo más eficiente posible
3. Evitar que se solapen actuaciones que provocan interferencias entre sí.
4. Realizar las actuaciones respetando la jerarquía que hay entre las mismas ya que al ser unas actividades dependientes de otras puede llevar la mala planificación a tener la obra parada y elevar el coste

## 3. ANALISIS DE LA OBRA

A continuación, se definen cuáles son los distintos apartados en los que se dividen las actuaciones y se procede al diseño de un calendario de ejecución de las obras.

### 3.1. Definición de las obras

1. Área recreativa: Esta actuación se divide en varios apartados o labores, que requieren de sus propios tiempos y jerarquía, además que al ser una actuación al aire libre depende de factores externos, por lo que la época en la que se lleva a cabo es de suma importancia.

#### 1.1. Zona 1

1.1.1. Replanteo con estacas del mobiliario: Se procederá a marcar con estacas localización de los distintos elementos de mobiliario a instalar en el área recreativa.

1.1.2. Instalación del mobiliario: Consiste en la realización de los agujeros para el vertido del hormigón, vertido del hormigón y posteriormente la instalación del mobiliario. En el caso de la valla, la instalación y el vertido del hormigón se realiza simultáneamente, por ello será lo primero en instalar.

1.1.3. Preparación del terreno: Realización del ahoyado con retroexcavadora de dentro hacia fuera, es decir, primero se deben realizar los hoyos que estén en la parte interior de la cantera y se va avanzando hacia la salida, evitando tener que pasar por encima de los propios agujeros.

1.1.4. Plantación: Plantación manual de las especies seleccionadas.

## 1.2. Zona 2

1.2.1. Apertura de las vías: Instalación de los elementos de seguridad y presas en la pared, para poder ejercer la actividad de escalada.

1.2.2. Instalación del mobiliario. Instalación de los elementos a colocar en la zona 2. Todos son para instalar con el procedimiento de instalación de la valla.

## 2. Vía y aparcamiento

2.1. Desbroce: Desbroce con motodesbrozadora de 1 m alrededor de la vía de acceso a la cantera y de la zona 2. Incluye el apeo de los pies que sean necesarios.

2.2. Reparación de la vía. Desyerbe, escarificado y nivelado con motoniveladora y compactación con rodillo.

2.3. Limpieza de la cuneta. Limpieza de la cuneta con motoniveladora.

## 3.2. Calendario

A continuación, se ha de presentar un calendario (Figura 1) donde aparezcan las fechas de todas las actuaciones programadas. Se trata del calendario oficial de la obra, y no debería demorarse en el tiempo, aunque se ha realizado la programación de manera que las actividades tienen bastante margen de alargarse en el tiempo sin afectar a las otras.

- Como fecha de inicio de la obra se establece el 2 de noviembre de 2020.
- El replanteo de la obra se establece el 2 de noviembre de 2020.
- El ahoyado comienza el 3 de noviembre de 2020 y finaliza el 4 de noviembre de 2020.
- La instalación del mobiliario comienza el 1 de marzo de 2021 y finaliza el 5 de marzo de 2021.
- La plantación ha de realizarse el 8 de marzo de 2021.
- El desbroce ha de realizarse el 17 de mayo de 2021.
- La apertura de las vías de escalada comienza el 18 de mayo de 2021 y finaliza el 19 de mayo de 2021.
- La limpieza de la cuneta ha de realizarse el 1 de junio de 2021.
- Las labores de mantenimiento de la vía de acceso han de realizarse el 2 de junio de 2021.
- Como fecha de finalización de la obra se establece el 2 de junio de 2021.

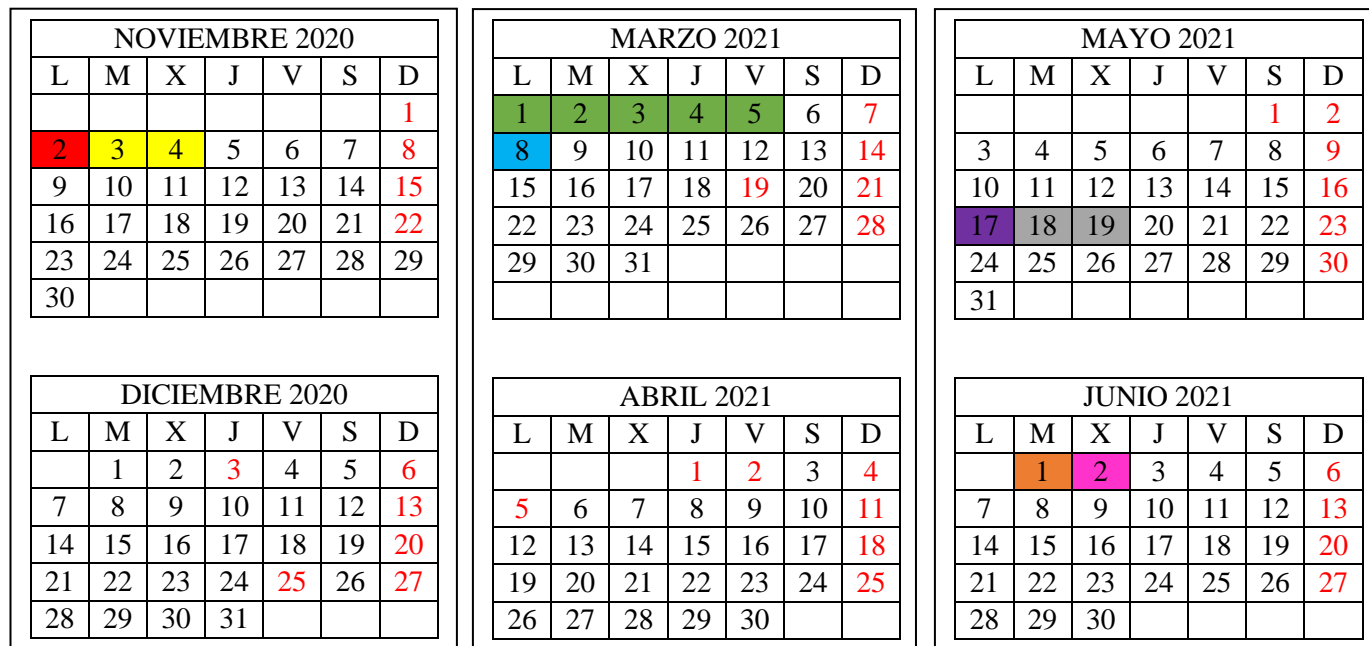


Figura 1. Calendario de la obra

Tabla 1. Leyenda del calendario

	Marcado con estaquillas/Replanteo
	ahoyado
	Instalación del mobiliario diseñado
	Plantación
	Desbroce
	Apertura de las vías de escalada
	Limpieza de la cuneta
	Labores de mantenimiento de la vía

El calendario de actuaciones se ha realizado de esta manera siguiendo los siguientes criterios:

- El marcado de las estacas y el ahoyado se realiza en noviembre, con el suficiente tiempo para que la tierra se oree y no se encuentre demasiado apelmazada a la hora de realizar la plantación. A priori parece exagerado el periodo que se ha dejado para lo descrito, pero si se tiene en cuenta que la plantación tiene que ser justo antes del comienzo del movimiento de savia, es decir justo antes de la primavera el ahoyado se debería de realizar con un mes de antelación y debido a las altas precipitaciones que existen en esa época se corre el riesgo de formar rodadas y no poder realizar el trabajo con facilidad y en buenas condiciones. Por ello, es preferible principios de noviembre.
- La plantación como se ha explicado debe realizarse en la época correcta para que la supervivencia de las plantas sea la mayor posible y, por ello, se ha colocado la instalación del mobiliario justo antes, ya que, una vez realizada la plantación, no resulta posible el colocar el mobiliario sin dañar las plantas.
- El desbroce se realiza en mayo justo antes de la instalación de las vías de escalada, ya que por seguridad es necesario que haga buen tiempo para realizar actividades de escalada, y el desbroce debe de estar hecho para poder acceder con seguridad y sin impedimentos a las bases de las vías.
- Por último, las labores relacionadas con la vía se han dejado para lo último, y entrado ya el mes de junio, para que la climatología permita trabajar a la maquinaria de forma correcta y que el suelo se encuentre en buenas condiciones.

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **ANEJO IX: ANEJO TOPOGRÁFICO**

## ÍNDICE DEL ANEJO IX: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

1. DESCRIPCIÓN.....	1
2. DATOS OBTENIDOS CON EL GPS .....	1
3. CÁLCULOS.....	8
3.1. Pendiente de la explanada .....	8
3.2 Elevación de las paredes .....	13
3.3. Metros del vallado.....	20
3.3.1. Parte 1.....	21
3.3.2. Parte 2.....	23
3.3.3. Parte 3.....	23
3.4. Superficie de la cantera .....	26
3.5. Vía de acceso.....	28
3.6. Aparcamiento .....	31

## 1. DESCRIPCIÓN

Las actuaciones que se van a realizar en un lugar como una cantera, son peculiares, ya que la propia cantera consiste en un accidente geográfico en si misma. Al tratarse de un accidente brusco, en el plano no se aprecia con suficiente detalle las características de la cantera y por ello se procede a la realización de un sencillo levantamiento y estudio topográfico.

Para la realización de este estudio y tomar conciencia de las características geográficas de la cantera se han utilizado dos herramientas. La primera consiste en un GPS centimétrico facilitado por la Unidad Docente de Cartografía y Topografía de la Escuela de ingenierías Agrarias de Palencia (Universidad de Valladolid), para la realización del presente proyecto; y la segunda consiste en los datos LIDAR obtenidos del PNOA que, con la herramienta FrugoViewer que muestra de un modo muy claro y fácil de interpretar la forma que tiene realmente la cantera.

Los datos obtenidos mediante el GPS permiten calcular distancias reales de una manera efectiva y precisa, ya que proporciona información planimétrica (Coordenadas UTM X e Y) como altimétrica (cota, Z).

## 2. DATOS OBTENIDOS CON EL GPS

Los datos empiezan a contarse desde el punto 101, porque los datos del GPS en el caso de contar más de 99 puntos (como en este caso), al tener que introducir un tercer dígito dan problemas en la utilización de distintos programas informáticos.

Los datos de la columna X e Y, tal y como se ha comentado con anterioridad pertenecen a las coordenadas UTM (ETRS89) Huso 30 norte, y la Z la cota, es decir los metros sobre el nivel del mar.

Las columnas de la Tabla 1, EX, EY y EZ se refieren a los errores de medición en cada uno de los ejes que calcula el GPS que puede realizar debido a interferencias u otro tipo de problemas. Como puede observarse en la mayoría de los casos son despreciables para el tipo de trabajo que se va a realizar, pero en algunos casos sí que es grande el error, y se corresponde en la mayoría de los casos con los datos que han sido tomados bajo vegetación.

Todos los datos que se muestran están en metros.



Tabla 1. Datos obtenidos de la medición en la cantera

PUNTO	X	Y	Z	EX	EY	EZ
101	566610,67	4748974,59	581,39	0,01	0,02	0,02
102	566610,27	4748970,87	581,42	0,01	0,02	0,02
103	566612,12	4748966,89	581,25	0,01	0,01	0,02
104	566609,6	4748963,58	581,27	0,01	0,02	0,02
105	566606,3	4748960,87	581,52	0,01	0,01	0,01
106	566601,4	4748961,6	581,73	0,02	0,02	0,03
107	566597,85	4748960,25	582,17	0,01	0,02	0,02
108	566594,57	4748958,16	582,39	0,01	0,01	0,02
109	566591,75	4748957,32	582	0,01	0,01	0,02
110	566589,1	4748954,93	581,62	0,01	0,01	0,02
111	566587,09	4748951,18	582,04	0,01	0,01	0,02
112	566583,04	4748950,56	582,5	0,01	0,01	0,02
113	566579,48	4748949,58	582,69	0,01	0,01	0,02
114	566577,15	4748947,44	582,95	0,01	0,01	0,01
115	566575,19	4748945,43	583,08	0,01	0,01	0,02
116	566572,57	4748943,49	583,17	0,02	0,04	0,04
117	566569,77	4748941,94	582,81	0,01	0,01	0,01
118	566566,7	4748940,05	582,51	0,01	0,01	0,02
119	566563,55	4748937,69	582,17	0,01	0,01	0,02
120	566561,15	4748935,34	581,83	0,01	0,02	0,02
121	566557,92	4748932,77	581,99	0,01	0,01	0,02
122	566555,53	4748929,64	582,08	0,01	0,02	0,02
123	566555,53	4748924,39	581,62	0,01	0,02	0,02
124	566555,2	4748920,75	581,73	0,01	0,01	0,01
125	566552,6	4748917,6	581,42	0,01	0,01	0,02
126	566547,9	4748916,9	581,49	0,01	0,01	0,01
127	566543,35	4748916,72	581,18	0,02	0,02	0,03

128	566539,19	4748916,87	581,26	0,03	0,05	0,06
129	566538,71	4748913,97	580,89	0,02	0,03	0,04
130	566539,45	4748910,8	580,72	0,01	0,01	0,01
131	566540,73	4748906,91	580,8	0,01	0,01	0,01
132	566540,92	4748903,52	580,67	0,01	0,01	0,01
133	566540,99	4748899,58	580,59	0,01	0,02	0,02
134	566542,05	4748895,68	580,65	0,01	0,01	0,02
135	566541,2	4748890,16	580,63	0,01	0,01	0,01
136	566539,42	4748886,5	580,87	0,01	0,01	0,01
137	566539,76	4748882,02	580,53	0,01	0,01	0,02
138	566543,79	4748880,67	580,44	0,01	0,01	0,01
139	566547,7	4748879,13	580,59	0,01	0,01	0,02
140	566551,67	4748876,71	580,76	0,01	0,01	0,01
141	566555,24	4748874,65	580,67	0,01	0,01	0,02
142	566559,04	4748871,64	581	0,01	0,02	0,02
143	566560,37	474865,66	581,14	0,01	0,01	0,01
144	566563,08	4748862,01	581,29	0,01	0,01	0,02
145	566565,2	4748857,61	581,32	0,01	0,02	0,02
146	566568,02	4748854,45	581,4	0,01	0,01	0,02
147	566571,59	4748852,23	581,62	0,01	0,02	0,02
148	566574,41	4748849,94	581,68	0,01	0,01	0,01
149	566577,77	4748850,13	581,64	0,01	0,01	0,02
150	566582,73	4748849,63	581,66	0,01	0,01	0,02
151	566587,45	4748851,23	581,45	0,01	0,01	0,01
152	566583,29	4748847,78	582,85	0,01	0,01	0,01
153	566580,52	4748846,51	583,54	0,01	0,01	0,02
154	566578,28	4748846,06	584,67	0,01	0,02	0,02
155	566575,14	4748845,32	585,45	0,01	0,01	0,01
156	566573,33	4748846,57	586,42	0,01	0,01	0,02

157	566571,32	4748846,76	587,53	0,01	0,01	0,01
158	566569,09	4748846,77	588,74	0,01	0,01	0,01
159	566566,44	4748846,69	589,96	0,01	0,02	0,02
160	566563,78	4748847,08	591,54	0,01	0,02	0,02
161	566562,09	4748847,96	592,92	0,01	0,02	0,02
162	566560,16	4748848,23	593,88	0,01	0,01	0,02
163	566557,52	4748848,73	595,32	0,01	0,03	0,03
164	566554,53	4748850,17	596,96	0,01	0,02	0,02
165	566551,77	4748851,78	598,86	0,01	0,02	0,02
166	566549,42	4748855,1	601,21	0,01	0,02	0,03
167	566549,43	4748855,09	601,21	0,01	0,02	0,03
168	566548,76	4748855,79	603,67	0,01	0,02	0,02
169	566548,77	4748855,77	603,67	0,01	0,02	0,02
170	566546,99	4748863,42	605,74	0,01	0,02	0,02
171	566545,34	4748866,9	607,89	0,01	0,01	0,01
172	566541,55	4748866,23	608,23	0,01	0,01	0,01
173	566537,19	4748863,74	608,95	0,01	0,01	0,01
174	566532,09	4748862,08	609,9	0,01	0,01	0,02
175	566525,94	4748862,37	611,73	0,01	0,01	0,02
176	566521,4	4748865,85	613,8	0,01	0,01	0,01
177	566515,76	4748869,95	615,81	0,01	0,02	0,02
178	566511,75	4748872,2	617,28	0,01	0,01	0,02
179	566507,76	4748876,81	618,35	0,01	0,01	0,01
180	566503,94	4748879,69	619,17	0,02	0,05	0,05
181	566501,28	4748886,94	619,54	0,01	0,01	0,01
182	566614,23	4748977,35	580,62	0,01	0,02	0,02
183	566612	4748980,36	580,56	0,01	0,02	0,02
184	566610,31	4748985,37	580,49	0,02	0,04	0,05
185	566605,97	4748992,34	580,62	0,01	0,02	0,02

186	566602,93	4748995,29	580,64	0,01	0,02	0,02
187	566601,39	4748998,86	580,38	0,01	0,03	0,03
188	566601,35	4748998,86	580,4	0,02	0,05	0,05
189	566599,43	4749002,82	580,59	0,01	0,03	0,03
190	566597,71	4749006,91	580,6	0,01	0,01	0,02
191	566594,22	4749012,47	580,39	0,01	0,04	0,04
192	566591,95	4749017,99	579,87	0,01	0,02	0,02
193	566586,08	4749021,96	580,46	0,01	0,02	0,02
194	566614,43	4748976,14	580,94	0,01	0,02	0,02
195	566616,75	4748976,37	581,01	0,01	0,01	0,02
196	566621,07	4748973,47	580,37	0,01	0,02	0,02
197	566621,49	4748979,08	580,22	0,01	0,01	0,02
198	566624,58	4748979,28	580,11	0,01	0,01	0,02
199	566624,86	4748967,49	579,8	0,01	0,01	0,01
200	566620,85	4748967,49	579,86	0,01	0,01	0,02
201	566621,31	4748962,21	580,77	0,01	0,02	0,02
202	566624,14	4748954,77	581,47	0,01	0,01	0,1
203	566625,66	4748941,57	581,15	0,01	0,02	0,2
204	566625,66	4748934,06	581,2	0,01	0,02	0,02
205	566622,8	4748927,34	581,64	0,01	0,02	0,02
206	566622,68	4748921,68	580,38	0,01	0,02	0,02
207	566623,67	4748915,23	580,22	0,01	0,01	0,02
208	566621,04	4748910,2	580,75	0,01	0,02	0,02
209	566617,01	4748904,03	580,89	0,01	0,02	0,02
210	566614,63	4748896,31	581,49	0,01	0,02	0,02
211	566608,81	4748884,6	581,46	0,01	0,03	0,03
212	566605,24	4748878,13	581,45	0,01	0,02	0,02
213	566600,83	4748872,74	581,69	0,01	0,02	0,02
214	566596,17	4748864,86	581,89	0,01	0,02	0,02

215	566592,12	4748858,29	581,8	0,01	0,03	0,03
216	566588,56	4748852,75	581,66	0,01	0,02	0,02
217	566584,04	4748858,31	581,43	0,01	0,02	0,02
218	566581,02	4748863,82	581,42	0,01	0,02	0,02
219	566578,75	4748866,95	582,03	0,01	0,02	0,03
220	566576,6	4748870,59	581,37	0,01	0,02	0,02
221	566572,63	4748877,73	581,13	0,01	0,02	0,02
222	566567,86	4748887,13	581,07	0,01	0,03	0,03
223	566565	4748892,62	581,18	0,01	0,03	0,03
224	566652,71	4748900,81	581	0,01	0,02	0,03
225	566560,08	4748908,71	580,85	0,01	0,02	0,03
226	566559,12	4748919,97	581,2	0,01	0,03	0,03
227	566567,09	4748920,8	581,22	0,02	0,04	0,04
228	566570,78	4748921,46	581,15	0,01	0,02	0,02
229	566573,02	4748922,1	581,75	0,01	0,02	0,02
230	566575,84	4748922,3	581,08	0,02	0,05	0,05
231	566580,95	4748923,06	580,96	0,01	0,02	0,02
232	566587,9	4748922,35	581,04	0,01	0,02	0,02
233	566597,22	4748924,84	580,82	0,01	0,01	0,01
234	566608,05	4748925,03	580,73	0,01	0,03	0,03
235	566620,86	4748914,96	580,26	0,01	0,02	0,02
236	566626,41	4748922,28	579,74	0,01	0,02	0,02
237	566629,14	4748926,9	579,22	0,01	0,02	0,02
238	566631,62	4748935,06	577,98	0,01	0,02	0,03
239	566634,34	4748944,35	576,21	0,01	0,02	0,02
240	566638,16	4748955	574,05	0,01	0,02	0,03
241	566642,8	4748964,99	572,06	0,01	0,02	0,02
242	566647,79	4748975,13	569,82	0,01	0,02	0,02
243	566648,42	4748981,11	568,8	0,01	0,02	0,03

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)

ANEJO IX: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

244	566646,92	4748987,58	567,85	0,01	0,02	0,02
245	566644,52	4748993,55	566,86	0,02	0,3	0,04
246	566641,17	4748999,51	565,96	0,01	0,01	0,02
247	566636,19	4749005,91	564,46	0,07	0,24	0,25
248	566630,3	4749013,41	563,09	0,02	0,04	0,04
249	566624,81	4749021,83	561,83	0,03	0,06	0,07
250	566619,44	4749031	560,34	0,07	0,12	0,14
251	566612,48	4748992,51	561,27	0,03	0,06	0,07
252	566614,74	4749000,23	561,03	0,01	0,02	0,02
253	566612,26	4749007,35	560,97	0,01	0,02	0,02
254	566611,8	4749029,59	561,05	0,01	0,02	0,02
255	566601,82	4749028,25	570,61	0,59	1,23	1,36
256	566610,46	4748973,84	581,43	0,01	0,02	0,03
257	566603,08	4748965,35	586,94	0,01	0,02	0,02
258	566599,9	4748963,79	588,17	0,01	0,01	0,02
259	566595,02	4748963,12	589,79	0,01	0,01	0,02
260	566590,95	4748962,94	592,03	0,01	0,01	0,02
261	566588	4748960,18	593,29	0,01	0,01	0,02
262	566583,6	4748958,86	595,07	0,01	0,01	0,01
263	566579,56	4748959,72	596,65	0,01	0,01	0,02
264	566572,79	4748956,58	598,09	0,01	0,01	0,01
265	566568,66	4748953,49	599,92	0,01	0,01	0,01
266	566549,75	4748947,04	603,87	0,01	0,03	0,03
267	566545,98	4748943,83	604,91	0,02	0,04	0,04
268	566541,92	4748936,83	607,2	0,01	0,02	0,02
269	566540,48	4748931,41	607,94	0,01	0,01	0,01
270	566531,2	4748930,27	609,82	0,01	0,02	0,02
271	566524,39	4748926,3	611,97	0,01	0,01	0,01
272	566519,79	4748923,19	613,02	0,01	0,02	0,02

273	566512,49	4748921,83	614,26	0,01	0,02	0,02
274	566507,72	4748919,3	615,42	0,01	0,01	0,02
275	566503,25	4748916,74	616,18	0,01	0,01	0,02
276	566501,52	4748913,76	616,8	0,01	0,02	0,02
277	566501,39	4748908,12	617,56	0,01	0,02	0,02
278	566505,97	4748895,33	618,59	0,01	0,01	0,01
279	566617,25	4749028,33	560,53	0,01	0,01	0,02
280	566620	4749033,41	560,29	0,01	0,02	0,02
281	566626,22	4749042,14	563,93	0,87	0,84	1,21
282	566649,81	4749066,76	561,23	0,88	1,13	1,43
283	566670,76	4749079,91	557,14	0,01	0,02	0,02
284	566689,35	4749090,97	556,42	0,01	0,02	0,02
285	566701,82	4749099,67	555,95	0,01	0,03	0,04
286	566708,03	4749106,13	555,64	0,02	0,02	0,02
287	566717,15	4749128,33	554,49	0,01	0,02	0,03
288	566726,67	4749153,02	554,3	0,01	0,01	0,02

En las Tabla 1 se han mostrado todos los puntos en el orden que fueron tomados, tal y como se guardaron en el GPS, pero para realizar las distintas mediciones y segregar realmente la información que resulta de interés para la realización del proyecto, conviene sectorizarlo y ordenarlo.

A continuación, se muestran las distintas sectorizaciones que se han realizado de los puntos con los cálculos pertinentes.

### 3. CÁLCULOS

#### 3.1. Pendiente de la explanada

Resulta interesante conocer si existe algún tipo de inclinación de importancia en la zona que se va a utilizar para la realización del área recreativa por diversas razones.

En el caso de existir una inclinación importante, dificulta en gran medida la instalación del mobiliario diseñado para el área recreativa ya que esto supone una cimentación diferente de las distintas estructuras etc. Por otra parte, la inclinación afecta directamente a la escorrentía y por ello a la distribución de agua sobre el terreno, lo que significa puede afectar a la vegetación que se desea plantar en la zona ya que el agua es un factor limitante para el crecimiento y supervivencia para las especies vegetales.

Para obtener información al respecto se realizan además de la perimetración de la explanada dos barridos diagonales por el centro de la explanada como se muestra a continuación en la Figura 1.



Figura 1. Puntos tomados con el GPS marcados en el mapa, e indicación de las diagonales.

Los datos referidos a esas diagonales son los siguientes (Tabla 2), para los que interesa especialmente la elevación.



Tabla 2. Puntos de las diagonales y las distancias en las 3 dimensiones

PUNTO	X	Y	Z	$\Delta X$	$\Delta Y$	$\Delta Z$	Distancia planimétrica
216	566588,56	4748852,75	581,66	-4,52	5,56	-0,23	7,16547277
217	566584,04	4748858,31	581,43	-3,02	5,51	-0,01	6,28335102
218	566581,02	4748863,82	581,42	-2,27	3,13	0,61	3,86649712
219	566578,75	4748866,95	582,03	-2,15	3,64	-0,66	4,22754066
220	566576,6	4748870,59	581,37	-3,97	7,14	-0,24	8,16948591
221	566572,63	4748877,73	581,13	-4,77	9,4	-0,06	10,5410104
222	566567,86	4748887,13	581,07	-2,86	5,49	0,11	6,19029078
223	566565	4748892,62	581,18	-2,29	8,19	-0,18	8,50412841
224	566562,71	4748900,81	581	-2,63	7,9	-0,15	8,32627768
225	566560,08	4748908,71	580,85	-0,96	11,26	0,35	11,3008495
226	566559,12	4748919,97	581,2	7,97	0,83	0,02	8,01310177
227	566567,09	4748920,8	581,22	3,69	0,66	-0,07	3,74855972
228	566570,78	4748921,46	581,15	2,24	0,64	0,6	2,32963516
229	566573,02	4748922,1	581,75	2,82	0,2	-0,67	2,8270833
230	566575,84	4748922,3	581,08	5,11	0,76	-0,12	5,16620751
231	566580,95	4748923,06	580,96	6,95	-0,71	0,08	6,98617206
232	566587,9	4748922,35	581,04	9,32	2,49	-0,22	9,64689069
233	566597,22	4748924,84	580,82	10,83	0,19	-0,09	10,8316665
234	566608,05	4748925,03	580,73	14,75	2,31	0,91	14,929789
205	566622,8	4748927,34	581,64				

En la tabla a continuación (Tabla 3) se muestran los datos referentes a las diagonales, pero solamente los datos que resultan de interés para la elaboración de un perfil longitudinal que muestre la inclinación. Se muestran los datos de elevación y la distancia planimétrica acumulada.

Tabla 3. Datos para la elaboración del perfil longitudinal

PUNTO	Z	Distancia planimétrica	Distancia acumulada
216	581,66	7,16547277	0
217	581,43	6,28335102	7,165472768
218	581,42	3,86649712	13,44882379
219	582,03	4,22754066	17,31532091
220	581,37	8,16948591	21,54286156
221	581,13	10,5410104	29,71234747
222	581,07	6,19029078	40,25335786
223	581,18	8,50412841	46,44364865

224	581	8,32627768	54,94777705
225	580,85	11,3008495	63,27405473
226	581,2	8,01310177	74,57490426
227	581,22	3,74855972	82,58800603
228	581,15	2,32963516	86,33656575
229	581,75	2,8270833	88,66620092
230	581,08	5,16620751	91,49328422
231	580,96	6,98617206	96,65949173
232	581,04	9,64689069	103,6456638
233	580,82	10,8316665	113,2925545
234	580,73	14,929789	124,124221
205	581,64		139,05401

A continuación, en la Figura 2, para mostrarse de una manera más gráfica se ha realizado el perfil longitudinal de elevaciones, donde se aprecia que la explanada es bastante homogénea en cuanto a orografía se refiere.

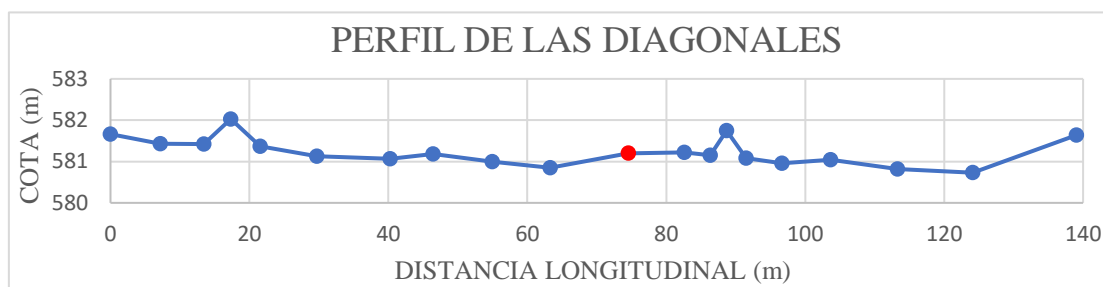


Figura 2. Perfil longitudinal de las diagonales

El punto rojo que se ve en el gráfico de la Figura 2, indica el cambio de dirección. Es decir, el final de la primera diagonal y el final de la segunda, y se corresponde con el punto más cercano a la pared de la cantera. Tanto la zona inicial como la zona final tienen una pequeña elevación que se corresponde con la vegetación que se encuentra en los bordes de la explanada, y, aparte de esto, se pueden apreciar otras 2 pequeñas zonas, también con una pequeña elevación, aunque no influyen para llevar a cabo el proyecto.

También se puede analizar utilizando las curvas de nivel que se pueden crear mediante diferentes programas, en este caso se ha realizado utilizando FrugoViewer y la capa LIDAR del PNOA. La diferencia de cota entre las curvas de nivel que se muestran en la Figura 3 es de 1 m.

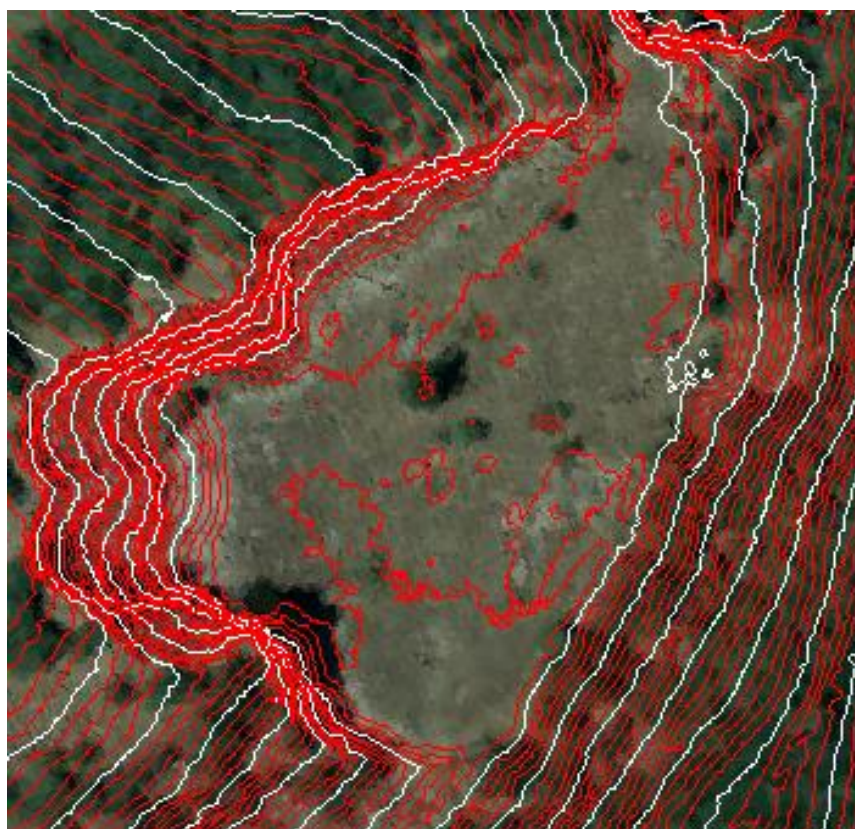


Figura 3. Curvas de nivel de la cantera, con una diferencia de cota de 1 m, obtenidas a partir de los datos LIDAR con FugroViewer

Para una mejor comprensión de las curvas se pasa al modelo en 3 dimensiones de la cantera (Figura 4).

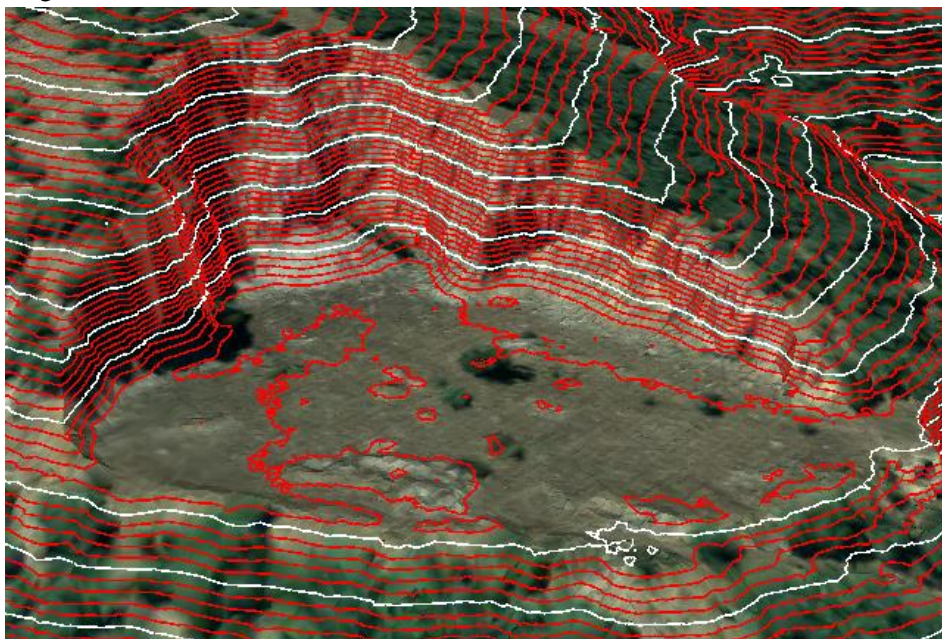


Figura 4. Curvas de nivel de la cantera visualizadas con el visor 3D de FugroViewer.

Se visualiza de esta manera de una manera gráfica y sencilla la naturaleza de la explanada de la cantera y se puede observar que los desniveles existentes en la cantera no son impedimento para la realización del proyecto.

### 3.2 Elevación de las paredes

La elevación de las paredes se averigua de manera sencilla utilizando ambas herramientas. Utilizando el GPS tan sólo con coger la cota existente en la zona alta de la pared y en la zona baja y restando ambas cotas obtenemos la elevación en cualquiera de los puntos de esta, siempre que estos puntos correspondan a una misma línea de máxima pendiente. Con los datos del LIDAR y la herramienta FugroViewer podemos obtener el perfil de los puntos y el propio programa te ofrece la posibilidad de medir la distancia existente entre los mismos.

Para la precisión que se requiere en el presente proyecto es suficiente con la precisión que ofrecen estos 2 métodos, aunque existen métodos de mayor precisión, como la utilización de una estación total, sin ir más lejos.

Para la pared principal:

Utilizando el GPS se obtienen los siguientes datos (Tabla 4), en lo referente a la curva superior y a la curva inferior de la cantera, es decir, la parte que va por encima de la pared (Curva superior) y la que va por debajo (Curva inferior).

Tabla 4. Datos de las mediciones referentes a la curva superior y a la curva inferior de la cantera principal

CURVA SUPERIOR				CURVA INFERIOR			
PUNTO	X	Y	Z	PUNTO	X	Y	Z
256	566610,46	4748973,84	581,43	101	566610,67	4748974,59	581,39
257	566603,08	4748965,35	586,94	102	566610,27	4748970,87	581,42
258	566599,9	4748963,79	588,17	103	566612,12	4748966,89	581,25
259	566595,02	4748963,12	589,79	104	566609,6	4748963,58	581,27
260	566590,95	4748962,94	592,03	105	566606,3	4748960,87	581,52
261	566588	4748960,18	593,29	106	566601,4	4748961,6	581,73
262	566583,6	4748958,86	595,07	107	566597,85	4748960,25	582,17
263	566579,56	4748959,72	596,65	108	566594,57	4748958,16	582,39
264	566572,79	4748956,58	598,09	109	566591,75	4748957,32	582
265	566568,66	4748953,49	599,92	110	566589,1	4748954,93	581,62
266	566549,75	4748947,04	603,87	111	566587,09	4748951,18	582,04
267	566545,98	4748943,83	604,91	112	566583,04	4748950,56	582,5
268	566541,92	4748936,83	607,2	113	566579,48	4748949,58	582,69
269	566540,48	4748931,41	607,94	114	566577,15	4748947,44	582,95
270	566531,2	4748930,27	609,82	115	566575,19	4748945,43	583,08

271	566524,39	4748926,3	611,97	116	566572,57	4748943,49	583,17
272	566519,79	4748923,19	613,02	117	566569,77	4748941,94	582,81
273	566512,49	4748921,83	614,26	118	566566,7	4748940,05	582,51
274	566507,72	4748919,3	615,42	119	566563,55	4748937,69	582,17
275	566503,25	4748916,74	616,18	120	566561,15	4748935,34	581,83
276	566501,52	4748913,76	616,8	121	566557,92	4748932,77	581,99
277	566501,39	4748908,12	617,56	122	566555,53	4748929,64	582,08
278	566505,97	4748895,33	618,59	123	566555,53	4748924,39	581,62
181	566501,28	4748886,94	619,54	124	566555,2	4748920,75	581,73
180	566503,94	4748879,69	619,17	125	566552,6	4748917,6	581,42
179	566507,76	4748876,81	618,35	126	566547,9	4748916,9	581,49
178	566511,75	4748872,2	617,28	127	566543,35	4748916,72	581,18
177	566515,76	4748869,95	615,81	128	566539,19	4748916,87	581,26
176	566521,4	4748865,85	613,8	129	566538,71	4748913,97	580,89
175	566525,94	4748862,37	611,73	130	566539,45	4748910,8	580,72
174	566532,09	4748862,08	609,9	131	566540,73	4748906,91	580,8
173	566537,19	4748863,74	608,95	132	566540,92	4748903,52	580,67
172	566541,55	4748866,23	608,23	133	566540,99	4748899,58	580,59
171	566545,34	4748866,9	607,89	134	566542,05	4748895,68	580,65
170	566546,99	4748863,42	605,74	135	566541,2	4748890,16	580,63
169	566548,77	4748855,77	603,67	136	566539,42	4748886,5	580,87
168	566548,76	4748855,79	603,67	137	566539,76	4748882,02	580,53
167	566549,43	4748855,09	601,21	138	566543,79	4748880,67	580,44
166	566549,42	4748855,1	601,21	139	566547,7	4748879,13	580,59
165	566551,77	4748851,78	598,86	140	566551,67	4748876,71	580,76
164	566554,53	4748850,17	596,96	141	566555,24	4748874,65	580,67
163	566557,52	4748848,73	595,32	142	566559,04	4748871,64	581
162	566560,16	4748848,23	593,88	143	566560,37	474865,66	581,14
161	566562,09	4748847,96	592,92	144	566563,08	4748862,01	581,29
160	566563,78	4748847,08	591,54	145	566565,2	4748857,61	581,32
159	566566,44	4748846,69	589,96	146	566568,02	4748854,45	581,4
158	566569,09	4748846,77	588,74	147	566571,59	4748852,23	581,62
157	566571,32	4748846,76	587,53	148	566574,41	4748849,94	581,68
156	566573,33	4748846,57	586,42	149	566577,77	4748850,13	581,64
155	566575,14	4748845,32	585,45	150	566582,73	4748849,63	581,66
154	566578,28	4748846,06	584,67	151	566587,45	4748851,23	581,45
153	566580,52	4748846,51	583,54				
152	566583,29	4748847,78	582,85				
151	566587,45	4748851,23	581,45				

De los datos obtenidos se puede calcular fácilmente la altura media de la pared, restando a la media de las cotas de la curva superior la media de las cotas de la curva inferior. (Tabla 5)

Tabla 5. Cálculo de la altura media de la pared principal

Cota media de la curva superior	601,577037
Cota media de la curva inferior	581,535098
Altura media de la pared	20,041939

La altura máxima de la pared en cambio se realiza utilizando 2 puntos colocados en línea de máxima pendiente y allí donde se encuentren lo más separados (en el eje z referido a la cota) posible. Estos puntos son el 181 de la curva superior y el 137 de la curva inferior, tal y como se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Puntos 181 y 137

PUNTO	X	Y	Z
181	566501,28	4748886,94	619,54
137	566539,76	4748882,02	580,53

La diferencia de entre las cotas de estos dos puntos indicará pues de manera suficientemente certera la altura máxima de la pared principal. La altura máxima de la pared según este método es pues de 39,01 m.

Ahora se puede analizar utilizando los datos LIDAR y la herramienta FugroViewer igualmente la altura máxima de 2 maneras, la primera mediante las curvas de nivel y la segunda utilizando un perfil de la cantera en ese tramo.

Al utilizar las curvas de nivel hay que tener en cuenta que, al ser la distancia entre curvas de 1 m de cota, el fallo podrá ser de hasta 2 m.

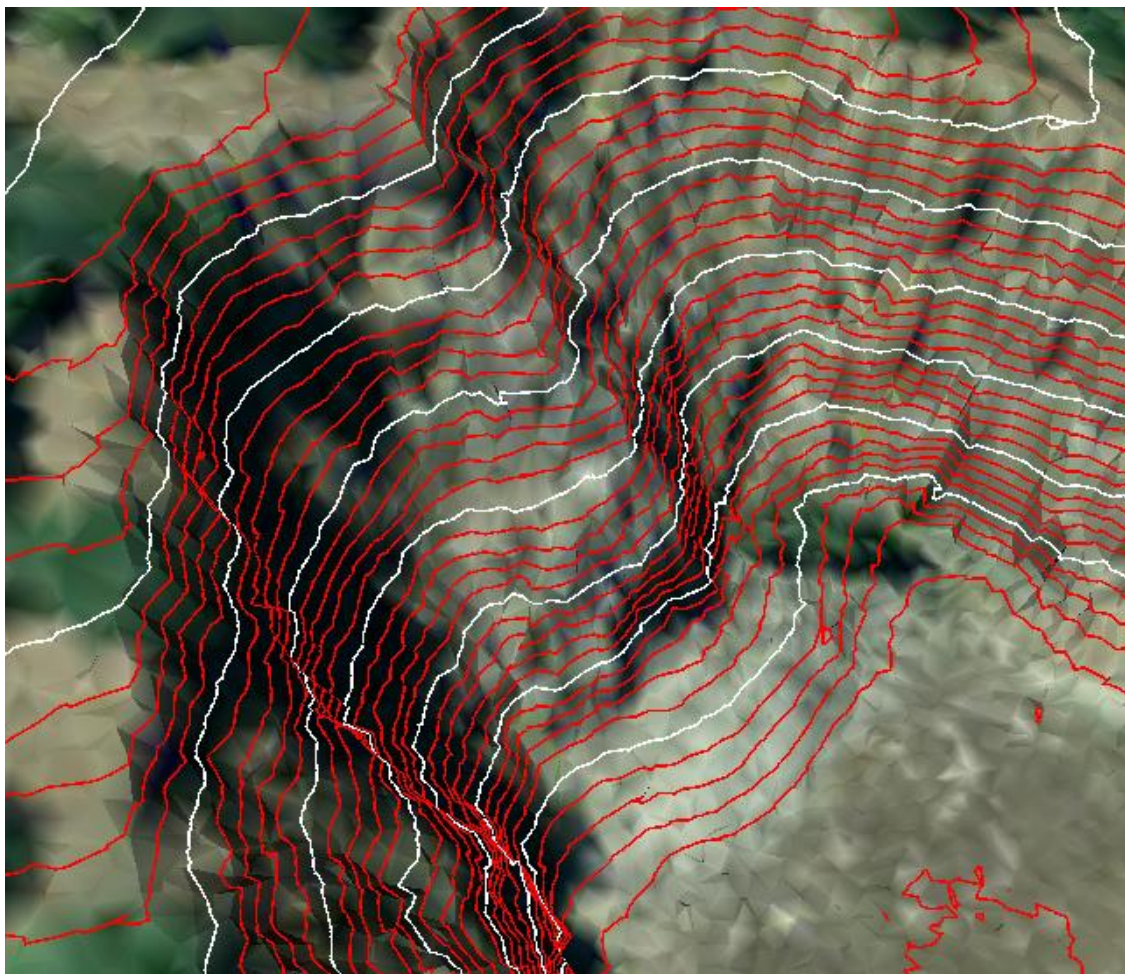
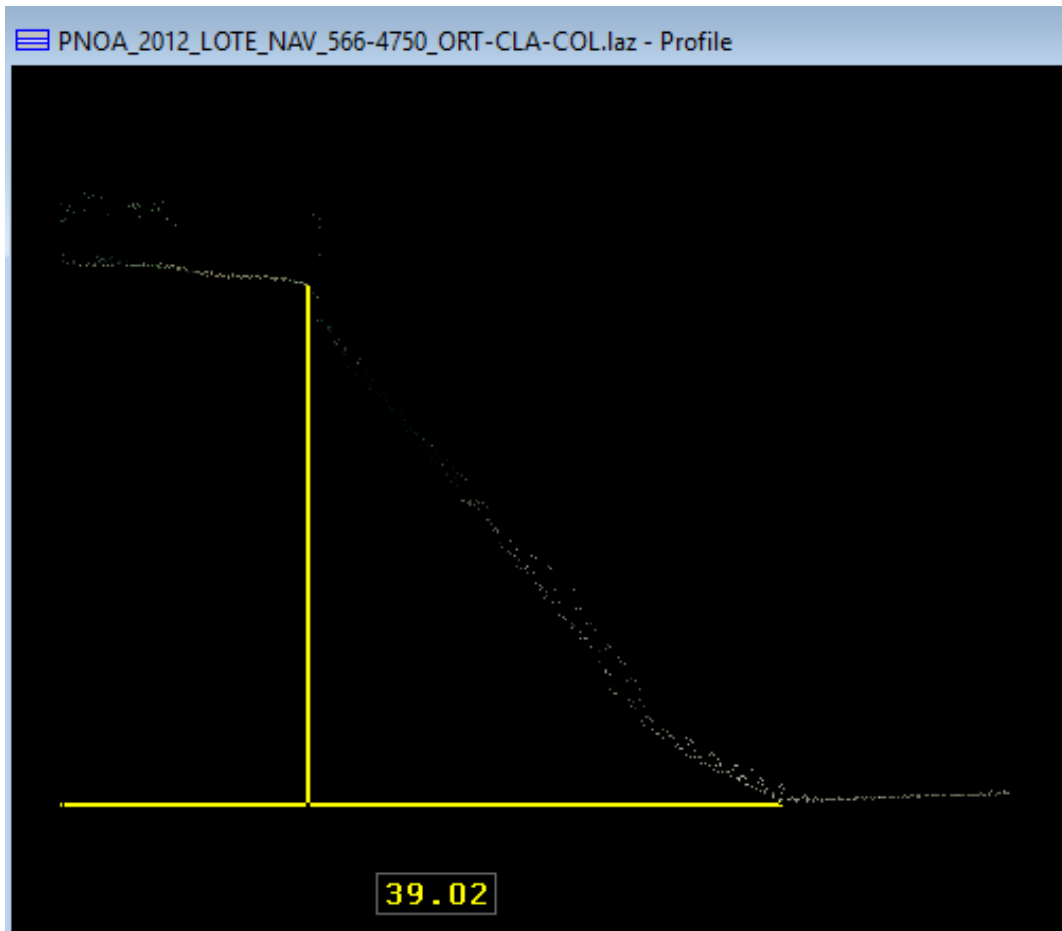


Figura 5. Curvas de nivel de la pared principal con el visor 3D de FugroViewer.

Utilizando las curvas de nivel se pueden contabilizar hasta 38 curvas lo que indica que la diferencia de cotas es de 38 m. Por lo tanto, coincide con lo que indican los datos tomados con GPS.

La otra forma es utilizando la misma herramienta, se puede obtener un perfil de los puntos en la zona que es la que se corresponde con la máxima altitud de la pared y utilizando la función de medir obtenemos la diferencia de cota (Figura 6).

Figura 6. Perfil de los puntos LIDAR en la pared principal, en la zona de máxima diferencia altitudinal (FugroViewer).



Este último método vuelve a revalidar los resultados anteriores ya que indica que la diferencia de cota es de 39,02 m.

Para la pared pequeña se sigue el mismo procedimiento que para la pared grande.

Utilizando los datos del GPS (Tabla 7)

Tabla 7 Datos de las mediciones referentes a la curva superior y a la curva inferior de la cantera secundaria

PARTE SUPERIOR (CAMINO)				PARTE INFERIOR (EXPLANADA)			
PUNTO	X	Y	Z	PUNTO	X	Y	Z
185	566605,97	4748992,34	580,62	251	566612,48	4748992,51	561,27
186	566602,93	4748995,29	580,64	252	566614,74	4749000,23	561,03
187	566601,39	4748998,86	580,38	253	566612,26	4749007,35	560,97
188	566601,35	4748998,86	580,4				
189	566599,43	4749002,82	580,59				



Es necesario explicar que debido a la existencia de vegetación densa en la zona inferior de la pared el GPS no recibía la señal con suficiente claridad, pero debido a la inexistencia de desnivel prácticamente a lo largo de la explanada se optó por la opción de alejarse un poco de la vegetación hacia el centro de la pequeña explanada para así poder recibir la señal con suficiente claridad.

Tabla 8. Cálculo de la altura media de la pared secundaria

Cota media pared superior	580,526 m
Cota media pared inferior	561,09 m
Altura media de la pared	19.436 m

La altura media de la pared pequeña es según los datos obtenidos mediante el GPS de 19,436 m (Tabla 8). No tiene sentido en este caso analizar altura máxima ya que todos los datos tanto de la zona superior como los de la zona inferior son muy similares. Este dato es de importancia ya que indica la altura que han de tener las vías de escalada, entorno a los 20 m.

Si se utilizan los datos LIDAR y la herramienta FugroViewer con las curvas de nivel al igual que antes con una diferencia de cota de 1m se obtiene la siguiente imagen (Figura 7).

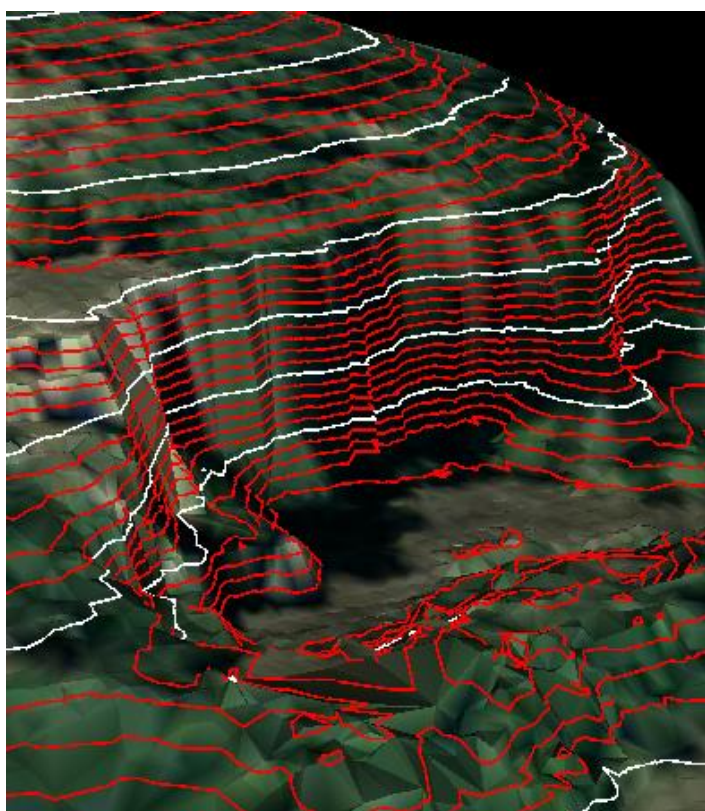


Figura 7 Curvas de nivel de la pared secundaria con el visor 3D de FugroViewer.

En el modelo en 3 dimensiones de la pared pequeña (Figura 7) se aprecia claramente un cortado vertical donde se pueden contar 20 curvas, coincidiendo al igual que antes con los datos obtenidos mediante el GPS. Se aprecia igualmente que la explanada de la pared pequeña es muy llana al igual que lo era la de la cantera grande, y esta imagen también es interesante porque la última línea del cortado, la de la cota 580 m, marca precisamente el trazado del camino que discurre por encima de las vías de escalada.

De la misma manera que se ha realizado antes se va a realizar a continuación utilizando la nube de puntos y el perfil correspondiente a la pared (Figura 8).

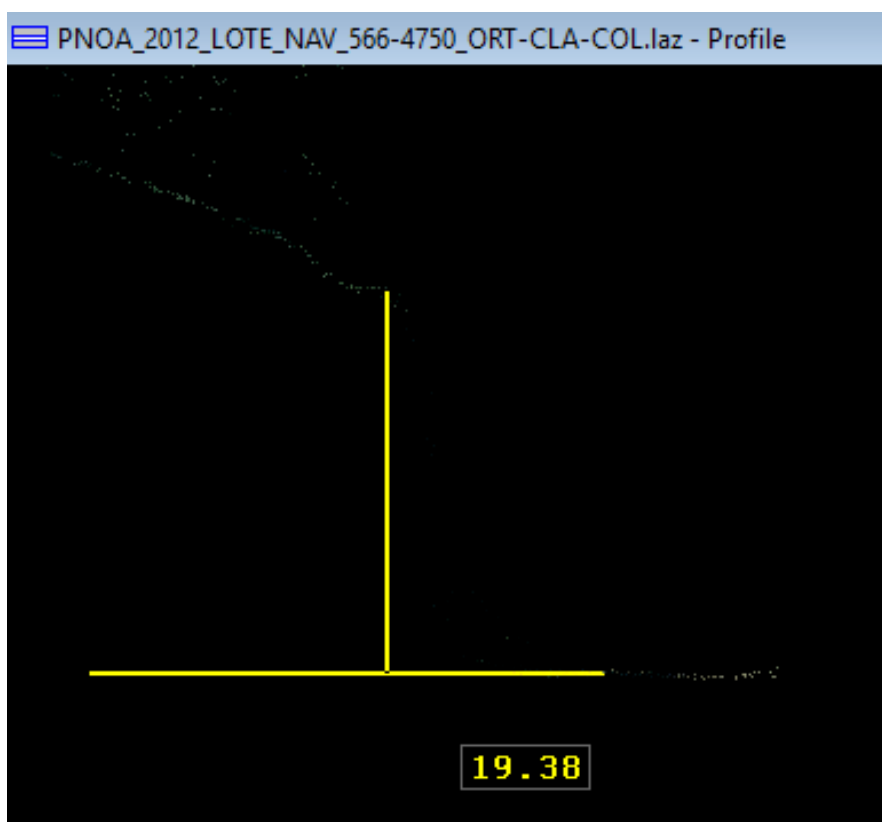


Figura 8 Perfil de los puntos LIDAR en la pared secundaria (FugroViewer)

Los datos obtenidos Mediante este último método reafirman lo obtenido con los anteriores, en este caso se obtiene una medición de 19,38 m, es decir que la pared pequeña donde se van a instalar las vías de escalada a efectos prácticos tiene 20 m.

### 3.3. Metros del vallado

El trazado que interesa desglosar del vallado, como se explica más adelante, corresponde a la parte alta de la cantera, ya que se prevé que en la parte baja de la misma no puede existir ningún accidente debido a precipitarse al vacío, aunque más adelante se explicara con detalle, en este apartado corresponde el cálculo de metros reales de vallado que se debe colocar, ya que una simple medición sobre plano estaría dando unos resultados muy alejados de la realidad al no tenerse en cuenta la diferencia de cota.

Se divide el vallado en 3 partes tal y como se muestra en la Figura 9 y Figura 10:

- La primera parte, es la que corresponde a la curva superior de la cantera grande, que es donde más diferencia habrá entre los datos planimétricos y los datos reales ya que es donde realmente existe la diferencia de desnivel.
- La segunda parte, es aquella que se sitúa en el camino que discurre por encima de la pared donde van instaladas las vías de escalada.
- La tercera parte, es lo que se podría considerar el perímetro exterior de la explanada principal de la cantera.

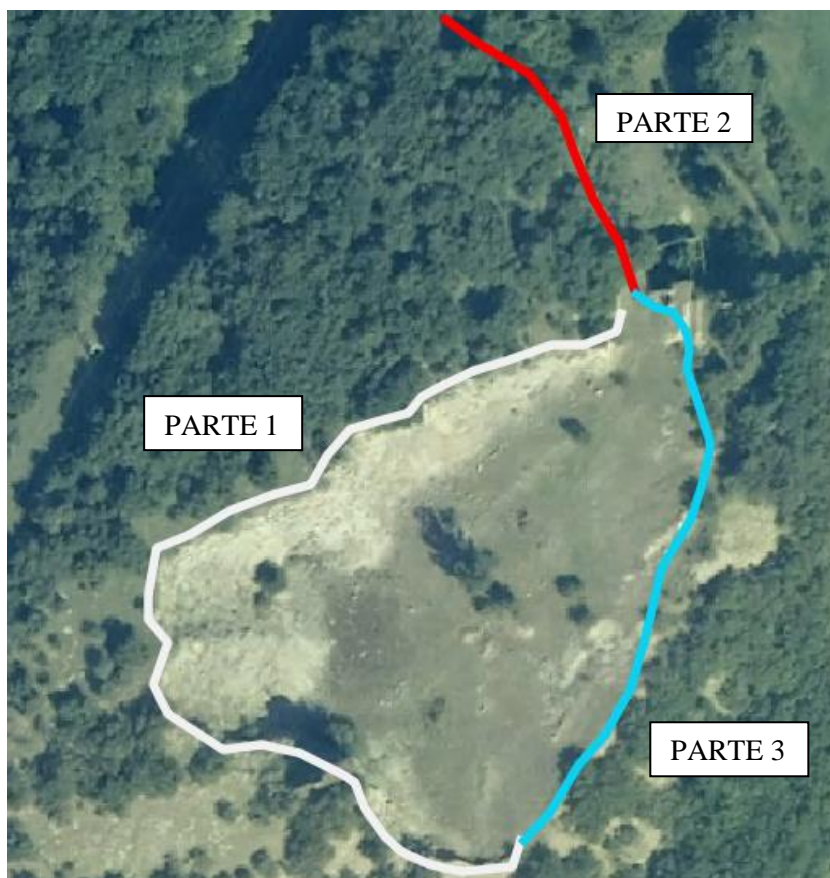


Figura 9. Trazado y desglose del vallado sobre plano



Figura 10. Trazado y desglose del vallado utilizando el visor 3D de FugroViewer.

El cálculo de las distintas partes partes y lo distintos datos utilizados están plasmados en las tablas 9 (parte 1), 10 (parte 2) y 11 (parte 3).

### 3.3.1. Parte 1

Tabla 9. Datos y cálculos utilizados para el cálculo de la parte 1 del vallado

PUNTO	X	Y	Z	$\Delta X$	$\Delta Y$	$\Delta Z$	DIST. PLANO	DIST. REAL
256	566610,46	4748973,84	581,43	-7,38	-8,49	5,51	11,249	12,526
257	566603,08	4748965,35	586,94	-3,18	-1,56	1,23	3,542	3,750
258	566599,9	4748963,79	588,17	-4,88	-0,67	1,62	4,926	5,185
259	566595,02	4748963,12	589,79	-4,07	-0,18	2,24	4,074	4,649
260	566590,95	4748962,94	592,03	-2,95	-2,76	1,26	4,040	4,232
261	566588	4748960,18	593,29	-4,4	-1,32	1,78	4,594	4,927
262	566583,6	4748958,86	595,07	-4,04	0,86	1,58	4,131	4,422
263	566579,56	4748959,72	596,65	-6,77	-3,14	1,44	7,463	7,600
264	566572,79	4748956,58	598,09	-4,13	-3,09	1,83	5,158	5,473
265	566568,66	4748953,49	599,92	-18,91	-6,45	3,95	19,980	20,366
266	566549,75	4748947,04	603,87	-3,77	-3,21	1,04	4,951	5,060
267	566545,98	4748943,83	604,91	-4,06	-7	2,29	8,092	8,410

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)

ANEJO IX: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

268	566541,92	4748936,83	607,2	-1,44	-5,42	0,74	5,608	5,657
269	566540,48	4748931,41	607,94	-9,28	-1,14	1,88	9,350	9,537
270	566531,2	4748930,27	609,82	-6,81	-3,97	2,15	7,883	8,171
271	566524,39	4748926,3	611,97	-4,6	-3,11	1,05	5,553	5,651
272	566519,79	4748923,19	613,02	-7,3	-1,36	1,24	7,426	7,528
273	566512,49	4748921,83	614,26	-4,77	-2,53	1,16	5,399	5,523
274	566507,72	4748919,3	615,42	-4,47	-2,56	0,76	5,151	5,207
275	566503,25	4748916,74	616,18	-1,73	-2,98	0,62	3,446	3,501
276	566501,52	4748913,76	616,8	-0,13	-5,64	0,76	5,641	5,692
277	566501,39	4748908,12	617,56	4,58	-12,79	1,03	13,585	13,624
278	566505,97	4748895,33	618,59	-4,69	-8,39	0,95	9,612	9,659
181	566501,28	4748886,94	619,54	2,66	-7,25	-0,37	7,723	7,731
180	566503,94	4748879,69	619,17	3,82	-2,88	-0,82	4,784	4,854
179	566507,76	4748876,81	618,35	3,99	-4,61	-1,07	6,097	6,190
178	566511,75	4748872,2	617,28	4,01	-2,25	-1,47	4,598	4,827
177	566515,76	4748869,95	615,81	5,64	-4,1	-2,01	6,973	7,257
176	566521,4	4748865,85	613,8	4,54	-3,48	-2,07	5,720	6,083
175	566525,94	4748862,37	611,73	6,15	-0,29	-1,83	6,157	6,423
174	566532,09	4748862,08	609,9	5,1	1,66	-0,95	5,363	5,447
173	566537,19	4748863,74	608,95	4,36	2,49	-0,72	5,021	5,072
172	566541,55	4748866,23	608,23	3,79	0,67	-0,34	3,849	3,864
171	566545,34	4748866,9	607,89	1,65	-3,48	-2,15	3,851	4,411
170	566546,99	4748863,42	605,74	1,78	-7,65	-2,07	7,854	8,123
169	566548,77	4748855,77	603,67	-0,01	0,02	0	0,022	0,022
168	566548,76	4748855,79	603,67	0,67	-0,7	-2,46	0,969	2,644
167	566549,43	4748855,09	601,21	-0,01	0,01	0	0,014	0,014
166	566549,42	4748855,1	601,21	2,35	-3,32	-2,35	4,068	4,698
165	566551,77	4748851,78	598,86	2,76	-1,61	-1,9	3,195	3,717
164	566554,53	4748850,17	596,96	2,99	-1,44	-1,64	3,319	3,702
163	566557,52	4748848,73	595,32	2,64	-0,5	-1,44	2,687	3,048
162	566560,16	4748848,23	593,88	1,93	-0,27	-0,96	1,949	2,172
161	566562,09	4748847,96	592,92	1,69	-0,88	-1,38	1,905	2,353
160	566563,78	4748847,08	591,54	2,66	-0,39	-1,58	2,688	3,118
159	566566,44	4748846,69	589,96	2,65	0,08	-1,22	2,651	2,918
158	566569,09	4748846,77	588,74	2,23	-0,01	-1,21	2,230	2,537
157	566571,32	4748846,76	587,53	2,01	-0,19	-1,11	2,019	2,304
156	566573,33	4748846,57	586,42	1,81	-1,25	-0,97	2,200	2,404
155	566575,14	4748845,32	585,45	3,14	0,74	-0,78	3,226	3,319
154	566578,28	4748846,06	584,67	2,24	0,45	-1,13	2,285	2,549
153	566580,52	4748846,51	583,54	2,77	1,27	-0,69	3,047	3,124
152	566583,29	4748847,78	582,85	4,16	3,45	-1,4	5,404	5,583

151	566587,45	4748851,23	581,45					
-----	-----------	------------	--------	--	--	--	--	--

La suma de las distancias en el plano da un total de 272,72 m mientras que la distancia real suma un total de 286.86 m.

### 3.3.2. Parte 2

Tabla 10. Datos y cálculos utilizados para el cálculo de la parte 2 del vallado.

PUNTO	X	Y	Z	$\Delta X$	$\Delta Y$	$\Delta Z$	DIST. PLANO	DIST. REAL
182	566614,23	4748977,35	580,62	-2,23	3,01	-0,06	3,746	3,746
183	566612	4748980,36	580,56	-1,69	5,01	-0,07	5,287	5,287
184	566610,31	4748985,37	580,49	-4,34	6,97	0,13	8,210	8,211
185	566605,97	4748992,34	580,62	-3,04	2,95	0,02	4,236	4,236
186	566602,93	4748995,29	580,64	-1,54	3,57	-0,26	3,887	3,896
187	566601,39	4748998,86	580,38	-0,04	0	0,02	0,04	0,044
188	566601,35	4748998,86	580,4	-1,92	3,96	0,19	4,400	4,405
189	566599,43	4749002,82	580,59	-1,72	4,09	0,01	4,436	4,436
190	566597,71	4749006,91	580,6	-3,49	5,56	-0,21	6,564	6,567
191	566594,22	4749012,47	580,39	-2,27	5,52	-0,52	5,968	5,991
192	566591,95	4749017,99	579,87	-5,87	3,97	0,59	7,086	7,110
193	566586,08	4749021,96	580,46					

La suma de las distancias en el plano da un total de 53,865 m mientras que la distancia real suma un total de 53,935 m.

### 3.3.3. Parte 3

Tabla 11. Datos y cálculos utilizados para el cálculo de la parte 3 del vallado.

PUNTO	X	Y	Z	$\Delta X$	$\Delta Y$	$\Delta Z$	DIST. PLANO	DIST. REAL
182	566614,23	4748977,35	580,62	0,2	-1,21	0,32	1,226	1,267
194	566614,43	4748976,14	580,94	2,32	0,23	0,07	2,331	2,332
195	566616,75	4748976,37	581,01	4,32	-2,9	-0,64	5,203	5,242
196	566621,07	4748973,47	580,37	0,42	5,61	-0,15	5,626	5,628
197	566621,49	4748979,08	580,22	3,09	0,2	-0,11	3,096	3,098
198	566624,58	4748979,28	580,11	0,28	-11,79	-0,31	11,793	11,797
199	566624,86	4748967,49	579,8	-4,01	0	0,06	4,010	4,010
200	566620,85	4748967,49	579,86	0,46	-5,28	0,91	5,300	5,378

201	566621,31	4748962,21	580,77	2,83	-7,44	0,7	7,960	7,991
202	566624,14	4748954,77	581,47	1,52	-13,2	-0,32	13,287	13,291
203	566625,66	4748941,57	581,15	0	-7,51	0,05	7,510	7,510
204	566625,66	4748934,06	581,2	-2,86	-6,72	0,44	7,303	7,317
205	566622,8	4748927,34	581,64	-0,12	-5,66	-1,26	5,661	5,800
206	566622,68	4748921,68	580,38	0,99	-6,45	-0,16	6,526	6,527
207	566623,67	4748915,23	580,22	-2,63	-5,03	0,53	5,676	5,701
208	566621,04	4748910,2	580,75	-4,03	-6,17	0,14	7,370	7,371
209	566617,01	4748904,03	580,89	-2,38	-7,72	0,6	8,079	8,101
210	566614,63	4748896,31	581,49	-5,82	-11,71	-0,03	13,077	13,077
211	566608,81	4748884,6	581,46	-3,57	-6,47	-0,01	7,390	7,390
212	566605,24	4748878,13	581,45	-4,41	-5,39	0,24	6,964	6,968
213	566600,83	4748872,74	581,69	-4,66	-7,88	0,2	9,155	9,157
214	566596,17	4748864,86	581,89	-4,05	-6,57	-0,09	7,718	7,719
215	566592,12	4748858,29	581,8	-3,56	-5,54	-0,14	6,585	6,587
216	566588,56	4748852,75	581,66	-1,11	-1,52	-0,21	1,882	1,894
151	566587,45	4748851,23	581,45					

La suma de las distancias en el plano da un total de 160,728 m mientras que la distancia real suma un total de 161,153 m.

Como era de esperar la diferencia de cota solamente afecta de forma significativa en el caso de la parte 1 ya que tal y como se ha observado debido a las pequeñas diferencias de cota que existen en los otros 2 casos en el resultado final la diferencia resulta prácticamente despreciable.

Por lo tanto, el resultado final de los metros de vallado a instalar es de 502 m. Siguiendo con los puntos tomados por el GPS, el trazado del vallado se muestra en la Figura 11.



Figura 11. Trazado del vallado siguiendo los puntos GPS

Existe una cuarta zona en la que se va a instalar vallado, consiste en un pequeño fragmento para evitar que en el caso de que algún vehículo no autorizado acceda a la zona de la cantera pequeña, no estacione el vehículo bajo las vías de escalada y no moleste a los demás usuarios. Este pequeño fragmento no se tuvo en cuenta a la hora de realizar las mediciones con el GPS, por lo que se ha decidido tomar los puntos desde la propia ortofoto, y las elevaciones se han despreciado por ser la distancia de vallado muy corta y por no existir prácticamente desnivel en la explanada de la cantera pequeña.

Los puntos seleccionados son (Tabla 12):

Tabla 12. Puntos seleccionados para el cálculo del cuarto tramo de vallado.

PUNTO	X	Y	$\Delta X$	$\Delta Y$	DIST. REAL
Inicio	566611	4749013	11	-5	12,08
Final	566622	4749008			

La distancia de este tramo de vallado es únicamente de 12 m, por lo que el total asciende a 514 m.



### 3.4. Superficie de la cantera

En cuanto al cálculo de la superficie real de la cantera tal y como se ha comprobado, no tiene ningún sentido realizar los cálculos utilizando la cota ya que en el resultado final no se aprecia una diferencia a tener en consideración por ello se hará solamente sobre plano.

Para realizar el cálculo de la superficie de la explanada se utilizarán los datos de la curva exterior de la propia explanada y los datos de la parte baja de la pared de la cantera grande (Tabla 13).

Tabla 13. Puntos seleccionados para el cálculo de la superficie de la cantera.

PUNTO	X	Y	Z	$\Delta X$	$\Delta Y$	$\Delta Z$	DIST. PLANO
182	566614,23	4748977,35	580,62	0,2	-1,21	0,32	1,226
194	566614,43	4748976,14	580,94	2,32	0,23	0,07	2,331
195	566616,75	4748976,37	581,01	4,32	-2,9	-0,64	5,203
196	566621,07	4748973,47	580,37	0,42	5,61	-0,15	5,626
197	566621,49	4748979,08	580,22	3,09	0,2	-0,11	3,096
198	566624,58	4748979,28	580,11	0,28	-11,79	-0,31	11,793
199	566624,86	4748967,49	579,8	-4,01	0	0,06	4,010
200	566620,85	4748967,49	579,86	0,46	-5,28	0,91	5,300
201	566621,31	4748962,21	580,77	2,83	-7,44	0,7	7,960
202	566624,14	4748954,77	581,47	1,52	-13,2	-0,32	13,287
203	566625,66	4748941,57	581,15	0	-7,51	0,05	7,510
204	566625,66	4748934,06	581,2	-2,86	-6,72	0,44	7,303
205	566622,8	4748927,34	581,64	-0,12	-5,66	-1,26	5,661
206	566622,68	4748921,68	580,38	0,99	-6,45	-0,16	6,526
207	566623,67	4748915,23	580,22	-2,63	-5,03	0,53	5,676
208	566621,04	4748910,2	580,75	-4,03	-6,17	0,14	7,370
209	566617,01	4748904,03	580,89	-2,38	-7,72	0,6	8,079
210	566614,63	4748896,31	581,49	-5,82	-11,71	-0,03	13,077
211	566608,81	4748884,6	581,46	-3,57	-6,47	-0,01	7,390
212	566605,24	4748878,13	581,45	-4,41	-5,39	0,24	6,964
213	566600,83	4748872,74	581,69	-4,66	-7,88	0,2	9,155
214	566596,17	4748864,86	581,89	-4,05	-6,57	-0,09	7,718
215	566592,12	4748858,29	581,8	-3,56	-5,54	-0,14	6,585
216	566588,56	4748852,75	581,66	-1,11	-1,52	-0,21	1,882
151	566587,45	4748851,23	581,45	-4,72	-1,6	0,21	4,984
150	566582,73	4748849,63	581,66	-4,96	0,5	-0,02	4,985
149	566577,77	4748850,13	581,64	-3,36	-0,19	0,04	3,365
148	566574,41	4748849,94	581,68	-2,82	2,29	-0,06	3,633

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)

ANEJO IX: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

147	566571,59	4748852,23	581,62	-3,57	2,22	-0,22	4,204
146	566568,02	4748854,45	581,4	-2,82	3,16	-0,08	4,235
145	566565,2	4748857,61	581,32	-2,12	4,4	-0,03	4,884
144	566563,08	4748862,01	581,29	-2,71	3,65	-0,15	4,546
143	566560,37	4748865,66	581,14	-1,33	5,98	-0,14	6,126
142	566559,04	4748871,64	581	-3,8	3,01	-0,33	4,848
141	566555,24	4748874,65	580,67	-3,57	2,06	0,09	4,122
140	566551,67	4748876,71	580,76	-3,97	2,42	-0,17	4,649
139	566547,7	4748879,13	580,59	-3,91	1,54	-0,15	4,202
138	566543,79	4748880,67	580,44	-4,03	1,35	0,09	4,250
137	566539,76	4748882,02	580,53	-0,34	4,48	0,34	4,493
136	566539,42	4748886,5	580,87	1,78	3,66	-0,24	4,070
135	566541,2	4748890,16	580,63	0,85	5,52	0,02	5,585
134	566542,05	4748895,68	580,65	-1,06	3,9	-0,06	4,041
133	566540,99	4748899,58	580,59	-0,07	3,94	0,08	3,941
132	566540,92	4748903,52	580,67	-0,19	3,39	0,13	3,395
131	566540,73	4748906,91	580,8	-1,28	3,89	-0,08	4,095
130	566539,45	4748910,8	580,72	-0,74	3,17	0,17	3,255
129	566538,71	4748913,97	580,89	0,48	2,9	0,37	2,939
128	566539,19	4748916,87	581,26	4,16	-0,15	-0,08	4,163
127	566543,35	4748916,72	581,18	4,55	0,18	0,31	4,554
126	566547,9	4748916,9	581,49	4,7	0,7	-0,07	4,752
125	566552,6	4748917,6	581,42	2,6	3,15	0,31	4,084
124	566555,2	4748920,75	581,73	0,33	3,64	-0,11	3,655
123	566555,53	4748924,39	581,62	0	5,25	0,46	5,250
122	566555,53	4748929,64	582,08	2,39	3,13	-0,09	3,938
121	566557,92	4748932,77	581,99	3,23	2,57	-0,16	4,128
120	566561,15	4748935,34	581,83	2,4	2,35	0,34	3,359
119	566563,55	4748937,69	582,17	3,15	2,36	0,34	3,936
118	566566,7	4748940,05	582,51	3,07	1,89	0,3	3,605
117	566569,77	4748941,94	582,81	2,8	1,55	0,36	3,200
116	566572,57	4748943,49	583,17	2,62	1,94	-0,09	3,260
115	566575,19	4748945,43	583,08	1,96	2,01	-0,13	2,807
114	566577,15	4748947,44	582,95	2,33	2,14	-0,26	3,164
113	566579,48	4748949,58	582,69	3,56	0,98	-0,19	3,692
112	566583,04	4748950,56	582,5	4,05	0,62	-0,46	4,097
111	566587,09	4748951,18	582,04	2,01	3,75	-0,42	4,255
110	566589,1	4748954,93	581,62	2,65	2,39	0,38	3,569
109	566591,75	4748957,32	582	2,82	0,84	0,39	2,942
108	566594,57	4748958,16	582,39	3,28	2,09	-0,22	3,889
107	566597,85	4748960,25	582,17	3,55	1,35	-0,44	3,798

106	566601,4	4748961,6	581,73	4,9	-0,73	-0,21	4,954
105	566606,3	4748960,87	581,52	3,3	2,71	-0,25	4,270
104	566609,6	4748963,58	581,27	2,52	3,31	-0,02	4,160
103	566612,12	4748966,89	581,25	-1,85	3,98	0,17	4,389
102	566610,27	4748970,87	581,42	0,4	3,72	-0,03	3,741
101	566610,67	4748974,59	581,39	3,56	2,76	-0,77	4,505
182	566614,23	4748977,35	580,62				

La suma de todas las distancias en plano entre cada uno de los puntos es de 369,694 m, lo que representa el perímetro de la explanada. 6386,708 m<sup>2</sup> es la superficie de dicha explanada, lo que es 0,63837 ha. Siempre se ha realizado el cálculo teniendo en cuenta los puntos tomados en la medición con GPS.

### 3.5. Vía de acceso

A la hora de analizar la hora de analizar los datos referentes a la vía de acceso en este caso, al no tratarse de la creación de una nueva vía, sino que se trata de la realización de ciertas labores de mantenimiento de esta, no interesa realizar un levantamiento topográfico exhaustivo. En el caso de que hubiera sido necesario el cálculo de volúmenes de tierra, terraplenes o desmontes sí que habría requerido de otras técnicas más precisas para la elaboración del presente proyecto, pero con conocer el trazado exacto y la pendiente de la misma es suficiente para realizar las labores programadas.

Los puntos que se tomaron para saber cuál es el trazado de la vía de acceso que se quiere reparar son los que se muestran a continuación (Tabla 14) y que se corresponden con los puntos juntados por una línea en la Figura 12.

Tabla 14. Puntos GPS referentes a la vía de acceso

PUNTO	X	Y	Z
281	566626,22	4749042,14	563,93
282	566649,81	4749066,76	561,23
283	566670,76	4749079,91	557,14
284	566689,35	4749090,97	556,42
285	566701,82	4749099,67	555,95
286	566708,03	4749106,13	555,64
287	566717,15	4749128,33	554,49
288	566726,67	4749153,02	554,3



Figura 12. Trazado de la vía utilizando las mediciones tomadas con el GPS

La pista tiene una ligera pendiente que a continuación se va a calcular, pero antes de realizar dicho cálculo resulta necesario aclarar cierta cuestión.

El punto 280 (Tabla 15) no se considera como uno de los puntos que marcan el trazado de la vía porque éste, se encuentra ya en lo que es el principio de la explanada y en esa zona no se va a realizar labor alguna de mantenimiento de vía de acceso. Resulta que si se sigue la secuencia de las cotas de los puntos de la tabla anterior los puntos 281 y 282 destacan precisamente por dispararse, esto es debido a que la señal del GPS no alcanzó con la suficiente precisión en esa zona ya que la vegetación es bastante densa. Debido al error en la medición se procede por lo tanto a tomar el punto 280 como referencia para hallar la pendiente de la pista en cuestión, aunque no se considerará a la hora de tener en cuenta el trazado ni los metros lineales de la misma.

Tabla 15. Datos donde se aprecia el error en la dimensión Z de los puntos que han dado problemas a la hora del cálculo de la pendiente y los datos del punto 280.

PUNTO	X	Y	Z	EX	EY	EZ
280	566620	4749033,41	560,29	0,01	0,02	0,02
281	566626,22	4749042,14	563,93	0,87	0,84	1,21
282	566649,81	4749066,76	561,23	0,88	1,13	1,43

El trazado de la vía por lo tanto queda reducido a los puntos que se muestran en la Tabla 16.

Tabla 16. Puntos utilizados para el cálculo del trazado de la vía

PUNTO	X	Y	Z	$\Delta X$	$\Delta Y$	DIST. PLANO
281	566626,22	4749042,14	563,93	23,59	24,62	34,097
282	566649,81	4749066,76	561,23	20,95	13,15	24,735
283	566670,76	4749079,91	557,14	18,59	11,06	21,631
284	566689,35	4749090,97	556,42	12,47	8,7	15,205
285	566701,82	4749099,67	555,95	6,21	6,46	8,961
286	566708,03	4749106,13	555,64	9,12	22,2	24,000
287	566717,15	4749128,33	554,49	9,52	24,69	26,461
288	566726,67	4749153,02	554,3			

La longitud de la pista donde se van a llevar a cabo las labores pertinentes de mantenimiento es de 155,092m.

Para el cálculo de la pendiente, finalmente los datos utilizados son los que se muestran en la Tabla 17.

Tabla 17. Puntos utilizados para el cálculo de la pendiente de la vía

PUNTO	X	Y	Z	$\Delta X$	$\Delta Y$	$\Delta Z$	DIST. PLANO
280	566620	4749033,41	560,29	50,76	46,5	-3,15	68,839
283	566670,76	4749079,91	557,14	18,59	11,06	-0,72	21,631
284	566689,35	4749090,97	556,42	12,47	8,7	-0,47	15,205
285	566701,82	4749099,67	555,95	6,21	6,46	-0,31	8,9608
286	566708,03	4749106,13	555,64	9,12	22,2	-1,15	24,000
287	566717,15	4749128,33	554,49	9,52	24,69	-0,19	26,462
288	566726,67	4749153,02	554,3				

Para hacer la gráfica (Figura 13) y el cálculo de la distancia acumulada se va a dar la vuelta a la tabla porque se considera que la pista empieza en su confluencia con la calle Ameztia, es decir en el punto 288 (Tabla 18). Por lo tanto:

Tabla 18. Puntos utilizados para el cálculo de la pendiente ordenados.

288	554,3	0
287	554,49	26,4617932
286	555,64	50,4620932
285	555,95	59,42288

284	556,42	74,627843
283	557,14	96,2591097
280	560,29	165,098253

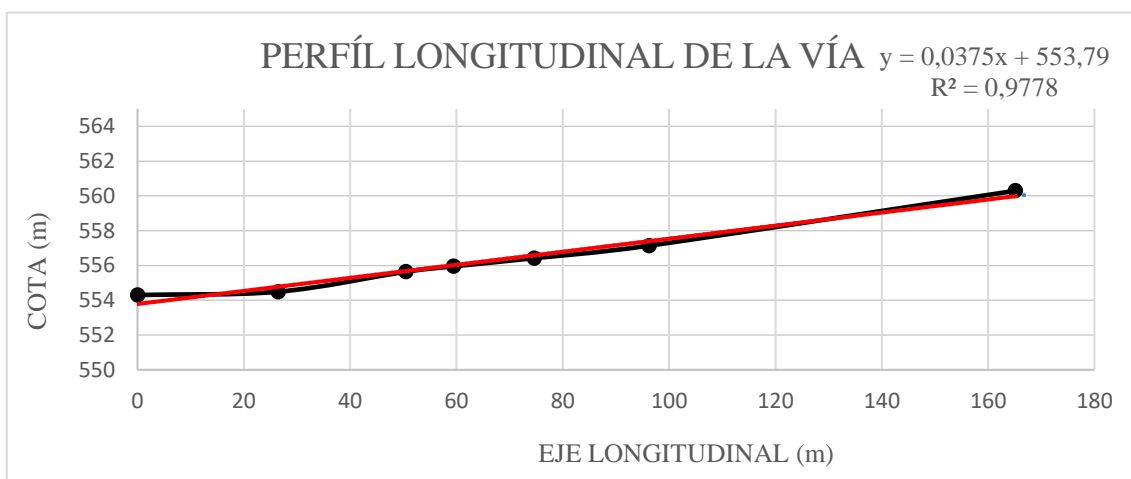


Figura 13. Perfil longitudinal de la vía de acceso y ajuste de la pendiente

Si se introduce en la fórmula del ajuste de mínimos (Figura 13) en el lugar de la X el número 100 y el 0 se obtendrá para la Y dos valores y mediante la comparación de los mismos se puede hallar la pendiente media de la pista.

El valor de Y para el 0 como X será la cota del primer punto de la vía, ya que se ha elegido este como referencia.

$$Y_0 = 554,3$$

$$Y_{100} = (0,0375 \times 100) + 553,79 = 557,54$$

De la resta de estos dos números sale el resultado de 3,34 m, lo que quiere decir que por cada 100 m que se avanza en el eje longitudinal se suben 3,34 m de cota es decir que la pendiente media de la vía es de 3,24%.

### 3.6. Aparcamiento

En el presente anejo se están realizando toda clase de mediciones para poder más adelante presupuestar y diseñar correctamente las actuaciones, por ello, la zona de la explanada pequeña

debe de ser medida para poder presupuestar las labores de desbroce que se prevén en la zona. En esta explanada se pretende habilitar una pequeña zona para que los vehículos de emergencia y mantenimiento puedan estacionar y aparte, en esta zona están situadas las bases de las vías de escalada, que por seguridad conviene que se encuentren despejadas.

La superficie a desbrozar es la que se muestra en la Figura 14. Se ha delimitado siguiendo los puntos tomados con el GPS en medida de lo posible y se ha respetado la división de vegetación que existe entre el camino que sube a la explanada principal y la propia explanada pequeña.

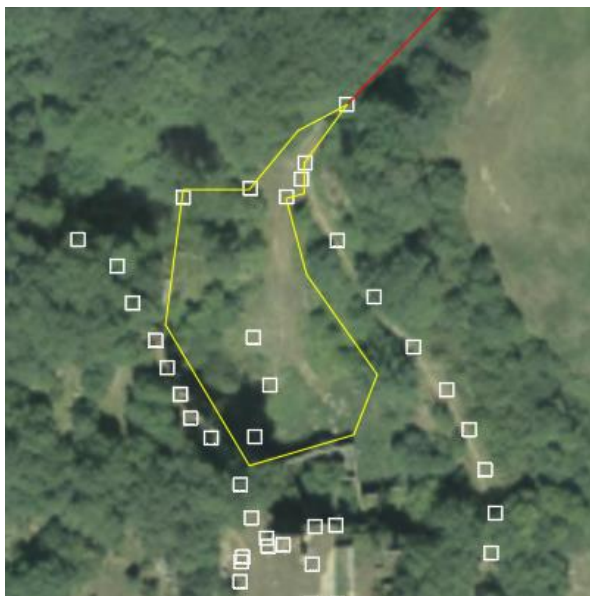


Figura 14. Zona de desbroce siguiendo los puntos GPS

Se encuentra a continuación del camino, y la longitud del perímetro es de 148,597 m, mientras que la superficie que encierra es de 903,534 m<sup>2</sup>.

A la hora de presupuestar el desbroce se le deberán sumar el metro a cada lado de la pista que se deberá desbrozar que vienen a ser 310 m<sup>2</sup>. Por todo ello el desbroce afectará a una superficie de 1213,534 m<sup>2</sup> o lo que es lo mismo 0,1214 ha.

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **ANEJO X: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**



## ÍNDICE DEL ANEJO X: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. PRECIOS SIMPLES .....	1
1.1. Mano de obra.....	1
1.2. Maquinaria .....	2
1.3. Materiales .....	4
1.3.1 Precios de materiales especiales.....	5
2. CUADRO DE PRECIOS POR UNIDAD DE OBRA .....	9

## 1. PRECIOS SIMPLES

Para la obtención de los precios de mano de obra, maquinaria, materiales se han utilizado las tarifas forestales de Navarra en su versión 1.09, que se refiere a la revisión que se ha realizado de las mismas para el año 2019.

Para la correcta utilización de las tarifas se establece una zonificación en función de los diferentes factores excepcionales que hacen que los propios precios de los trabajos suban, como lo son la distancia a los puntos de suministros o el desplazamiento de los trabajadores.

La obra en cuestión que vamos a presupuestar se sitúa en la zona 1 (Z1), la zona más favorable, donde el coeficiente a aplicar por distancia a suministros es de 1,00 y el aumento en el porcentaje por desplazamiento de mano de obra es del 0%. La obra en concreto se encuentra en la demarcación Ultzama-Arakil.

### 1.1. Mano de obra

En el presente proyecto existen 4 tipos de trabajadores

- Peón forestal:

Es el personal encargado de la realización de la mayoría de las actividades propuestas como desbroce con motodesbrozadora, instalación de vallado, instalación de la cartelería y demás mobiliario, plantación de las plantas...

- Jefe de cuadrilla:

El jefe de cuadrilla es aquella persona que se encuentra al mando de la cuadrilla de peones, y es el encargado de que los peones realicen el trabajo con eficacia y seguridad. Se encarga del transporte de los peones y del recuento de la herramienta y es este el que realiza las asignaciones de los tajos.

- Maquinista:

Se trata de aquel personal cualificado para el manejo de maquinaria en obra, que realiza diversas labores como ahoyado, nivelado, escarificado.... El maquinista es el responsable del buen funcionamiento de la máquina.

- Especialista en escalada:

En este caso se trata del personal encargado de la apertura de las vías de escalada que se han de instalar en la cantera pequeña. El especialista en escalada será el responsable de la seguridad y de los materiales en cuanto a las labores de escalada se refiere.

Las actividades se llevarán a cabo durante los días hábiles, es decir de lunes a viernes (5 días a la semana), en jornadas laborales de 8 h/día. Las categorías que se establecen en las tarifas forestales son las de peón forestal, peón especializado y jefe de cuadrilla, de manera que tanto los operarios de las máquinas como los especialistas en escalada se incluirán como peones especialistas.

El precio simple de mano de obra (Tabla 1) no es más que el dinero que se paga o que corresponde a cada operario por hora en función de la categoría a la que pertenece. En el precio simple de mano de obra además del dinero que recibe el trabajador en forma de salario se incluyen otros como la Seguridad Social, seguros, extras etc.

Tabla 1. Precios simples de mano de obra.

CATEGORÍA LABORAL	IMPORTE POR HORA	IMPORTE POR JORNADA
Peón forestal régimen general	18 €/h	144 €/Jornada
Peón especializado régimen general	20 €/h	160 €/Jornada
Jefe de cuadrilla régimen general	24 €/h	192 €/Jornada

## 1.2. Maquinaria

El precio simple de la maquinaria (Tabla 2) incluye todo lo relativo a la propia maquinaria a excepción de la mano de obra del operario que se contempla aparte, es decir en el precio simple relativo a la maquinaria se incluyen el precio de alquiler, combustible, amortización y conservación de la máquina (aquí se contempla el desgaste por uso). También se incluye el transporte de la maquinaria al lugar de trabajo y todos los gastos derivados del mismo.

La maquinaria que se va a utilizar para llevar a cabo el proyecto es la siguiente:

- GPS de precisión (monofrecuencia):

El aparato GPS se va a utilizar para realizar un replanteo sobre la localización que deben llevar los diferentes elementos del mobiliario diseñados según el plano.

- Camión cisterna 131/160 CV:

El camión cisterna se va a utilizar en 2 ocasiones a lo largo de la obra, en un primer lugar se utilizará para poder dar el riego de asiento a las plantas que se dispone a plantar en el área recreativa y posteriormente se utilizará para realizar la humectación de la vía para que la compactación que se ha de realizar mediante el rodillo se haga bajo las condiciones óptimas.

- Motodesbrozadora:

La motodesbrozadora se va a utilizar para realizar las labores de desbroce que van situadas tanto en la zona de alrededor de la vía de acceso y en la explanada de abajo donde se pretende situar el aparcamiento y la base de las vías de escalada.

- Motosierra:

La motosierra se ha de utilizar de forma simultánea a la motodesbrozadora, pero solo para realizar algún apeo o corta puntual que la desbrozadora no sea capaz de cortar.

- Motoniveladora 131/160 CV:

La motoniveladora es la máquina que se va a utilizar para la mayoría de las labores que se van a realizar en el mantenimiento de la vía, se utilizará para realizar un primer lugar un desyerbe, eliminando el material vegetal que pudiera existir sobre la vía, después realizará un escarificado homogeneizando así el material del suelo y a continuación pasará nivelando el material que acaba de levantar con los Ripper. La motoniveladora se va a utilizar además para realizar la limpieza de la cuneta.

- Compactador 101/130 CV:

El compactador es la máquina que se ocupa de compactar la capa de rodadura de la vía nuevamente tras las labores de saneo que se van a realizar.

- Retroexcavadora de oruga hidráulica de 131/160CV:

La retroexcavadora es la herramienta que se va a utilizar para realizar el ahoyado para la posterior plantación. Se puede utilizar también para realizar los agujeros sobre los que van a ir instaladas las soleras de hormigón que soportan el mobiliario. Si bien las labores de ahoyado en las tarifas vienen presupuestadas con una retroexcavadora de una potencia menor, se ha decidido que debido a la naturaleza del terreno y a la posibilidad de encontrar alguna roca bajo el terreno

utilizarla de esa potencia, es posible por ello que exista algo de diferencia respecto del precio estipulado en las tarifas.

Tabla 2. Precios simples de la maquinaria a contratar

MAQUINARIA	IMPORTE POR HORA	IMPORTE POR JORNADA
GPS de precisión (monofrecuencia)	6,38 €/h	51,04 €/Jornada
Camión cisterna 131/160 CV	43,92 €/h	351,36 €/Jornada
Motodesbrozadora	2,30 €/h	18,40 €/Jornada
Motosierra	2,50 €/h	20 €/Jornada
Motoniveladora 131/160 CV	67,87 €/h	542,96 €/Jornada
Compactador 101/160 CV	49,33 €/h	394,64 €/Jornada
Retroexcavadora de oruga hidráulica 131/160CV	73,15 €/h	585.20 €/Jornada

### 1.3. Materiales

En el apartado de materiales se incluyen los precios simples de los materiales que se van a utilizar para la elaboración de la obra (Tabla 3). Los materiales a utilizar son los siguientes.

Tabla 3. Precios simples de los materiales a utilizar

MATERIAL	IMPORTE
Estaca de madera (acacia), de 50 cm (30x30 cm)	0,32 €/unidad
Tubo protector de 120 cm de altura, fabricado en polipropileno, de doble pared y borde superior curvado	1.30 €/unidad
Tutor de acacia de 1,7 m de altura	1,36 €/unidad
Ud de planta de <i>Sorbus aucuparia</i> en Alveolo de 300 cm <sup>3</sup>	0,83 €/unidad

Ud de planta de <i>Acer campestre</i> en Contenedor 2l	2,10 €/unidad
Agua (30 l)	0,018 €/l
Vallado de madera con 2 postes horizontales	50,70 €/metro lineal
Mesa de picnic	774,8 €/unidad
Hormigón en masa HM-20, árido máx. 20 mm, amb. IIIb / IIIc/ IV	85,56 €/m <sup>3</sup>
Cartel tipo 1	1545,40 €/unidad
Cartel tipo 2	40 €/unidad
Cartel tipo 3	585 €/unidad
Cartel tipo 4	40 €/unidad
Cubrecontenedor	5171,4 €/unidad
Contenedor	125 €/unidad
Barbacoa	800 €/unidad
Malla conejera (51 mm) de triple torsión, 120 cm altura	0,65 €/metro lineal
Pieza metal	62 €/unidad
Presa de escalada	3,34 €/unidad
Material anclaje presa de escalada	4 €/unidad
Sirga metálica 15 mm de seguridad	15 €/m

### 1.3.1 Precios de materiales especiales

El mobiliario que se ha de utilizar en el presente proyecto ha sido diseñado expresamente para ello, lo que hace que no sea sencilla la tarea de poner un precio real al mobiliario. Para poner el precio al material lo que se ha hecho es buscar material de similares características que existe contemplado en las propias tarifas o en distintas páginas de internet y incrementar el precio en un 30% entendiendo que el aumento es debido al hecho de tener que montarlo y por ello un aumento en la mano de obra. A continuación, se va a explicar el cómo se ha conseguido el precio de cada material de estas características:

- Vallado:

En las tarifas forestales de Navarra aparecen varios tipos de vallado, con el precio al que se encuentran en este momento. El tipo de vallado que más se

aproxima al que se va a utilizar en el presente proyecto el del código P1002019, “Vallado con dos postes horizontales superpuestos atornillados V” para el que se establece un precio de 39 €/metro lineal. El precio que se va a utilizar para presupuestar el vallado va a ser pues de 50,7 €/metro lineal

- Mesa de picnic:

La mesa de pícnic que se ha diseñado es dimensiones bastante grandes y la que más se aproxima a las características de la misma es la que en las tarifas aparece como “Mesa picnic sencilla de tablas cepilladas (250 m)” con el código P1004004. La mesa citada tiene asignado un precio de 596 €/unidad, por lo que en el presente proyecto la mesa se ha de presupuestar con un precio de 774,8 €/unidad.

- Cartel tipo 1:

El cartel informativo de tejado de dos aguas se trata de un clásico entre los carteles en las áreas recreativas, entre los que se proponen en las tarifas de Navarra el que más se aproxima por sus dimensiones es el denominado “Cartel informativo (Modelo camino de Santiago), tejadillo doble, con grabación (200\*282)” al que pertenece el código P1008036 y para el que calcula un precio de 1188,77 €/unidad. El cartel que se ha diseñado para el presente proyecto en efecto tiene muchas similitudes con el citado modelo, pero la ejecución del tejado en el caso de este proyecto es distinta y algo más barata y fácil de ejecutar; a pesar de ello se opta por aplicar el mismo proceso para el cálculo. El cartel tipo 1 se presupuestará con un precio de 1545,40 €/unidad

- Cubrecontenedor:

La opción que se ha elegido en este proyecto para las basuras ha sido la de utilizar directamente contenedores de basura y así hacer más sencillo el manejo de los residuos, y para ello se ha diseñado un cubrecontenedores. En las tarifas forestales de Navarra aparecen presupuestados varios tipos de cubrecontenedores de los cuales el que más se aproxima a las características del diseño es de código P1006002 “Cubrecontenedor simple, sin tejadillo, cubre los cuatro lados” con un precio de 1.326,00 €/unidad. Esto esta referido para cada contenedor por o que el del presente proyecto se debe multiplicar por 3, esto significa que el cubrecontenedores modelo para nuestro proyecto tendría un precio de 3978 € y con el aumento que se esta aplicando queda en 5171,4 €.

- Barbacoa:

La barbacoa no se encuentra estipulada en las Tarifas forestales de Navarra, y tampoco su instalación así que se ha optado debido a las características de tamaño que la instalación conste como que se trata de un cubrecontenedores y para el precio propio de la barbacoa se han consultado distintas páginas de internet y se ha elegido el precio medio de lo que cuestan las barbacoas hechas a encargo, que es de unos 800 €.

- Pieza de metal:

La pieza metálica resulta una pieza que es muy barata en sí, pero tiene un alto coste de fabricación, es decir, piezas de similares características cuestan unos 4 €/unidad, pero el simple hecho de hacerla a encargo y con una tirada tan corta hace que el precio se dispare hasta los 200 € solo los gastos por lo que sería un total de unos 250 € por las 5 piezas. Se ha de presupuestar por o tanto como 50 €/unidad. Además de el precio de la pieza en sí se debe de incluir el material para anclar la pieza a la piedra que es de 4 tornillos, de tipo multi monti, tornillos que se utilizan para espeleología y escalada que tienen un precio de uno 3 € unidad. Finalmente se considerará el precio de 62 € unidad.

- Cartel tipo 3:

El cartel tipo 3 consiste en una mesa panorámica diseñada para poder mostrar los diferentes puntos de interés que se encuentran en el paisaje que se aprecia desde la cantera. El precio del cartel no es fácil de determinar, consiste en un cartel con 4 patas y una tabla con cierta inclinación donde va impresa la fotografía panorámica y posteriormente se tapa con una capa de metacrilato. En las tarifas se contempla el precio de una mesa panorámica con el código P1008041 “Mesa panorámica con poste simple, incluida impresión (120\*50 cm)” pero tiene solo 1 poste, por lo que habrá que tener esto en cuenta. El precio que se establece para la mesa panorámica es de 423,72 €, que teniendo en cuenta las 3 patas que se deben añadir, y que las dimensiones del diseñado para el presente proyecto son ligeramente más grandes, se va a considerar 450 €. Siguiendo con el cálculo que se viene utilizando la mesa panorámica se presupuestará como 585 €/unidad

- Cartel tipo 4 y cartel tipo 2:

Ambos carteles son de características similares, solo que cambia la forma del cartel en sí, pero son similares en cuanto a altura, soporte y materiales. Las tarifas forestales del gobierno de Navarra incluyen los precios de distintos carteles, pero no se corresponde ninguno con los que se han diseñado, sino que



los carteles diseñados, por sus características se asemejan más a un cartel de un coto de caza. El precio que se establece para los carteles de cotos de caza es de 20,21 €/unidad, pero debido a que la impresión es diferente y que hay que incluir el soporte de madera se va a presupuestar con un precio de 40 €/unidad.

- Diseño de la cartelería:

Tal y como se ha especificado en otros el anejo del área recreativa, la realización del diseño de la cartelería corresponde a una empresa especializada en la realización de carteles y fotografía, ya que se requiere de programas especiales y cámaras fotográficas de una alta resolución.

Para la realización del presupuesto de el diseño de los 2 carteles que lo requieren, el cartel tipo 3 y el cartel tipo 1, se ha consultado el precio con una empresa local que se dedica a diseñar cartelería. Los precios que esta empresa estimaba eran de:

1. Cartel tipo 1 de dimensiones 100 cm x 170 cm unos 200 €
2. Cartel tipo 3 de dimensiones 60 cm x 130 cm unos 90 €

Por lo que son los precios que se van a utilizar para la realización del presupuesto.

- Vías de escalada

La presupuestación de la apertura de las vías de escalada no está contemplada en ningún manual que se haya encontrado por lo que el precio que se establece a continuación es orientativo y por ello se va a realizar como una partida alzada. Tras consultar con distintos escaladores de la zona se llega a la conclusión de que la apertura de las 3 vías dura 2 jornadas de trabajo, ya que se incluyen las presas de escalada a colocar. Tal y como se ha comentado con anterioridad en el apartado de mano de obra, el sueldo de los instaladores de las vías se considera como el de la categoría de peón especialista y en todo momento debe de haber 2 operarios trabajando, ya que uno debe de estar continuamente asegurando al segundo.

El precio de los jornales a pagar es de 160 €/jornada por cada uno de los operarios por lo que asciende a un total de 640 €.

El precio de las presas de escalada a colocar estimado, según lo consultado en varias páginas es de unos 50 €/15 unidades, lo que es lo mismo que 3,34 € la unidad más el material para anclar cada presa que ronda los 4€/presa. Con todo se queda un precio de 7,34 €/presa y se estima que la densidad óptima de presas por m<sup>2</sup> es de 6 presas/m<sup>2</sup> para un rocódromo; en este caso se dispone de agarres naturales por lo que la densidad baja a la mitad (unas 2-3), y disponemos una

pared de 8m de ancho x 20m de alto así que tiene una superficie de 160 m<sup>2</sup>. Requerimos de una cantidad de unas 400 presas lo que asciende a una cantidad aproximada de 3000 € en material.

Con todo lo expuesto se llega a la conclusión de que la apertura de las 3 vías será de un coste aproximado de en torno a 4000 €, ya que se deben contemplar como gasto en brocas en el taladro en los anclajes, en los Parabolts, etc.

## 2. CUADRO DE PRECIOS POR UNIDAD DE OBRA

Para la elaboración de la siguiente tabla se ha procedido a la descomposición de las distintas unidades de obra para realizar un cálculo acertado de los precios reales de las mismas utilizando las tarifas forestales de Navarra.

CUADRO DE PRECIOS N°2				
N°	Designación	Importe		
		Parcial (€)	Total (€)	
	<b>1. REPLANTEO</b>			
1.1	m. Replanteo o señalamiento sobre el terreno empleando pequeñas estacas de madera (acacia), de 50 cm (30x30 mm) marcadas mediante el uso de pintura espray ecológica de uso exterior, localizando los puntos con GPS de precisión (monofrecuencia) según plano facilitado.			
O002	Jefe de Cuadrilla R.G.	0,005 h	24,00	0,12
O001	Peón Forestal R.G.	0,005 h	18,00	0,09
P0427	Pintura espray marcador ecológica para uso externo	0,000 l	15,00	0,00
P0428	Estaca de madera (acacia), de 50 cm (30x30 cm)	0,100 u	0,32	0,03
MX020	GPS de precisión (monofrecuencia)	0,005 h	6,38	0,03
	Total			0,27
	2,5% Costes indirectos			0,01
	<b>2. PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>			0,28
2.1	Ud. Apertura de hoyo de cualquier tipo de 60cmx60cm60cm, con retroexcavadora en suelo tránsito. Densidad de plantación inferior a 400pl/ha y/o plantación de dispersión elevada.			
MA012	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	0,0209 h	73,15	1,52
	Total			1,52

	2,5% Costes indirectos			0,04	
	<b>3. PLANTACIÓN</b>				1,56
3.1	Mil. Distribución en el tajo de planta en envase, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%. Distancia máxima de reparto 500m.				
O002	Jefe cuadrilla R.G.	0,2175 h	24,00	5,22	
O001	Peón forestal R.G.	1,5300 h	18,00	27,54	
	Total			32,76	
	2,5% Costes indirectos			0,82	
3.2	Ud. Plantación Tipo 2, en suelo suelto-tránsito, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad de plantación inferior a 400pl/ha y/o dispersión elevada.				33,58
O002	Jefe cuadrilla R.G.	0,0040 h	24,00	0,10	
O001	Peón forestal R.G.	0,0282 h	18,00	0,51	
	Total			0,61	
	2,5% Costes indirectos			0,01	
3.3	Ud. Retirada de tubo protector de 120 cm de altura junto a su tutor y bridas o ataduras, incluyendo transporte a punto de almacenaje para su reutilización o a Vertedero controlado				0,62
O002	Jefe de cuadrilla R.G.	0,009 h	24,00	0,21	
O001	Peón forestal R.G.	0,073 h	18,00	1,31	
	Total			1,52	
	2,5% Costes indirectos			0,04	
3.4	Ud. Colocación de tubo protector de 120cm de altura, fabricado en polipropileno, de doble pared y borde superior curvado, para la protección de planta de repoblación con tutor de acacia de 1.7m de altura, incluso precio del tutor y del tubo y reparto del mismo dentro del tajo a una distancia menor o igual a 500m				1,56
O002	Jefe cuadrilla R.G.	0,0190 h	24,00	0,46	
O001	Peón forestal R.G.	0,1328 h	18,00	2,39	
P0402	Tubo protector 1.20m	1,0000 ud	1,30	1,30	
P0413	Tutor de acacia 1.70m / 30*30mm	1,0000 ud	1,36	1,36	
	Total			5,51	
	2,5% Costes indirectos			0,14	
3.5	Ud. Reposición de marras de planta en alveolo mayor o igual a 400cc, frondosas a raíz desnuda de altura inferior o igual a 150cm y planta a raíz desnuda o cepellón de Ø=6-8cm, en				5,65

	suelo suelto-tránsito y con pendiente inferior o igual al 50%. Densidad inicial de la repoblación inferior a 400pl/ha y/o dispersión elevada.				
O002	Jefe cuadrilla R.G.	0,0145h	24,00	0,35	
O001	Peón forestal R.G.	0,0957 h	18,00	1,72	
	Total			2,07	
	2,5% Costes indirectos			0,52	
3.6	Ud de planta de Sorbus aucuparia en Alveolo de 300 cc y altura de 60/100				2,59
	Sin descomposición			0,83	
	Total			0,83	
	2,5% Costes indirectos			0,02	
3.7	Ud de planta de Acer campestre en Contenedor 2l				0,85
	Sin descomposición			2,10	
	Total			2,10	
	2,5% Costes indirectos			0,05	
3.8	Ud. Riego de 30l para planta forestal.				2,15
O002	Jefe cuadrilla R.G.	0,0010 h	24,00	0,02	
MA018	Camión cisterna agua 131/160 CV	0,0110 h	43,92	0,48	
P010509	Agua	0,0300 m <sup>3</sup>	0,54	0,02	
	Total			0,52	
	2,5% Costes indirectos			0,01	
4.1	<b>4. INSTALACIÓN DEL MOBILIARIO</b>				0,53
	Metro lineal. instalación de vallado de madera de uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada vallado. Incluida la excavación y anclaje, en su caso con hormigón HM/20/P/20, herrajes y tornillería				
O002	Jefe cuadrilla R.G.	0,090 h	24,00	2,16	
O003	Peón especializado R.G.	0,600 h	20,00	12,00	
	Vallado de madera 2 postes horizontales	1,000 ml	50,70	50,70	
	Malla conejera (51 mm) de triple torsión, 120 cm altura	1,000 ml	0,65	0,65	
	Total			65,51	
	2,5% Costes indirectos			1,64	

4.2	Ud de instalación de mesa de madera tipo picnic para uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada mesa. Incluida la excavación y anclaje, en su caso con hormigón HM/20/P/20, herrajes y tornillería.		67,15	
O002	Jefe cuadrilla R.G.	0,98 h	24,00	23,52
O003	Peón especializado R.G.	6,90 h	20,00	138,00
	Mesa de picnic	1,00 ud	774,8	774,8
	Total			936,32
	2,5% Costes indirectos			23,41
4.3	Ud de instalación de cartel informativo de madera para uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada cartel. Incluida la excavación y anclaje, en su caso con hormigón HM/20/P/20, herrajes y tornillería.		959,73	
O002	Jefe cuadrilla R.G.	1,41 h	24,00	33,84
O003	Peón especializado R.G.	10,00 h	20,00	200,00
	Cartel tejado a dos aguas (Tipo1 )	1,00 ud	1545,40	1545,40
	Diseño del cartel grande	1,00 ud	200,00	200,00
	Total			1978,84
	2,5% Costes indirectos			49,47
4.4	Ud de instalación de cartel informativo de madera para uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada cartel. Incluida la excavación y anclaje, en su caso con hormigón HM/20/P/20, herrajes y tornillería.		2028,31	
O002	Jefe cuadrilla R.G.	1,41 h	24,00	33,84
O003	Peón especializado R.G.	10,00 h	20,00	200,00
	Cartel tipo mesa panorámica (Tipo 3)	1,00 ud	585,00	585,00
	Diseño del cartel panorámico	1,00 ud	90,00	90,00
	Total			908,84
	2,5% Costes indirectos			22,72
4.5	Ud. instalación de poste, baliza o mojón de madera indicador para uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada baliza, poste o mojón. Incluida la excavación y anclaje, en su caso con		931,56	

ANEJO X: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

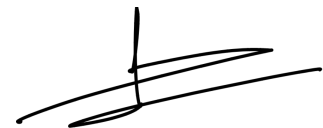
O002	Jefe cuadrilla R.G.	0,28 h	24,00	6,72	
O003	Peón especializado R.G.	2,00 h	20,00	40,00	
	Cartel tipo 2 o 4	1,00 ud	40,00	40,00	
	Total			86,72	
	2,5% Costes indirectos			2,17	
4.6	Ud. instalación de cubrecontenedor de madera en áreas de uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada cubrecontenedor.				88,89
O002	Jefe cuadrilla R.G.	2,27 h	24,00	54,48	
O003	Peón especializado R.G.	16,00 h	20,00	320,00	
	Cubrecontenedor de madera para 3 contenedores.	1,00 ud	5171,40	5171,40	
	Contenedor estándar de 360 l de capacidad.	3,00 ud	125	125,00	
	Total			5670,88	
	2,5% Costes indirectos			141,77	
4.7	Ud. Instalación de barbacoa hecha a encargo de mampostería y ladrillo refractario en el interior				5812,65
O002	Jefe cuadrilla R.G.	2,27 h	24,00	54,48	
O003	Peón especializado R.G.	16,00 h	20,00	320,00	
	Barbacoa	1,00 ud	800,00	800,00	
	Total			1174,48	
	2,5% Costes indirectos			29,36	
4.8	Apertura de vías de escalada Sin descomposición			4000	1239,48
	Total			4000	
	2,5% Costes indirectos			100	
4.9	Instalación de las piezas metálicas para acceder con seguridad a las vías de escalada				4100
O002	Jefe de cuadrilla R.G.	0,075 h	24,00	1,80	
O003	Peón especializado	0,50 h	20,00	10,00	
	Pieza metálica	1,00 ud	62,00	62,00	
	Metros de sirga metálica 15mm	2,00 m	15,00	30,00	
	Total			103,80	
	2,5% Costes indirectos			2,60	
<b>5. APARCAMIENTO Y VÍA DE ACCESO</b>					106,4

5.1	Ha. Desbroce selectivo con motodesbrozadora, de matorral con diámetro basal superior a 3 e inferior o igual a 6cm, en terrenos con pendiente inferior o igual a 50% y fracción de cabida cubierta superior al 80%				
O002	Jefe de cuadrilla R.G.	3,4090 h	24,00	81,82	
O001	Peón forestal R.G.	23,8630 h	18,00	429,53	
MX002	Motodesbrozadora	27,2720 h	2,30	62,73	
MX001	Motosierra	1,00 h	2,50	2,50	
	Total			576,58	
	2,5% Costes indirectos			14,41	
5.2	m. limpieza de cunetas con motoniveladora, en trabajos de conservación de caminos, hasta una profundidad de 70 cm.				590,99
MA0021	Motoniveladora 131/160 CV	0,0070 h	67,87	0,48	
	Total			0,48	
	2,5% Costes indirectos			0,01	
5.3	m <sup>2</sup> . Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 20 cm de profundidad. Motoniveladora 131/160 CV				0,49
MA0021	Motoniveladora 131/160 CV	0,0017 h	67,87	0,12	
	Total			0,12	
	2,5% Costes indirectos			0,00	
5.4	m <sup>2</sup> . Desyerbe de caminos para su conservación, como trabajo previo al escarificado y a la limpieza de cunetas. Motoniveladora 131/160 CV				0,12
MA0021	Motoniveladora 131/160 CV	0,0008 h	67,87	0,05	
	Total			0,05	
	2,5% Costes indirectos			0,00	
5.5	m <sup>3</sup> Riego a humedad óptima para la compactación de tierras sin clasificar, incluido carga y transporte de agua hasta pie de obra y riego a presión, con un recorrido máximo en carga de 10km y retorno en vacío. Precio referido a m <sup>3</sup> de material compactado por metro lineal en plano de fundación y terraplén, con una dosificación indicativa de 80 l/m <sup>3</sup> compactado				0,05
NIFA0306	Riego, carga/descarga, D<=10km.	0,0800 ud	9,29	0,74	
	Total			0,74	
	2,5% Costes indirectos			0,02	
					0,76

ANEJO X: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

5.6	m <sup>2</sup> . Compactación del plano de fundación en terrenos sin clasificar. Densidad exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal.				
MA022	Compactador Vibro 101/130 CV	0,0025 h	49,33	0,12	
	Total			0,12	
	2,5% Costes indirectos			0,00	
5.7	m <sup>2</sup> . Perfilado plano de fundación.				0,12
MA021	Motoniveladora 131/160 CV	0,0008 h	67,87	0,05	
	Total			0,05	
	2,5% Costes indirectos			0,00	
					0,05

Alsasua, julio, de 2020



Fdo.: Mikel Madinabeitia Bergara

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **ANEJO XI: ESTUDIO DEL IMPACTO VISUAL**

## ÍNDICE DEL ANEJO XI: IMPACTO VISUAL

1. OBJETIVO DEL ESTUDIO .....	1
2. ESTUDIO DEL IMPACTO VISUAL .....	1
3. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA PANTALLA .....	4
3.1. Vías del tren .....	5
3.2. Polígono de Isasia .....	6
3.3. Viviendas de la calle Idartzagain. ....	7
3.4. Calle Idartzagain .....	8
3.5. A-1.....	9
3.6. A-10.....	10
4. CÁLCULO DEL ÁREA VISIBLE .....	11
4.1. Vías del tren .....	12
4.2. Polígono de Isasia .....	14
4.3. Viviendas de la calle Idartzagain .....	16
4.4. Calle idartzagain.....	18
4.5. A-1.....	20
4.6. A-10.....	21
5. RESULTADOS .....	23
6. CONCLUSIONES .....	24

## 1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo de este anejo es analizar la posible reducción del impacto visual que causa la cantera, por la creación de una pantalla vegetal en el borde de la explanada de esta. Se ha realizado un análisis para intentar cuantificar dicha reducción, procurando que resulte suficientemente clarificador.

## 2. ESTUDIO DEL IMPACTO VISUAL

La cantera provoca un notorio impacto en el paisaje como suele suceder en estos casos, y la alternativa seleccionada en el presente proyecto para intentar reducir en parte el impacto que la cantera provoca es el de colocar una pantalla visual, en este caso vegetal, de modo que la propia pantalla impida ver lo que se encuentra detrás. Se trata de una técnica muy utilizada, sobre todo en alrededores de carreteras para que el conductor no sea consciente de la transformación del paisaje a su alrededor, y también se utiliza en el ámbito forestal evitando talar unos metros cerca de las vías forestales por las que transitan usuarios, de manera que la gente no es consciente de los tratamientos que se han realizado en la parte posterior.

Para realizar el análisis se ha planteado el dividir la cuenca visual de la cantera en 2 zonas; la primera donde el impacto visual es muy notorio, señalizada en color rojizo, y la segunda, donde el impacto es menor, en tonos azulados. Una vez delimitadas ambas zonas se procederá a seleccionar distintos puntos desde los que el impacto visual afecta especialmente, o dicho de otra manera zonas especialmente sensibles por distintas razones, existencia de viviendas, paso de carreteras, vías del tren, etc., en efecto zonas en las que este impacto afecta de una mayor manera a la población.

Una vez elegidos los distintos puntos que se van a utilizar para el estudio, lo que se va a realizar son distintos cálculos de cómo de alta debe de ser la pantalla a colocar para reducir el impacto visual de la cantera a cero, y en función de eso se podrá conocer la reducción que se prevé del impacto. Las zonas de influencia se pueden observar en la Figura 1



Figura 1. Zonas de impacto visual de la cantera.

Las zonas son orientativas, ya que, por ejemplo, desde las viviendas de la calle Ameztia, la cantera no es visible por el hecho de no existir un gran desnivel y porque los árboles, que se encuentran en el medio impiden que se vea.

Los puntos de interés que se han seleccionado son los siguientes, y se muestran marcados en la Figura 2:

1. Vías del tren
2. Polígono de Isasia
3. Viviendas de la calle Idartzagain Alsasua
4. Calle Idartzagain de Alsasua
5. A-1
6. A-10

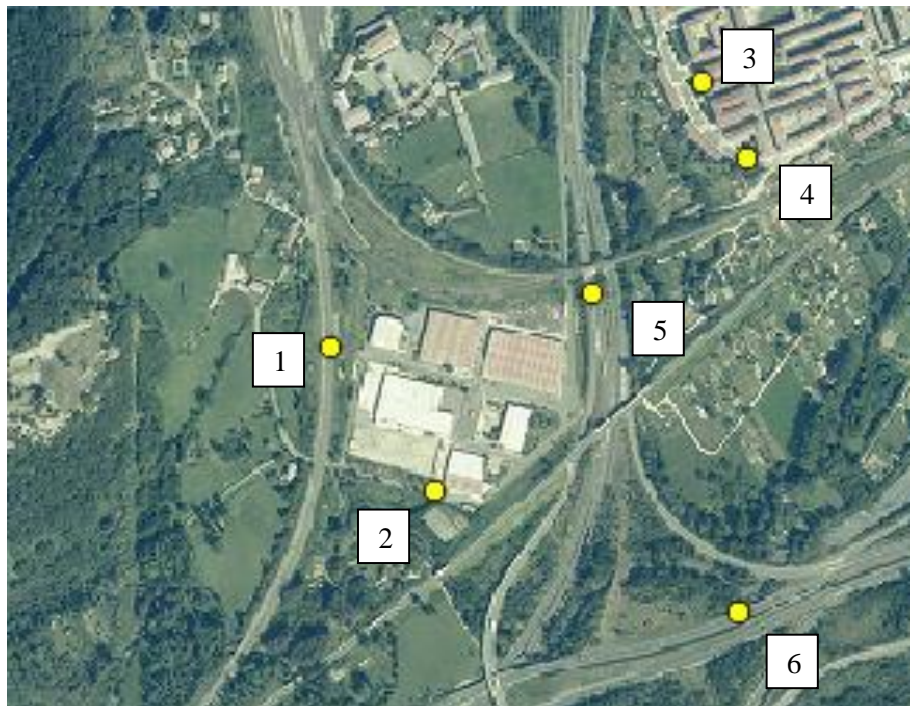


Figura 2. Puntos seleccionados como puntos de interés. 1 Vías de tren, 2 Polígono Isasia, 3 Viviendas de la calle Idartzagain, 4 Calle Idartzagain, 5 A-1, 6 A-10.



Figura 3. Mediciones realizadas sobre plano con cada uno de los puntos. Primer punto en la zona más alta de la cantera, segundo en el borde de la explanada y tercero en el punto objeto de estudio.

Para medir la distancia a cada punto se realiza una línea recta sobre el plano (Figura 3), ya que se conocen las cotas de los 3 puntos de interés: la parte más alta de la cantera, el final de la explanada y el punto objetivo de estudio. Resulta de interés medir la distancia total hasta el punto y la parte de esa distancia que discurre por la explanada de la cantera, ya que dependiendo del ángulo recorrerá más o menos espacio por la cantera debido a la forma irregular de la misma y puede variar los resultados. Se toma como cota del borde de la explanada de la cantera 580 m ya que resulta una medida bastante representativa, y como la de la altura de la pared 619 m, que consiste en la altura máxima para situarse en el peor escenario posible a pesar de que se es consciente de que la pared mirada de frente no tiene forma rectangular, sino que tiene una forma tal y como la muestra la nube de puntos tomada con GPS (Figura 4) o la imagen modelo 3D obtenida a través de los datos LIDAR (Figura 5).

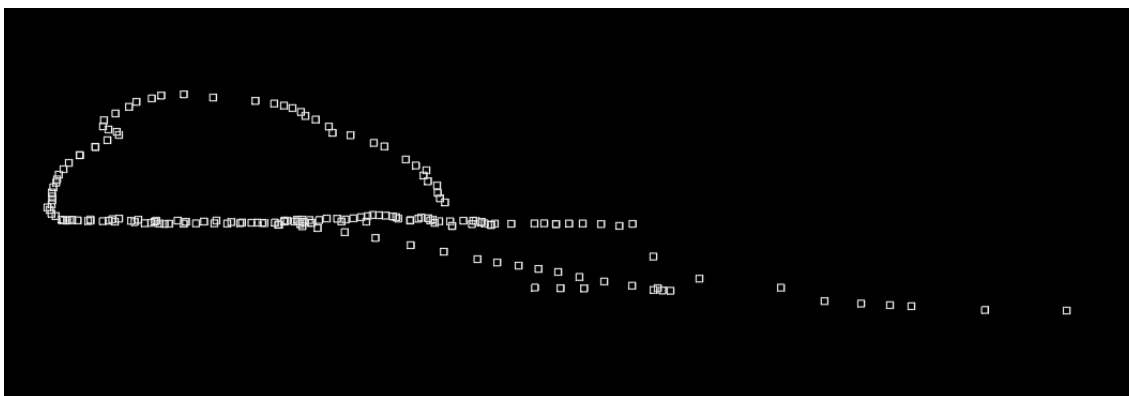


Figura 4. Puntos tomados con el GPS desde una perspectiva frontal.

Para realizar la nube de puntos de la figura 4, se han introducido los puntos GPS, con las 3 variables de posición en AutoCAD, y se ha procedido a volcar la imagen de manera que podemos obtener la forma de que posee la cantera desde una perspectiva frontal. Se puede apreciar que efectivamente la explanada está bastante nivelada, al encontrarse una línea bastante definida, que indica que todos los puntos están al mismo nivel.

En la figura 5, se procede a realizar lo propio que en la figura 4 pero utilizando al igual que se ha hecho en el estudio topográfico el visor 3D de FrugoViewer y los datos LIDAR obtenidos del PNOA.

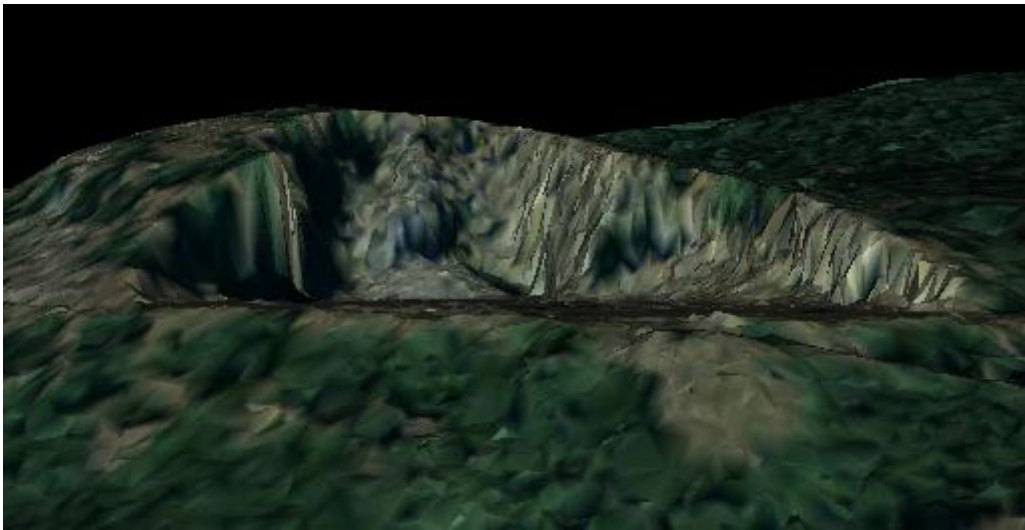


Figura 5. Visión frontal de la cantera utilizando el visor 3D de FugroViewer.

### 3. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA PANTALLA

Una vez obtenidas las distancias se puede plasmar en un modelo sencillo en 2 dimensiones y sacar la visual (color rojo) y así se podrá obtener la altura mínima que se requiere que tenga la pantalla (color verde) para cubrir la totalidad de la cantera desde cada uno de los puntos tal y como se ve en la figura 6. Este dato es de utilidad para hacerse una idea de la situación a la que es necesario enfrentarse.

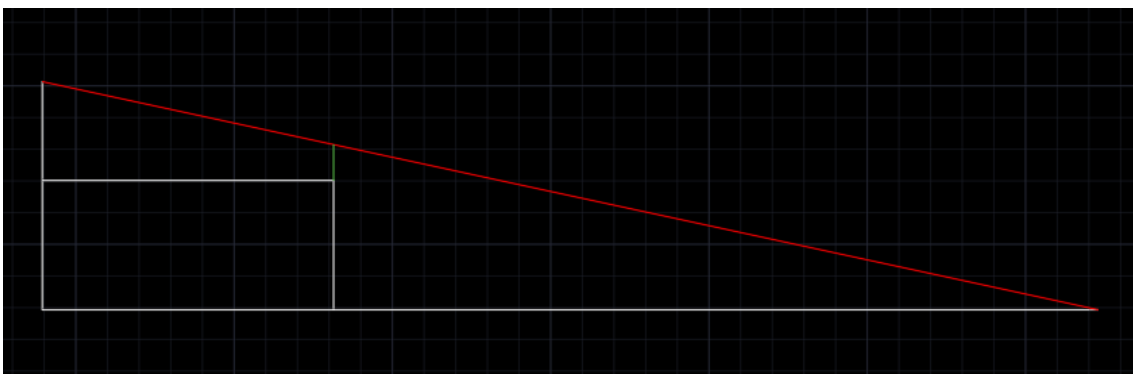


Figura 6. modelo en dos dimensiones de la visual, de color rojo la línea visual y en verde la altura que debe tener la pantalla para cubrir totalmente la cantera.

### 3.1. Vías del tren

Alsasua se trata de un nudo ferroviario, ya que pasan por allí la vía Madrid-Hendaya que une España con Francia y Alsasua-Castejón importante vía que llega a Zaragoza. Por la estación pasan varios trenes de larga distancia a diario como los que unen Irún-Barcelona, Irún-Madrid, Irún-Vigo o Irún-A Coruña. Por esta razón al existir mucho tránsito de viajeros se ha seleccionado como un punto a estudiar. La localización exacta del punto es en coordenadas UTM huso 30N (ETRS89):

X: 566928

Y: 4748928

Cota: 529 m

Midiendo la distancia sobre plano y conociendo las elevaciones se puede calcular la visual.

La distancia hasta el punto es de 417 m desde el punto más alto de la cantera y de esos 417 m, 115 m discurren por la explanada de la cantera. Por lo tanto, el modelo realizado con AutoCAD queda de la siguiente manera (Figura 7):

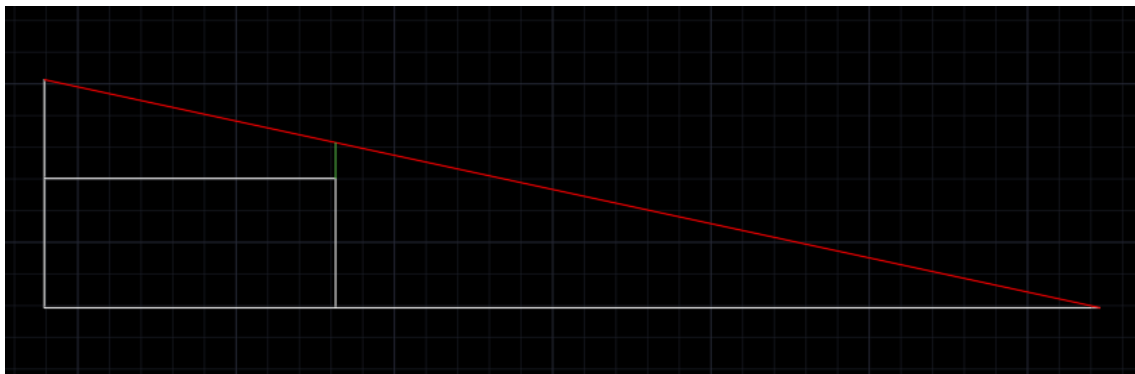


Figura 7. modelo en dos dimensiones de la visual desde las vías del tren

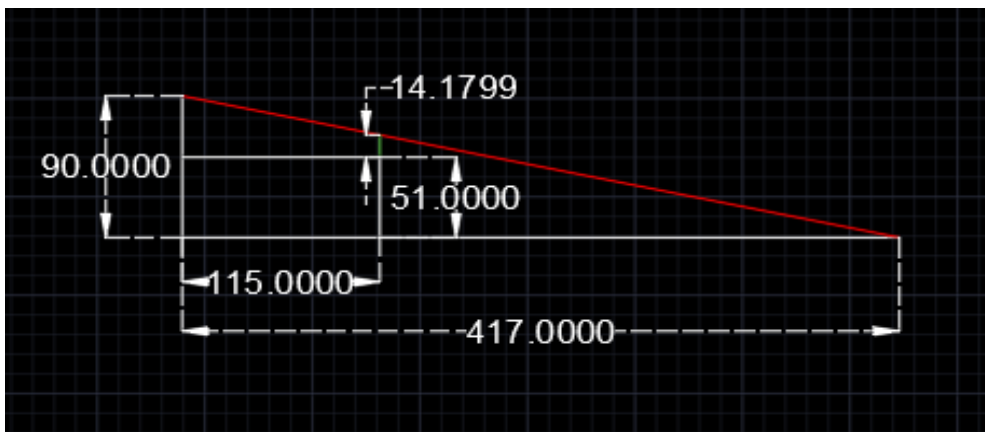


Figura 8. modelo en dos dimensiones de la visual desde las vías del tren con acotaciones

14,180 m es la altura que debería tener la pantalla a colocar para que la cantera no sea visible desde las vías del tren en el punto seleccionado tal y como se deduce de la Figura 8.

### 3.2. Polígono de Isasia

El polígono de Isasia es uno de los 3 polígonos que existen en la localidad y debido a que es un lugar por el que transita un número importante de trabajadores se considera que resulta de interés conocer el impacto. La localización exacta del punto es en coordenadas UTM huso 30N (ETRS89):

X: 567065

Y: 4748740

Cota: 518 m

Midiendo la distancia sobre plano y conociendo las elevaciones se puede calcular la visual.

La distancia hasta el punto es de 581 m desde el punto más alto de la cantera y de esos 581 m, 99 m discurren por la explanada de la cantera. Por lo tanto, el modelo realizado con AutoCAD queda de la siguiente (manera Figura 9):

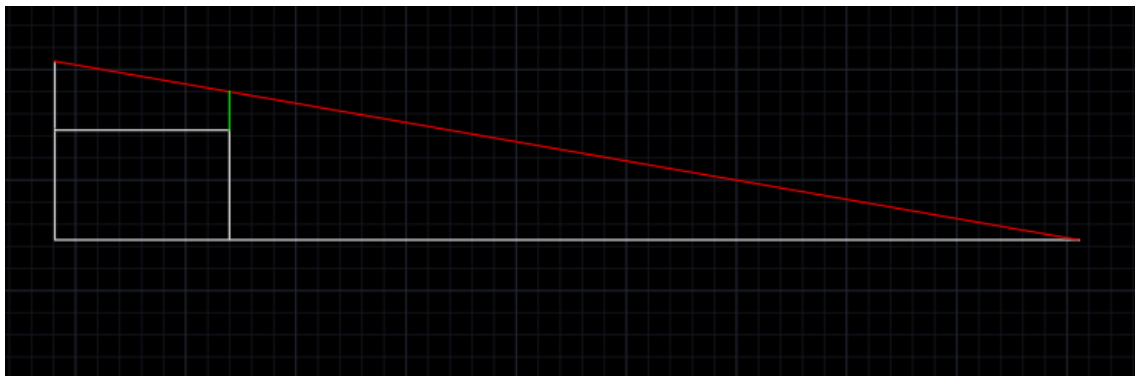


Figura 9 .Modelo en dos dimensiones de la visual desde el polígono de Isasia.

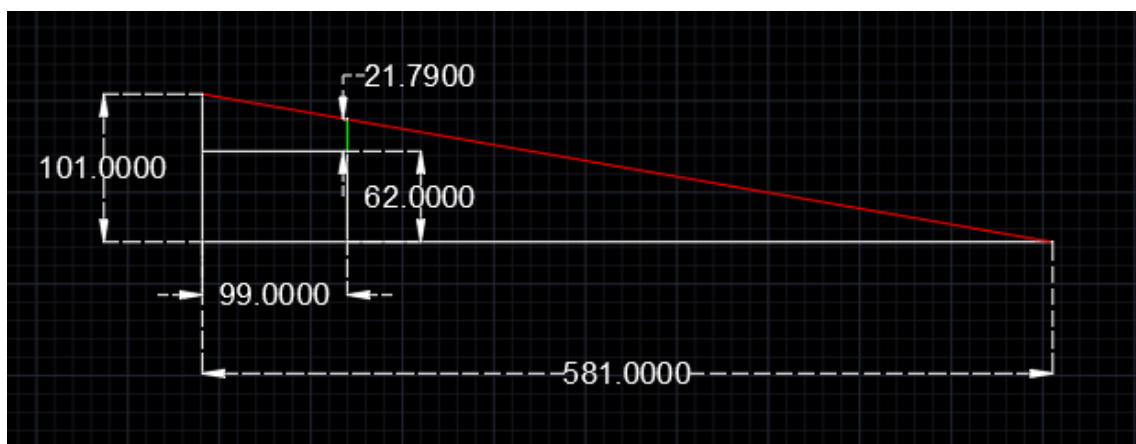


Figura 10. Modelo en dos dimensiones de la visual desde el polígono de Isasia con acotaciones.

21,79 m es la altura que debería tener la pantalla a colocar para que la cantera no sea visible desde el polígono de Isasia en el punto seleccionado, tal y como se puede apreciar en la figura 10.



### 3.3. Viviendas de la calle Idartzagain.

Probablemente los vecinos de las viviendas de la calle Idartzagain sean los que más sufran el impacto visual de la cantera, para empezar porque continuamente al mirar por la ventana tienen una visión directa de la misma, y porque debido a que son de varios pisos, la altura provoca que la inclinación visual sea menor y por ello ven una mayor porción de la cantera. La localización exacta del punto es en coordenadas UTM huso 30N (ETRS89):

X: 567417

Y: 4749276

Cota: 540 m

Midiendo la distancia sobre plano y conociendo las elevaciones se puede calcular la visual.

La distancia hasta el punto es de 985 m desde el punto más alto de la cantera y de esos 985 m, 132 m discurren por la explanada de la cantera. Por lo tanto, el modelo realizado con AutoCAD queda de la siguiente manera (Figura 11):

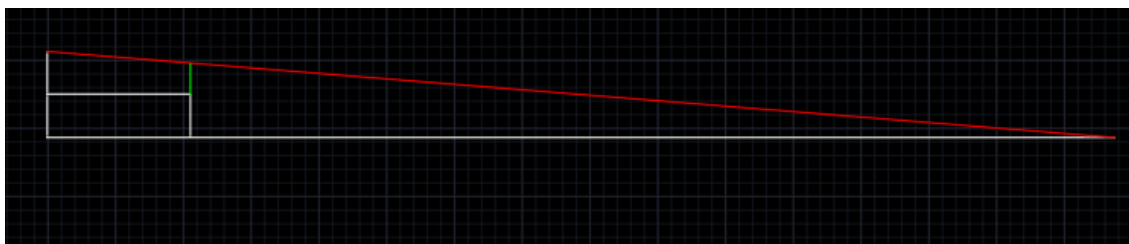


Figura 11. Modelo en dos dimensiones de la visual desde las viviendas de la calle Idartzagain.

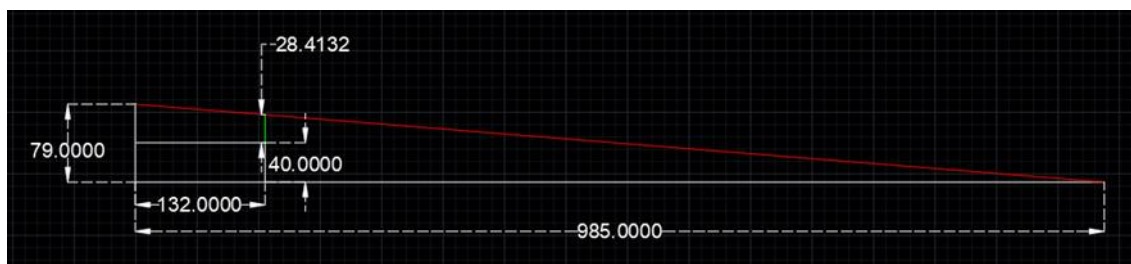


Figura 12. Modelo en dos dimensiones de la visual desde las viviendas de la calle Idartzagain con acotaciones.

28,413 m es la altura que debería tener la pantalla a colocar para que la cantera no sea visible desde las viviendas de la calle Idartzagain en el punto seleccionado (punto más alto para que la situación sea la más desfavorable).

### 3.4. Calle Idartzagain

Se coge como punto de la calle Idartzagain, la calzada de la misma, ya que se trata de un punto por el que a diario pasan gran número de vecinos y puede ser uno de los puntos más representativos para estudiar el impacto visual de la cantera en la localidad. La localización exacta del punto es en coordenadas UTM huso 30N (ETRS89):

X: 567476

Y: 4749187

Cota: 529 m

Midiendo la distancia sobre plano y conociendo las elevaciones se puede calcular la visual.

La distancia hasta el punto es de 1006 m desde el punto más alto de la cantera y de esos 1006 m, 124 m discurren por la explanada de la cantera. Por lo tanto, el modelo realizado con AutoCAD queda de la siguiente manera (Figura 13):

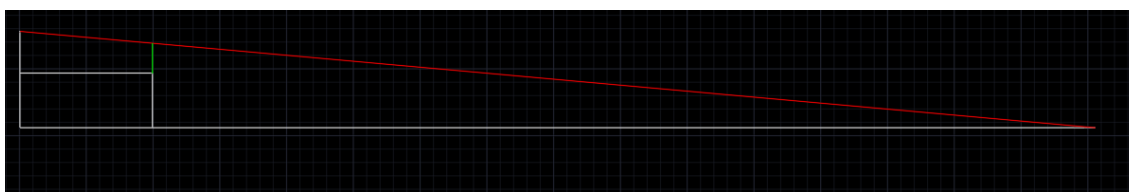


Figura 13. Modelo en dos dimensiones de la visual desde la calzada de la calle Idartzagain.

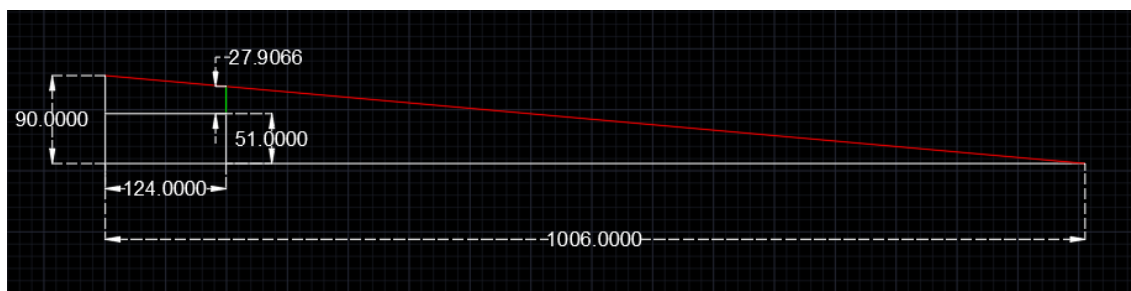


Figura 14. Modelo en dos dimensiones de la visual desde la calzada de la calle Idartzagain con acotaciones .

27,906 m es la altura que debería tener la pantalla a colocar para que la cantera no sea visible desde la calzada de la calle Idartzagain en el punto seleccionado, tal y como refleja la figura 14.

### 3.5. A-1

Se ha seleccionado la A-1 por ser una de las principales carreteras del país, ya que se trata de la carretera que une Madrid con Francia a través de Irún. La localización exacta del punto es en coordenadas UTM huso 30N (ETRS89):

X: 567270

Y: 4748998

Cota: 521 m

Midiendo la distancia sobre plano y conociendo las elevaciones se puede calcular la visual.

La distancia hasta el punto es de 424 m desde el punto más alto de la cantera y de esos 424 m, 122 m discurren por la explanada de la cantera. Por lo tanto, el modelo realizado con AutoCAD queda de la siguiente manera (Figura 15):

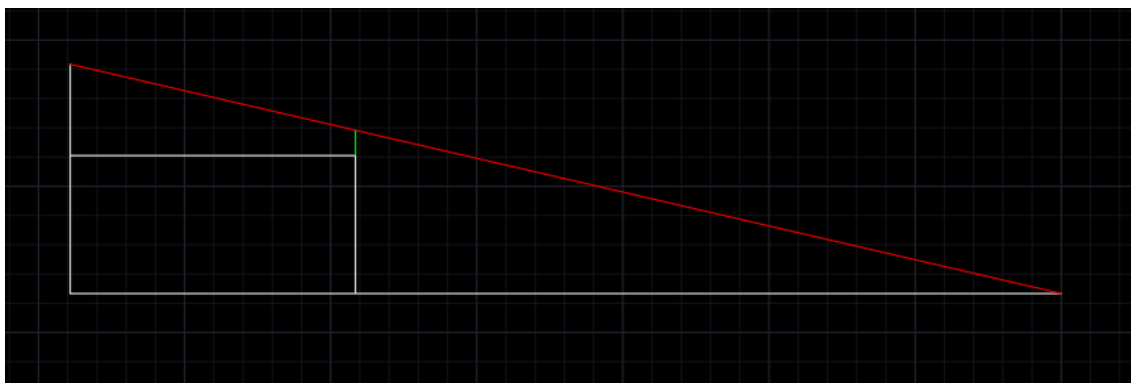


Figura 15 Modelo en dos dimensiones de la visual desde la A-1

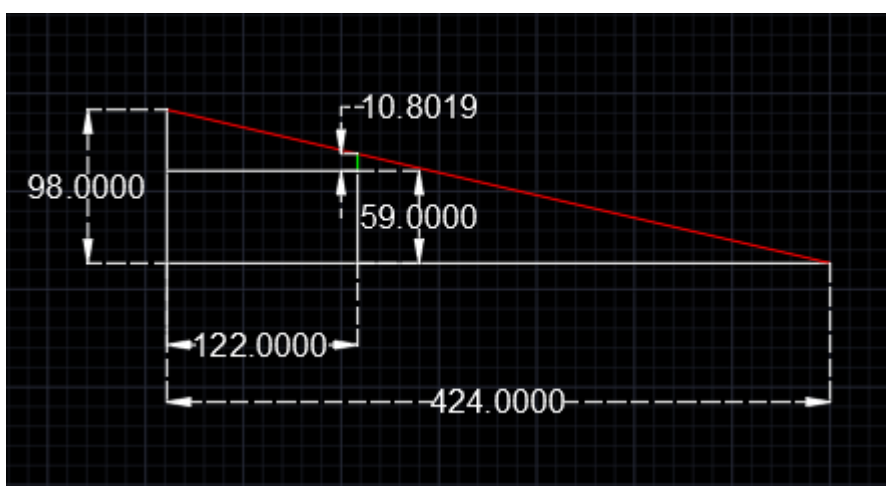


Figura 16. Modelo en dos dimensiones de la visual desde la A-1 con acotaciones.

10,802 m es la altura que debería tener la pantalla a colocar para que la cantera no sea visible desde la autovía A-1 en el punto seleccionado, tal y como se aprecia en la figura 16.

### 3.6. A-10

Autovía de la Barranca, una Irurzun con Alsasua y constituye la principal vía de comunicación entre Pamplona y Vitoria, por ello se ha seleccionado como punto de interés. La localización exacta del punto es en coordenadas UTM huso 30N (ETRS89):

X: 567465

Y: 4748579

Cota: 523 m.

Midiendo la distancia sobre plano y conociendo las elevaciones se puede calcular la visual.

La distancia hasta el punto es de 1012 m desde el punto más alto de la cantera y de esos 1012 m, 103 m discurren por la explanada de la cantera. Por lo tanto, el modelo realizado con AutoCAD queda de la siguiente manera (Figura 17):

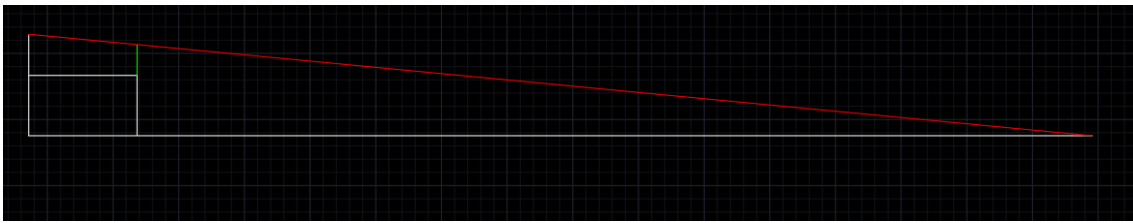


Figura 17. Modelo en dos dimensiones de la visual desde la A-10



Figura 18 Modelo en dos dimensiones de la visual desde la A-1 con acotaciones.

29,230 m es la altura que debería tener la pantalla a colocar para que la cantera no sea visible desde la autovía A-10 en el punto seleccionado (Figura 18).

## 4. CÁLCULO DEL ÁREA VISIBLE

A continuación, de una manera similar a la anterior se puede calcular que porción de la cantera es la que realmente se observa desde cada punto mediante una segunda línea visual (azul) al borde de la explanada y su proyección sobre la pared de fondo. Posteriormente, tras conocer la porción de cantera que se ve desde cada uno de los puntos, se procede a realizar otra línea visual (amarilla), que nos muestra la visión que se ha de tener de la pared una vez colocada la pantalla visual.

Para realizar el cálculo aproximado de la superficie de la cantera visible se va a utilizar un polígono modelo sacado de la nube de puntos con AutoCAD (Figuras 19 y 20), que representa la superficie visible de la cantera desde un punto de la misma cota (mirado exactamente de frente), y se restará la parte que, debido a la inclinación, no se puede observar. Se es consciente de que el polígono no es del todo válido para todos los porque la inclinación del ángulo desde el punto en concreto varía de uno a otro y la pared no es regular además de que tiene forma de herradura, pero se considera que es bastante aproximado, consecuencia de que todos los puntos son del área donde el impacto de la cantera es grande, es decir, son lugares con una visión frontal de la misma.

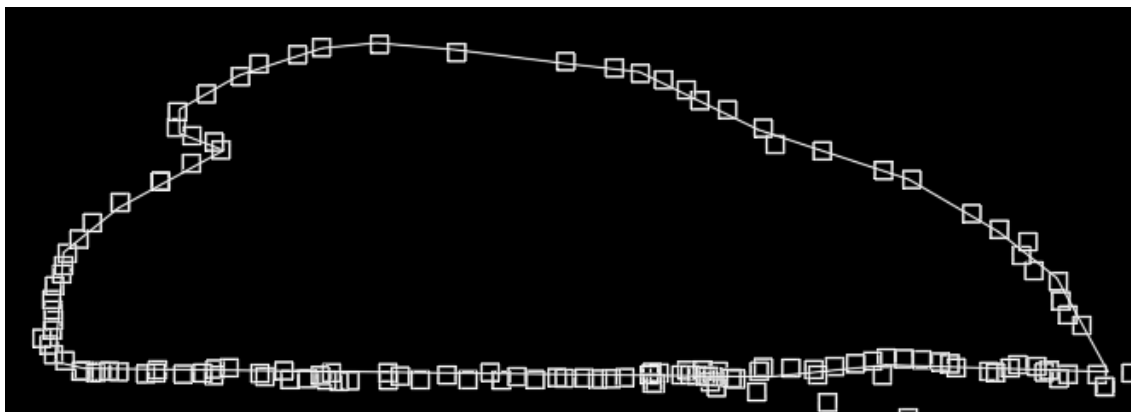


Figura 19. Nube de puntos en AutoCAD y la unión de los mismos, formando el polígono.



Figura 20. Polígono final obtenido de la unión de los puntos GPS.

El polígono en cuestión tiene una superficie (área) de 3468,95 m<sup>2</sup>, dato que resulta de utilidad para calcular a continuación la reducción del área visible.

La altura de la pantalla se ha establecido como 12,5 m, ya que a pesar de ser el *Acer campestre* una especie que puede llegar a alcanzar los 20 m en sus máximos crecimientos suele crecer entorno a los 10-15 m, por ello se ha decidido poner esa altura, por ser el valor medio de los crecimientos “habituales”.

#### 4.1. Vías del tren

De los 39 m que tiene la pared en su punto más alto desde las vías del tren solo son visibles 19,58 m (19,42 m no se ven) debido a la diferencia de desnivel y la profundidad de la cantera, tal y como se representa en la figura 21.

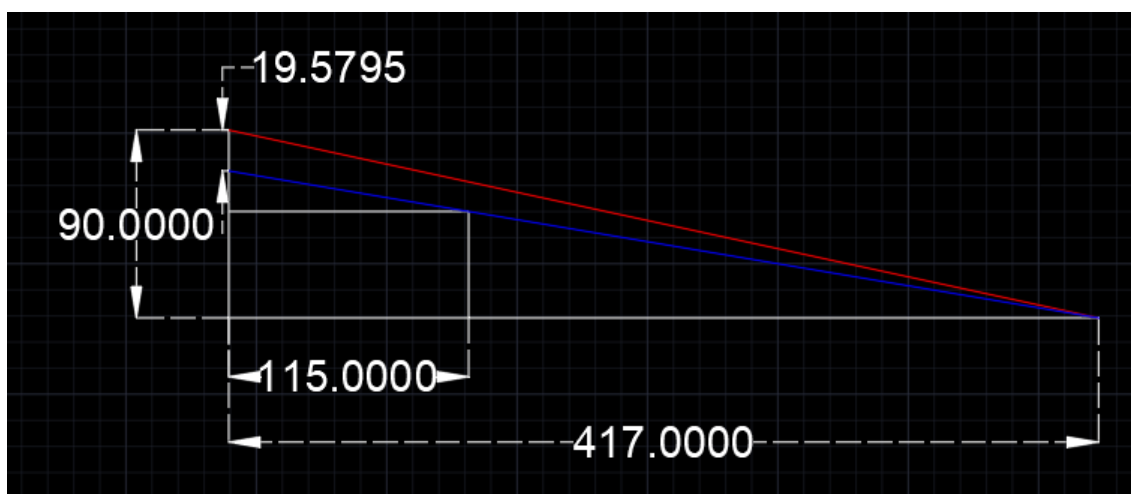


Figura 21. Modelo en dos dimensiones en el que se muestra la porción de la cantera visible actualmente.

Pasando ese dato al polígono de la cantera se obtiene una visión aproximada de la superficie visible desde el punto seleccionado, por lo que inicialmente, la porción visible de la cantera sería aproximadamente la siguiente (Figura 22).

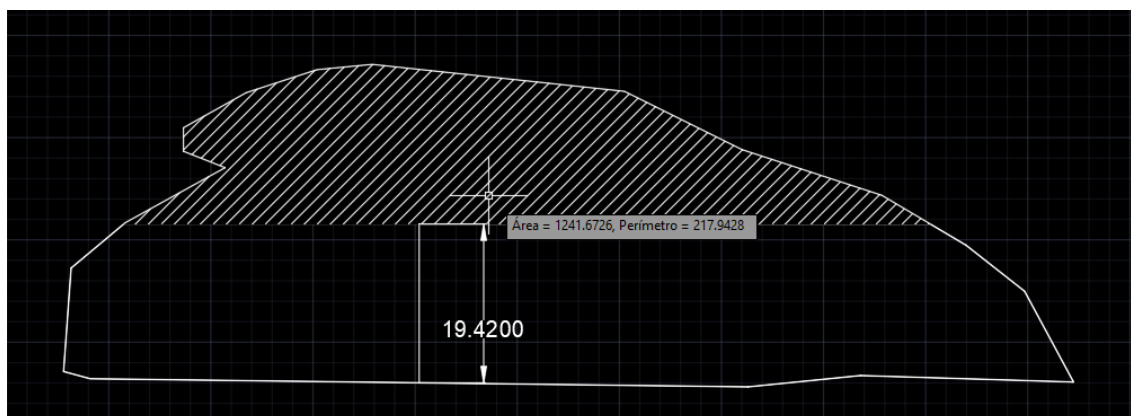


Figura 22. Porción visible inicial de la cantera, aproximadamente.

El área o superficie visibles, se ha reducido, solo por el efecto de la perspectiva desde la posición de las vías del tren de 3468,95 m<sup>2</sup>, a 1241,67 m<sup>2</sup>. Reducción notable.

En la figura 23, se muestra que la visual de la cantera, una vez instalada la pantalla visual se reduce hasta que la porción visible de la cantera es de 2,32 m aproximadamente.

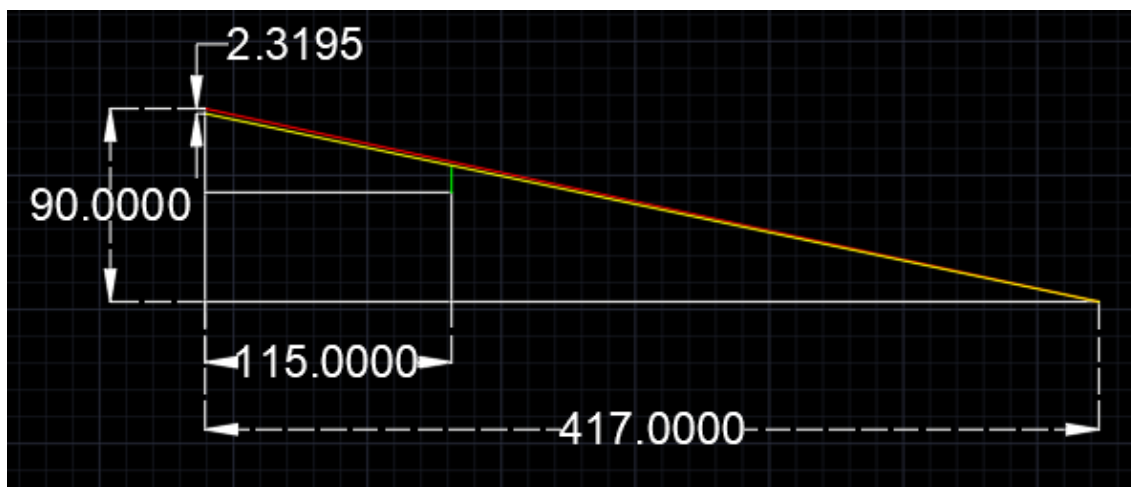


Figura 23 Modelo en dos dimensiones en el que se muestra la porción de la cantera visible una vez instalada la pantalla visual.

Pasando los datos obtenidos de la figura 23 al polígono de la cantera, se obtiene una visión aproximada de la superficie visible desde el punto seleccionado, por lo que finalmente, la porción visible de la cantera sería aproximadamente la siguiente (Figura 24).

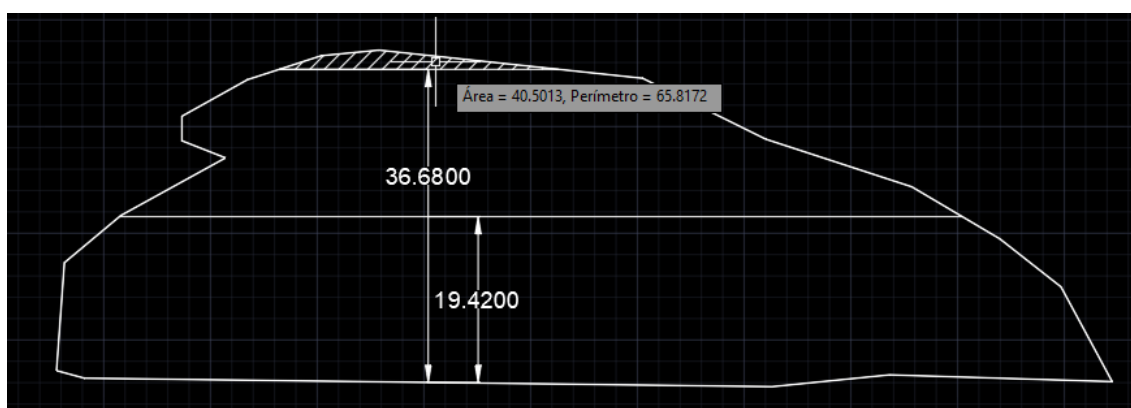


Figura 24. Porción visible final de la cantera, aproximadamente.

En este caso se aprecia una clara reducción de la superficie de la cantera visible, ya que se ha reducido de los 1241,67 m<sup>2</sup>, que se obtenían en el resultado inicial a 40,50 m<sup>2</sup>. Resulta una reducción sustancial del 96,74% de la superficie visible.

## 4.2. Polígono de Isasia

De los 39 m que tiene la pared en su punto más alto, desde el polígono de Isasia, son visibles 26,27 m (12,73 m no se ven) debido a la diferencia de desnivel y la profundidad de la cantera, tal y como se representa en la figura 25.

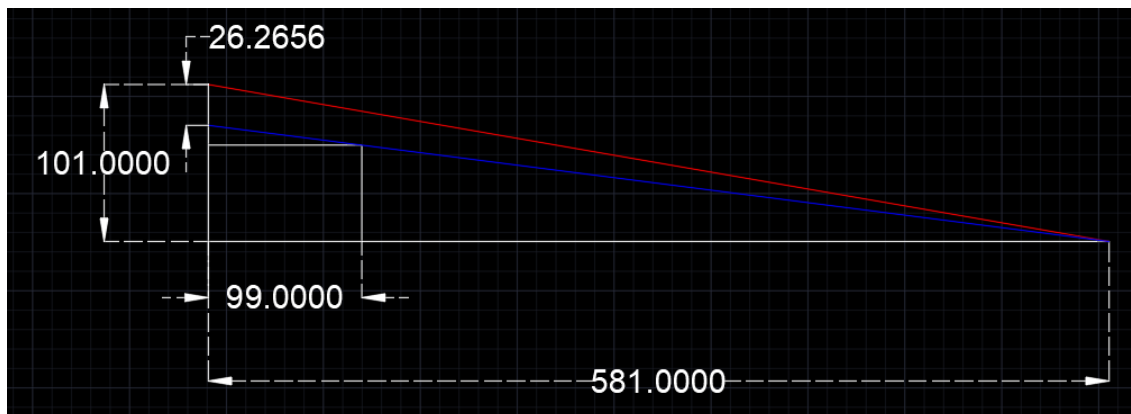


Figura 26 Modelo en dos dimensiones en el que se muestra la porción de la cantera visible actualmente.

Pasando ese dato al polígono de la cantera, se obtiene una visión aproximada de la superficie visible desde el polígono actualmente, por lo que inicialmente, la porción visible de la cantera sería aproximadamente la mostrada en la figura 26.

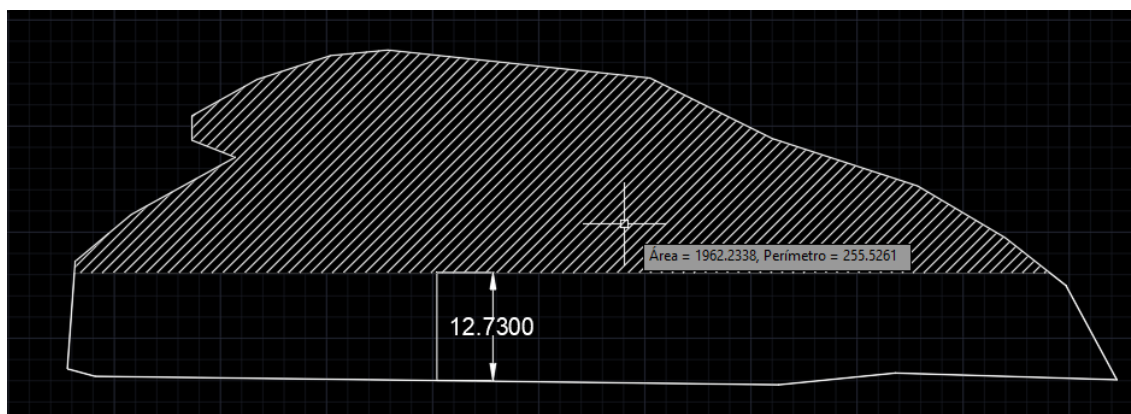


Figura 25. Porción visible inicial de la cantera, aproximadamente

El área o superficie visibles, tal y como se puede apreciar en la figura 26, se ha reducido, solo por el efecto de la perspectiva desde la posición del polígono de Isasia, de 3468,95 m<sup>2</sup>, a 1962,23 m<sup>2</sup>. Reducción menor que la obtenida desde las vías del tren, pero que sigue siendo una reducción importante.

En la figura 27, se muestra que la visual de la cantera, una vez instalada la pantalla visual se reduce hasta que la porción visible de la cantera es de 11,2 m aproximadamente.





Figura 27. Modelo en dos dimensiones en el que se muestra la porción de la cantera visible una vez instalada la pantalla visual.

Pasando los datos obtenidos de la figura 27 al polígono de la cantera, se obtiene una visión aproximada de la superficie visible desde el punto seleccionado, por lo que finalmente, la porción visible de la cantera sería aproximadamente la siguiente (Figura 28).

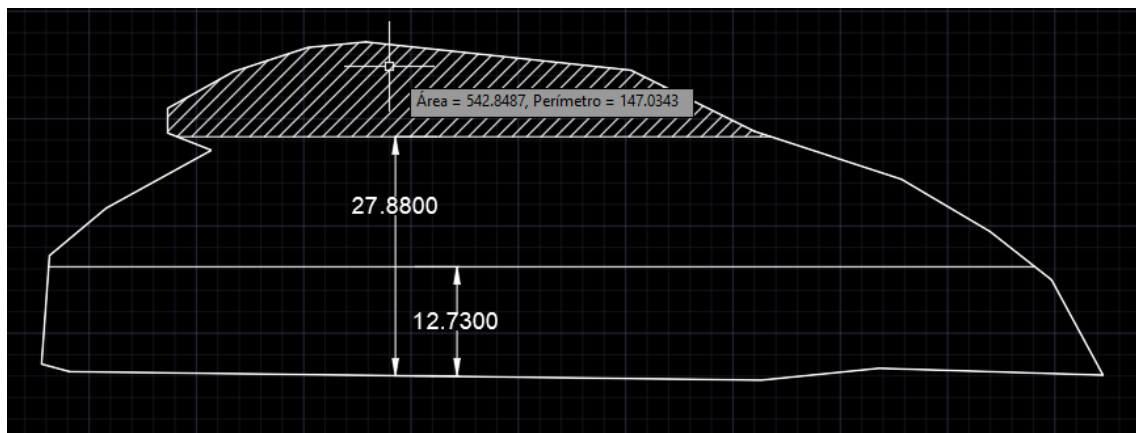


Figura 28. Porción visible final de la cantera, aproximadamente.

En este caso se aprecia una importante reducción de la superficie de la cantera visible, ya que se ha reducido de los 1962,23 m<sup>2</sup>, que se obtenían en el resultado inicial a 542,85 m<sup>2</sup>. Resulta una reducción sustancial del 72,33% de la superficie visible.

### 4.3. Viviendas de la calle Idartzagain

De los 39 m que tiene la pared en su punto más alto, desde las viviendas de la calle Idartzagain, son visibles 32,81 m (6,19 m no se ven) debido a la diferencia de desnivel y la profundidad de la cantera, tal y como se representa en la figura 29. Resulta este a priori el punto más desfavorable de todos los seleccionados por estar situado a una mayor altura y a una distancia considerable.

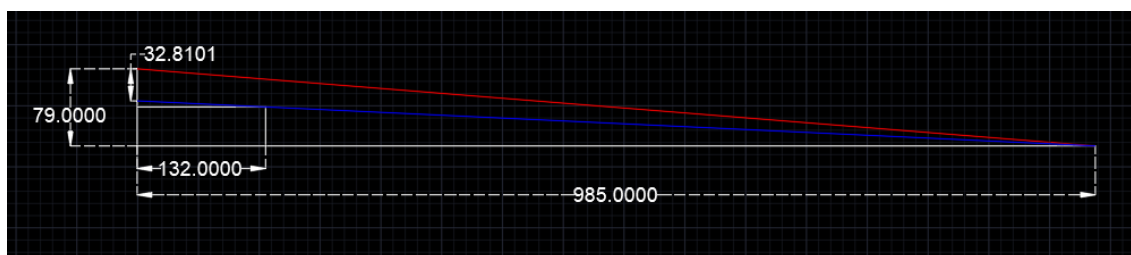


Figura 29. Modelo en dos dimensiones en el que se muestra la porción de la cantera visible actualmente.

Pasando ese dato al polígono de la cantera, se obtiene una visión aproximada de la superficie visible desde las viviendas de la calle Idartzagain, por lo que inicialmente, la porción visible de la cantera sería aproximadamente la mostrada en la figura 30. Prácticamente se observa la totalidad de la superficie de la cantera.

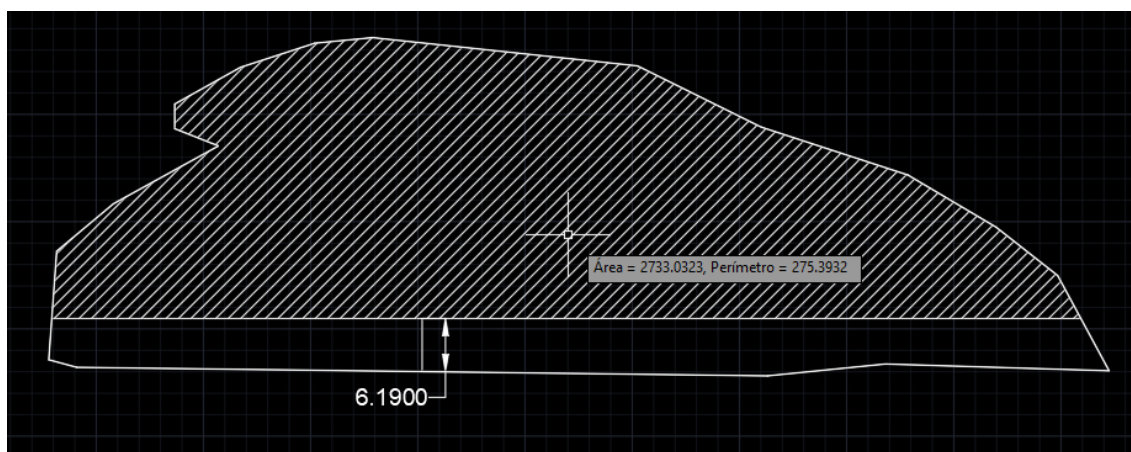


Figura 30. Porción visible inicial de la cantera, aproximadamente

El área o superficie visibles, tal y como se puede apreciar en la figura 30, se ha reducido, solo por el efecto de la perspectiva desde la posición de las viviendas de la calle Idartzagain, de 3468,95 m<sup>2</sup>, a 2733,04 m<sup>2</sup>. Reducción no muy grande, ya que tal y como se ha comentado anteriormente, las viviendas de la calle Idartzagain se sitúan prácticamente al mismo nivel que la explanada de la cantera.

En la figura 31, se muestra que la visual de la cantera, una vez instalada la pantalla visual se reduce hasta que la porción visible de la cantera es de 18,38 m aproximadamente.

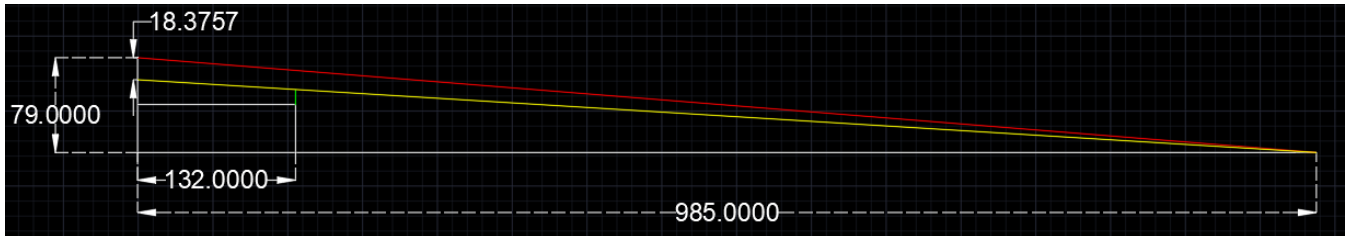


Figura 31. Modelo en dos dimensiones en el que se muestra la porción de la cantera visible una vez instalada la pantalla visual.

Pasando los datos obtenidos de la figura 31 al polígono de la cantera, se obtiene una visión aproximada de la superficie visible desde el punto seleccionado, por lo que finalmente, la porción visible de la cantera sería aproximadamente la siguiente (Figura 32).

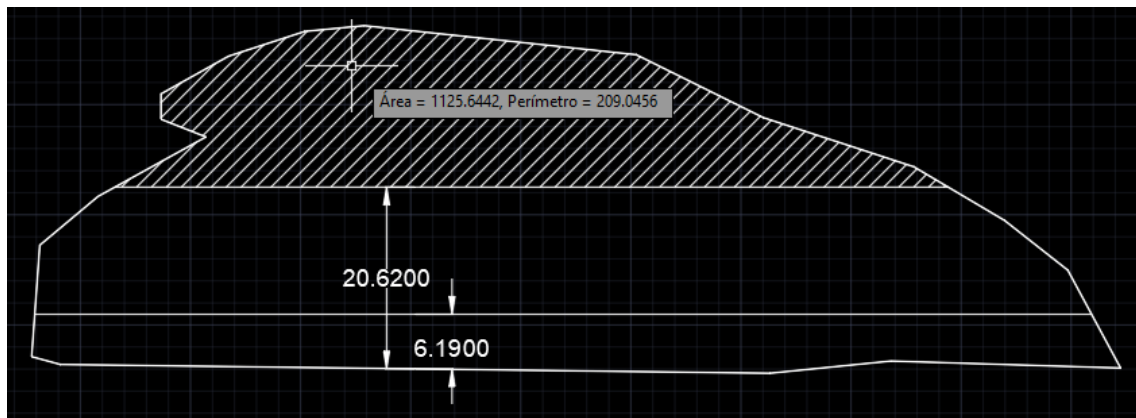


Figura 32. Porción visible final de la cantera, aproximadamente.

La reducción del impacto desde las viviendas de la calle Idartzagain es bastante importante, ya que la superficie visible de la cantera se ha reducido de los 2733,04 m<sup>2</sup>, a 1125,64 m<sup>2</sup>. La reducción supone un 58,81%, es decir, que se reduce a más de la mitad de la superficie visible.

#### 4.4. Calle idartzagain

De los 39 m que tiene la pared en su punto más alto, desde la calzada de la calle Idartzagain, son visibles 31,83 m (7,17 m no se ven) debido a la diferencia de desnivel y la profundidad de la cantera, tal y como se representa en la figura 33. Este punto resulta más favorable que el de las viviendas de la misma calle por la diferencia de altitud, pero es visible, que la distancia es un factor que afecta de gran manera a la superficie visible, ya que, a pesar de llevarse 11 m de diferencia, la diferencia respecto de la visión sobre la cantera es de 1 m.

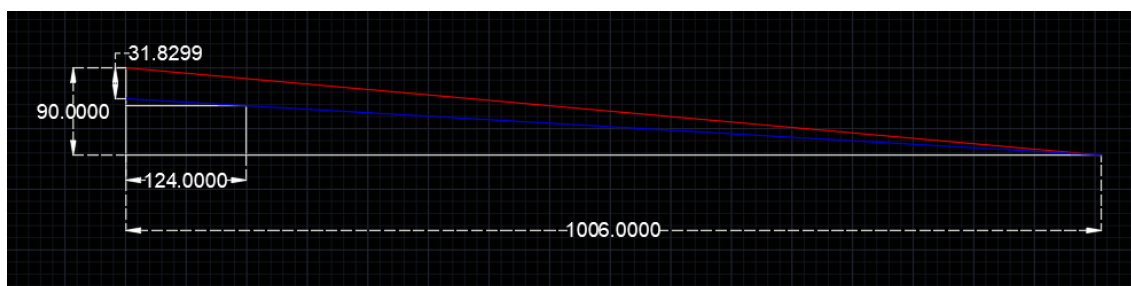


Figura 33. Modelo en dos dimensiones en el que se muestra la porción de la cantera visible actualmente.

Representando la altura señalada en la figura 33 al polígono de la cantera, se obtiene una visión aproximada de la superficie visible desde la calzada de la calle Idartzagain, por lo que inicialmente, la porción visible de la cantera sería aproximadamente la mostrada en la figura 34. Prácticamente se observa la totalidad de la superficie de la cantera al igual que en el caso anterior.

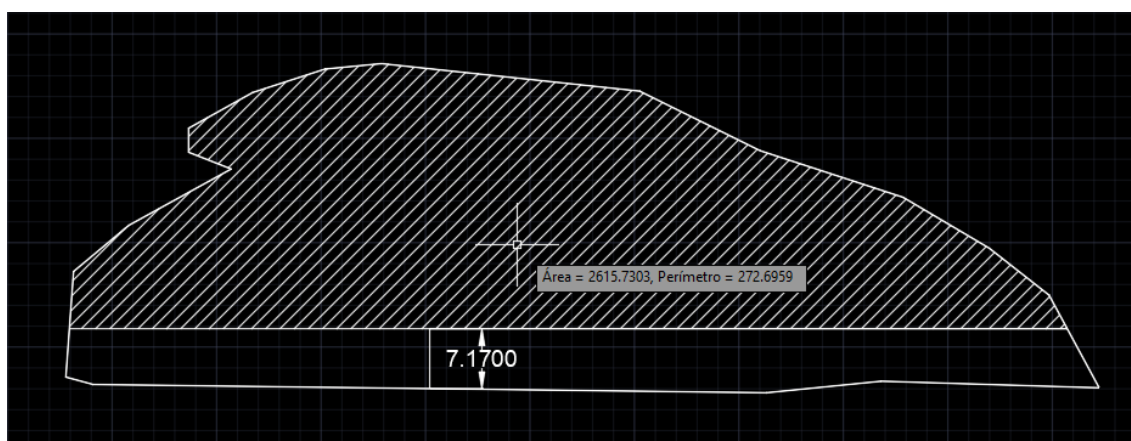


Figura 34. Porción visible inicial de la cantera, aproximadamente

El área o superficie visibles, tal y como se puede apreciar en la figura 34, se ha reducido, solo por el efecto de la perspectiva desde la posición de la calzada de la calle Idartzagain, de 3468,95 m<sup>2</sup>, a 2615,73 m<sup>2</sup>. Reducción no muy grande.

En la figura 35, se muestra que la visual de la cantera, una vez instalada la pantalla visual se reduce hasta que la porción visible de la cantera es de 17,57 m aproximadamente.

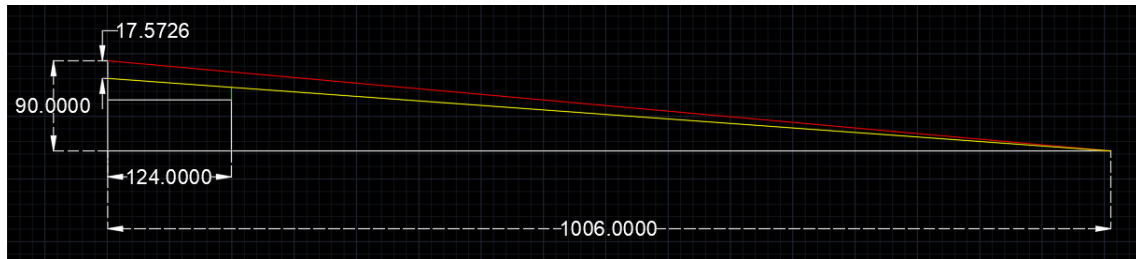


Figura 35. Modelo en dos dimensiones en el que se muestra la porción de la cantera visible una vez instalada la pantalla visual.

Pasando los datos obtenidos de la figura 35 al polígono de la cantera, se obtiene una visión aproximada de la superficie visible desde el punto seleccionado, por lo que finalmente, la porción visible de la cantera sería aproximadamente la siguiente (Figura 36).

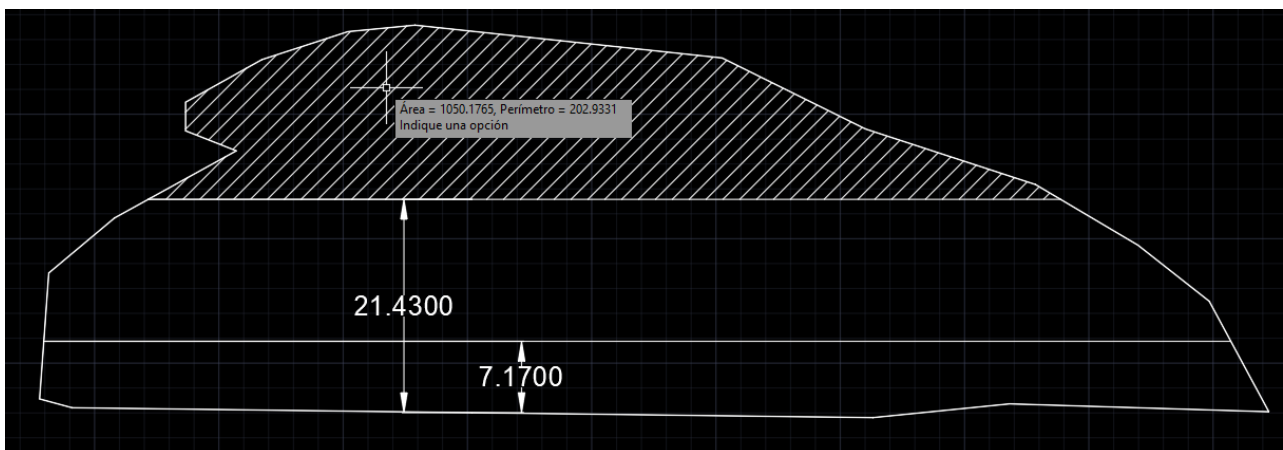


Figura 36. Porción visible final de la cantera, aproximadamente

La reducción del impacto desde las viviendas de la calzada de la calle Idartzagain es bastante importante (parecido al caso anterior), ya que la superficie visible de la cantera se ha reducido de los 2615,73 m<sup>2</sup>, a 1050,18 m<sup>2</sup>. La reducción supone un 59,85%, es decir, que se reduce a más de la mitad de la superficie visible.

#### 4.5. A-1

De los 39 m que tiene la pared de la cantera en su punto más alto, desde la calzada de la A-1, son visibles 15,17 m (23,83 m no se ven) debido a la diferencia de desnivel y la profundidad de la cantera, tal y como se representa en la figura 37. Este punto resulta el más favorable de todos los seleccionados, ya que desde este punto es visible una pequeña porción de la cantera.



Figura 37. Modelo en dos dimensiones en el que se muestra la porción de la cantera visible actualmente

Representando la altura señalada en la figura 37 al polígono de la cantera, se obtiene una visión aproximada de la superficie visible desde la A-1, por lo que inicialmente, la porción visible de la cantera sería aproximadamente la mostrada en la figura 38. Prácticamente la totalidad de la superficie de la cantera está oculta a la vista.

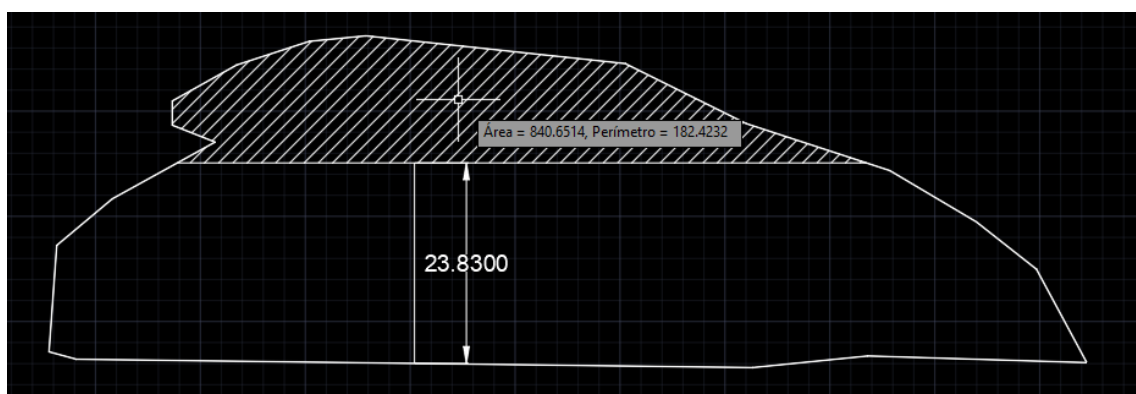


Figura 38. Porción visible inicial de la cantera, aproximadamente.

El área o superficie visibles, tal y como se puede apreciar en la figura 38, se ha reducido, solo por el efecto de la perspectiva desde la posición de la calzada de la calle A-1, de 3468,95 m<sup>2</sup>, a 840,65 m<sup>2</sup>.

En la figura 39, se muestra el único caso en el que la visual de la cantera se ve desplazada por encima de la línea roja que indica la visual al punto más alto de la misma, es decir, se tapa completamente.

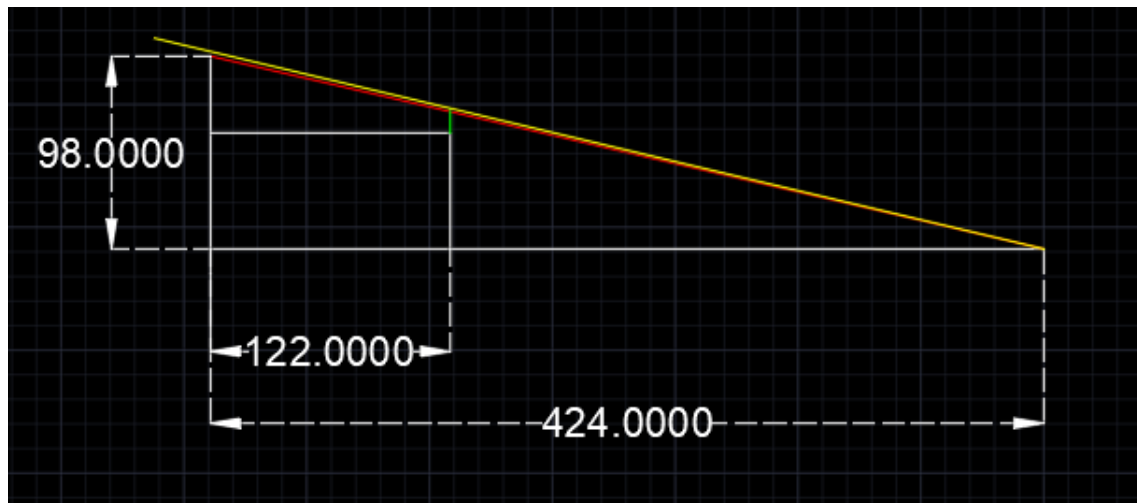


Figura 39. Modelo en dos dimensiones en el que se muestra la porción de la cantera visible una vez instalada la pantalla visual.

El resultado es lógico, ya que en el punto anterior en el que se ha calculado el tamaño que debieran tener las pantallas visuales para cada caso, salía una altura mínima de 10,80 m, valor inferior a los 12,50 m utilizados para el ejemplo. Por lo tanto, previsiblemente la pantalla debería tapan el 100% de la superficie de la cantera, dicho de otro modo, si se cumplen las condiciones del estudio, desde la A-1 no se ha de ver la cantera.

#### 4.6. A-10

los 39 m que tiene la pared en su punto más alto, desde la A-10, son visibles 32,54 m (6,46 m no se ven) debido a la diferencia de desnivel y la profundidad de la cantera, tal y como se representa en la figura 40. Se trata del punto más alejado de todos los seleccionados.

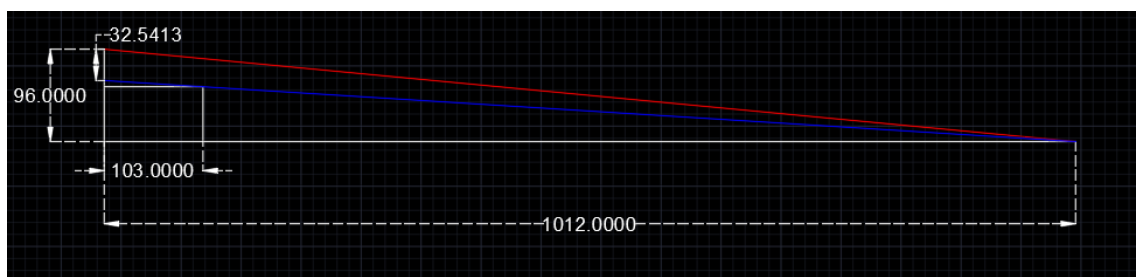


Figura 40. Modelo en dos dimensiones en el que se muestra la porción de la cantera visible actualmente.

Representando la altura señalada en la figura 40 al polígono de la cantera, se obtiene una visión aproximada de la superficie visible desde la calzada de la A-10, por lo que inicialmente, la porción visible de la cantera sería aproximadamente la mostrada en la figura 41. Prácticamente se observa la totalidad de la superficie de la cantera al igual que en el caso anterior.

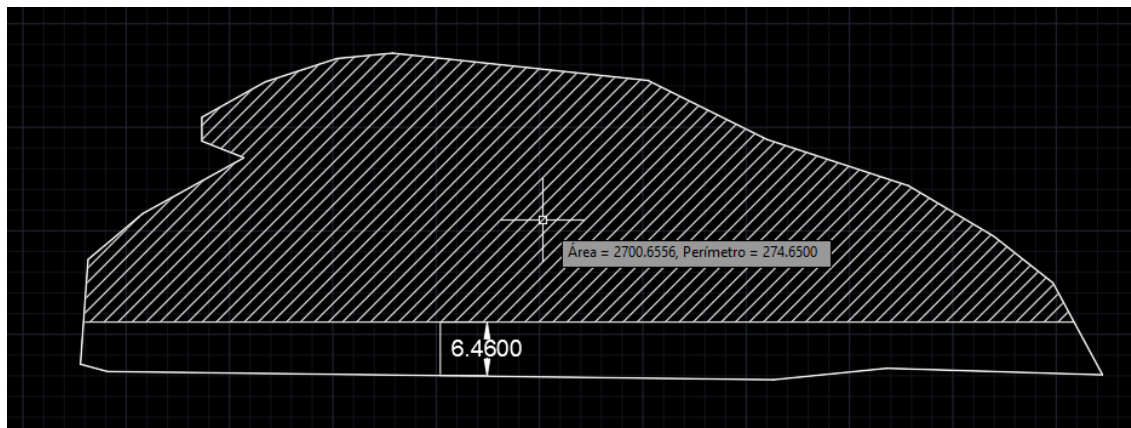


Figura 41 .Porción visible inicial de la cantera, aproximadamente.

El área o superficie visibles, tal y como se puede apreciar en la figura 41, se ha reducido, solo por el efecto de la perspectiva desde la posición de la calzada de la A-10, de 3468,95 m<sup>2</sup>, a 2700,65 m<sup>2</sup>. Reducción no muy grande.

En la figura 42, se muestra que la visual de la cantera, una vez instalada la pantalla visual se reduce hasta que la porción visible de la cantera es de 18,62 m aproximadamente.

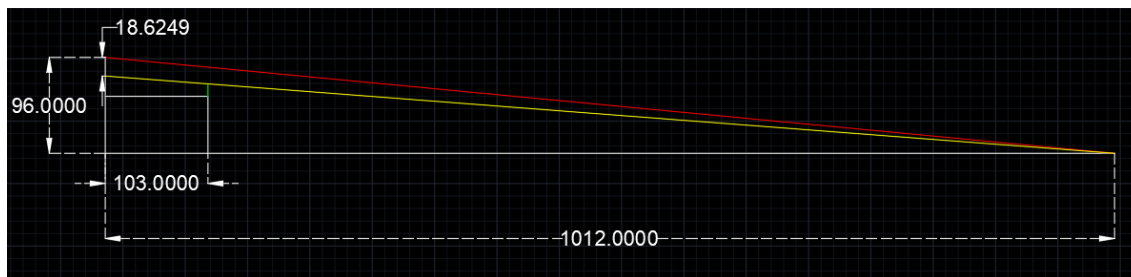


Figura 42. Modelo en dos dimensiones en el que se muestra la porción de la cantera visible una vez instalada la pantalla visual.

Pasando los datos obtenidos de la figura 42 al polígono de la cantera, se obtiene una visión aproximada de la superficie visible desde el punto seleccionado, por lo que finalmente, la porción visible de la cantera sería aproximadamente la siguiente (Figura 43).



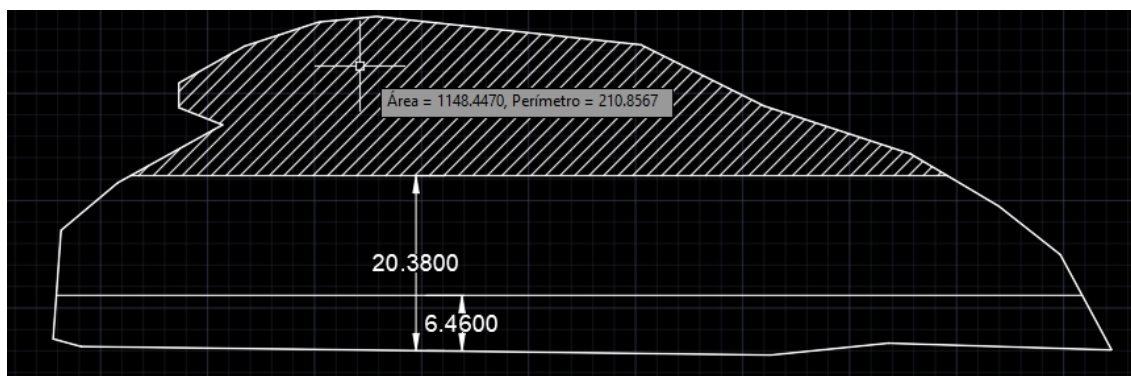


Figura 43. Porción visible final de la cantera, aproximadamente

La reducción del impacto desde la A-10 es significativa, ya que la superficie visible de la cantera se ha reducido de los 2700,65 m<sup>2</sup>, a 1148,45m<sup>2</sup>, tal y como se muestra en la figura 43. La reducción supone un 57,47%, es decir, que se reduce a más de la mitad de la superficie visible, a pesar de ello, se trata de la menor de las reducciones del impacto visual.

## 5. RESULTADOS

En resumen, la reducción del impacto visual para los puntos seleccionados que provoca la cantera por acción de la colocación de una pantalla visual de naturaleza vegetal, previsible y aproximadamente es de:

1. Vías del tren  
La reducción del impacto visual es de un 96,74%
2. Polígono de Isasia  
La reducción del impacto visual es de un 72,33%
3. Viviendas de la calle Idartzagain  
La reducción del impacto visual es de un 58,81%
4. Calzada de la calle Idartzagain  
La reducción del impacto visual es de un 59,85%
5. A-1  
La reducción del impacto visual es de un 100%, ya que la pantalla vegetal tapaná por completo la porción de cantera que se visualiza desde la carretera.
6. A-10  
La reducción del impacto visual es de un 57,47%

## 6. CONCLUSIONES

En cualquiera de los puntos que se han seleccionado como puntos de interés se reduce el impacto visual a más del 50%. Destacan dos de ellos, siendo esta reducción total en el caso de la A-1 y prácticamente total en el caso de las vías del tren. En el caso del polígono de Isasia se reduce el impacto en un 70%, y en el resto el resultado está entorno al 60%.

Se considera que la reducción del impacto visual es significativa por los resultados obtenidos y por ello se valida la pantalla visual realizada con material vegetal, como alternativa sostenible para la reducción del impacto visual.

En este caso, basándonos en la previsible reducción del impacto que ha de producir, la especie *Acer campestre*, se presenta como una alternativa viable para el presente proyecto.

**ANEJOS A LA MEMORIA**

**ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y  
SALUD**

## ÍNDICE GENERAL DEL ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA .....	1
1.1. Antecedentes y objeto del estudio básico de seguridad y salud. ....	1
1.2. Datos generales del proyecto y del estudio básico de seguridad y salud. ....	1
1.3. Justificación del Estudio Básico de seguridad y salud .....	2
1.4. Objetivos del estudio de seguridad y salud .....	2
1.5. Datos básicos de la obra .....	3
1.5.1. Descripción de la obra y emplazamiento .....	3
1.5.2. Planificación de la obra y orden de ejecución de los trabajos .....	3
1.5.3. Características de la obra.....	4
1.5.4. Número de trabajadores en la obra.....	4
1.5.5. Presupuesto de licitación de la obra .....	4
1.6. Condiciones del entorno.....	4
1.6.1. Accesos .....	4
1.6.2. Servidumbres de paso en la obra .....	4
1.6.3. Infraestructuras y servicios afectados.....	4
1.6.4. Cerramientos .....	5
1.6.5. General .....	5
1.6.6. Climatología del lugar y condiciones orográficas .....	5
1.7 Unidades de obra.....	6
1.7.1. Descripción de las distintas actividades o unidades de obra .....	6
1.7.2. Maquinaria y herramientas manuales previstas para la ejecución.....	7
1.7.3. Materiales previstos para la ejecución de las distintas unidades de obra .....	8
1.7.4. Medios humanos para la ejecución .....	8
1.8. Fases críticas de la prevención.....	9
1.9. Análisis general de riesgos y medidas preventivas .....	10
1.9.1 Riesgos derivados del lugar de trabajo.....	12
1.9.2. Riesgos derivados de las actuaciones específicas .....	16
1.9.3. Riesgos derivados de la utilización de maquinaria y herramienta.....	19
1.10. Equipos de protección individual (EPI) .....	24
1.10.1. Clasificación de los EPIs .....	25
1.10.2. Marco CE de conformidad .....	26

---

1.10.3. Entrega de los equipos de protección individual .....	26
1.11. Señalización de riesgos .....	26
1.11.1. Señalización de los riesgos del trabajo.....	27
1.11.2. Señalización vial .....	27
1.12 Instalaciones provisionales.....	27
1.13. Medicina preventiva y primeros auxilios .....	28
1.13.1. Salvamento.....	29
1.13.2 Botiquín.....	30
1.13.3. Extinción de incendios .....	30
1.14. Instalaciones sanitarias.....	31
1.14.1. Condiciones de seguridad.....	31
1.14.2. Condiciones higiénicas y mantenimiento.....	31
1.14.3. Dotaciones.....	32
1.14.4. Vestuarios y retretes .....	32
1.14.5. Normas de conservación y limpieza.....	32
1.15. Ruta de evacuación.....	32
1.16. Formación en seguridad y salud.....	33
1.17. Visitas de seguridad y salud .....	33
1.18. Libro de incidencias .....	33
1.19. Investigación de accidentes .....	33
2. Planos .....	35
3. Pliego de condiciones.....	47
3.1. Definición y alcance del pliego de condiciones .....	47
3.1.1. Identificación de la obra.....	47
3.1.2. Documentos que definen el estudio básico de seguridad y salud.....	47
3.1.3. Compatibilidad y relación entre los documentos .....	47
3.1.4. Definiciones y funciones de las figuras que participan en el proceso .....	47
3.2. Normativa legal y reglamentaria .....	52
3.3. Normas y condiciones técnicas que deben cumplir los medios de protección.....	55
3.3.1. Condiciones de obligado cumplimiento para los medios de protección colectiva ....	55
3.2.2 Condiciones de obligado cumplimiento por los equipos de protección individual ....	56
3.4. Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución de los equipos de protección individual y de la protección colectiva.....	57
3.5 Condiciones que deben de cumplir la maquinaria, equipos y medios auxiliares. ....	57
3.5.1. Documentación necesaria previa al inicio de la obra .....	58
3.6. Condiciones técnicas de los servicios de higiene y local. ....	58
3.6.1. Instalaciones provisionales para los trabajadores.....	58

---

3.7. Condiciones técnicas de la prevención de incendios en la obra .....	59
3.7.1. Extintores de incendios .....	59
3.7.2. Mantenimiento de los extintores .....	59
3.7.3. Normas de uso de los extintores .....	60
3.8. Normas de señalización de la obra .....	60
3.8.1. Señalización de riesgos en el trabajo.....	60
3.8.2. Normas para el montaje de las señales .....	60
3.9. Acciones que seguir en caso de accidente laboral.....	61
3.9.1. Acciones que seguir .....	61
3.9.2. Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral .....	62
3.9.3. Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral .....	63
3.9.4. Botiquín de primeros auxilios .....	63
3.10. Reuniones de seguimiento durante las obras.....	63
3.10.1. Comisión de la seguridad y salud laboral.....	64
3.10.2. Reuniones de seguimiento.....	64
3.10.3. Informe periódico de seguridad.....	65
3.11. Control de entrega de los equipos de protección individual.....	65
3.12. Vías y salidas de emergencia .....	66
3.13. Uso del Libro de Incidencias.....	66
3.14. Plan de seguridad y Salud .....	66
4. CUADRO DE MEDICIONES .....	68
5. PRESUPUESTO .....	76
5.1. Cuadro de precios n.º 1.....	76
5.2. Cuadro de precios n.º 2.....	81
5.3. Presupuestos parciales.....	90
5.4. Presupuesto de ejecución material .....	95
5.5. Presupuesto de ejecución por contrata .....	96

## 1. MEMORIA

### 1.1. Antecedentes y objeto del estudio básico de seguridad y salud.

El objetivo del estudio básico de seguridad y salud consiste en realizar un análisis específico para este proyecto y establecer los procedimientos que deben seguirse, los equipos técnicos a utilizar y estimar los medios auxiliares que vayan o que puedan ser utilizados.

Se realiza en el presente documento una evaluación de riesgos laborales y se especifican medidas de prevención, así como protecciones a utilizar y la eficacia de las mismas; además, se incluyen los servicios comunes y sanitarios que debe de incluir el centro de trabajo.

Todo esto marca las directrices que la empresa ejecutora debe seguir para la redacción del estudio básico de seguridad y salud en función de los medios de producción que dispone y el propio sistema de ejecución de la obra cumpliendo así con la legalidad vigente.

### 1.2. Datos generales del proyecto y del estudio básico de seguridad y salud.

Tabla 1. Datos generales del proyecto

Nombre del proyecto	Adecuación de la cantera Lázaro para uso recreativo y deportivo en el término municipal de Olazagutía (Navarra)
Promotor	EXCMO. Ayuntamiento de Olazti/Olazagutía
Proyectista	Mikel Madinabeitia Bergara
Autor del proyecto	Mikel Madinabeitia Bergara
Presupuesto base de licitación	8 620,54 €
Plazo previsto en el proyecto para la ejecución de la obra	7 meses
Autor del estudio básico de seguridad y salud	Mikel Madinabeitia Bergara
Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de elaboración del proyecto	No aplica

### 1.3. Justificación del Estudio Básico de seguridad y salud

El promotor del proyecto tiene como obligación de realizar un estudio de seguridad y salud en la fase de redacción del proyecto en el caso de que se de alguno de los siguientes supuestos:

1. El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450759,08 euros.
2. La duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
3. El volumen de la mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
4. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas llevarán siempre un Estudio de Seguridad y Salud.

En los proyectos en los que no se cumpla ninguno de los supuestos citados, el promotor se ve igualmente obligado a realizar un estudio, pero en ese caso se trata de un estudio básico de seguridad y salud. En el caso del presente proyecto sí que se cumple el supuesto de ser el periodo de duración de la obra mayor de 30 días, pero no se trabaja de continuo y en ningún momento se encontrarán trabajando de manera simultánea 20 operarios, por lo que se encuentra suficiente la elaboración de un estudio básico de seguridad y salud.

En el caso de que deba existir un coordinador de seguridad y salud de la obra el estudio de seguridad y salud deberá ser elaborado por el mismo o bajo su responsabilidad durante la elaboración del proyecto de obra.

### 1.4. Objetivos del estudio de seguridad y salud

1. Tener conocimiento del proyecto a ejecutar y en coordinación con el autor, definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con la finalidad de tener conocimiento y poder realizar un análisis de los posibles riesgos de seguridad y salud que pudieren derivarse del trabajo.
2. Realizar un análisis de todas las unidades de obra, en función de sus diferentes factores: formal y de ubicación, en coherencia con los métodos viables de construcción y la tecnología disponible a poner en práctica.
3. Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pudieren aparecer a lo largo de la elaboración de los trabajos proyectados.
4. Realizar el diseño de las distintas líneas preventivas a poner en práctica a consecuencia de la tecnología de la que se prevé utilización; con esto se refiere



tanto a la protección colectiva como a los equipos de protección individual que se van a implantar durante el proceso de ejecución.

5. Que sirva de base para la elaboración del plan de seguridad y salud que realizará el análisis, estudio, desarrollo y complete de las previsiones que contenidas en este en función del sistema de ejecución propio.
6. Definir determinar las actuaciones a seguir en el supuesto de que fracase esta intención técnico-preventiva y se produzca un accidente; asegurándose que la asistencia al accidentado es la correcta y que sea aplicada con la máxima eficacia posible.
7. Realizar el diseño de una línea normativa para la prevención de accidentes y para ello definir y aplicar la metodología correcta a la hora de la elaboración de los trabajos en obra.
8. Diseñar la metodología necesaria para realizar bajo las debidas condiciones de seguridad los distintos trabajos de mantenimiento, conservación y reparación.

## 1.5. Datos básicos de la obra

### 1.5.1. Descripción de la obra y emplazamiento

La obra consiste en la adecuación de una cantera actualmente en desuso en la localidad de Olazagutía para uso deportivo y recreativo. para lo que se prevé en el proyecto la elaboración de un área recreativa que consiste en la instalación de distinto mobiliario y una plantación en la explanada de la propia cantera, y la apertura de varias vías de escalada; además, se pretende realizar una reparación de la vía de acceso a la propia cantera con el fin de facilitar el paso a vehículos de mantenimiento y emergencias.

El emplazamiento de la cantera se sitúa en el término municipal de Olazagutía, localidad situada en el valle de Burunda, en el corredor del río Arakil, al oeste de la comunidad foral de Navarra. La cantera se encuentra en el extremo este del término municipal en el límite con el término municipal de Alsasua y la vía por su parte se encuentra en la localidad de Alsasua. Para más información ver *plano 01 localización*.

### 1.5.2. Planificación de la obra y orden de ejecución de los trabajos

El plan de ejecución de la obra se encuentra desarrollado en el Anejo VIII de la memoria: programación de la ejecución y puesta en marcha del proyecto. En este anejo se explica el plazo de desarrollo de la obra y la duración y orden de las distintas actuaciones, a pesar de que el plan definitivo será marcado por la empresa adjudicataria de la obra.

La empresa dispone de un plazo para la elaboración de la obra de 8 meses, a pesar de que no son continuos, ya que ciertas actividades requieren de tiempos específicos para su correcto funcionamiento.

### 1.5.3. Características de la obra

La obra tiene un carácter privado ya que lo lleva a cabo el propio ayuntamiento de Olazagutía (a pesar de que parte del terreno a utilizar pertenece a Alsasua el capital necesario para la reparación lo deberá de aportar la localidad interesada.). La obra pretende la puesta en valor de una zona que actualmente se encuentra en desuso, dándole una función recreativa en este caso, y fomentando el ejercicio físico a través de la actividad de la escalada, aunque como toda actividad que se realiza en el monte tiene un cierto carácter de concienciación y educación ambiental.

### 1.5.4. Número de trabajadores en la obra

La obra será realizada por una única cuadrilla, compuesta de 5 trabajadores y un capataz, además se contratarán los maquinistas necesarios para las labores realizadas con retroexcavadora, motoniveladora, rodillo y camión cisterna.

### 1.5.5. Presupuesto de licitación de la obra

El presupuesto de ejecución material de la obra asciende a 5 839,68 €. El presupuesto de contrata o de licitación asciende a un total de 8 620,54 €

## 1.6. Condiciones del entorno

### 1.6.1. Accesos

El acceso a la obra se realiza desde la calle Ameztia (Alsasua), a la altura del número 17 de la misma. El acceso a la calle Ameztia se puede realizar tanto desde el polígono de Isasia como desde el polígono de Ibarrea (altura del puente primero. Ambos accesos consisten en carretera con pavimento perfectamente asfaltada por lo que no constituye ningún problema a la hora del acceso.

### 1.6.2. Servidumbres de paso en la obra

En la actualidad no existe ningún tipo de servidumbre de paso en la zona, ya que la cantera se encuentra en desuso.

### 1.6.3. Infraestructuras y servicios afectados

Las interferencias que pudieran sufrir con los usuarios de las vías o con cualquier tipo de infraestructura pueden ser causantes de accidentes y por ello es necesario estudiar las posibles interferencias y localizarlas con exactitud para poder evitar que se produzcan. En el caso de esta obra es mínimo

- Paso de peatones

Por norma general durante el tiempo que dure la obra estará prohibido el paso para peatones. De manera excepcional podrán transitar aquellos peatones que se dirijan a una vivienda situada más allá del desvío de la vía de acceso a la cantera y siempre bajo las indicaciones de los operarios.

- Acceso a las viviendas

Durante el periodo que dure la obra en la parte que afecta al acceso de las viviendas, no se permitirá el acceso con vehículos a aquellas viviendas que se encuentren más allá de la vía de acceso a la cantera.

#### 1.6.4. Cerramientos

No es necesario el realizar un acceso perimetral ya que solo existe un acceso a la obra y porque la cantera en sí misma ya supone una delimitación natural, por ello se procederá a cortar la vía de acceso a la cantera únicamente.

#### 1.6.5. General

Antes de comenzar a realizar ninguna de las actuaciones previstas se deberán de tomar todas las medidas de seguridad previstas y disponer de los correctos equipos de protección individual (EPI), además todo el personal que vaya a participar en la ejecución deberá de recibir instrucción sobre los procedimientos de ejecución, riesgos derivados de los trabajos y procedimientos de actuación en caso de ocurrir un accidente.

#### 1.6.6. Climatología del lugar y condiciones orográficas

Las condiciones climáticas de la zona no suponen una limitación ya que se han planificado las actuaciones para que sean realizadas en la época libre de heladas y nevadas. La lluvia será el único factor limitante ya que puede afectar al fraguado del hormigón y el barro puede ocasionar formación de rodadas por el tránsito de maquinaria pesada, por ello los días en los que haya precipitación se evitará el transito con estas máquinas.

Las condiciones orográficas por su parte, aunque a priori sí que puede parecer un problema a la hora de ejecución en realidad no constituyen problema alguno debido a que todas las operaciones (a excepción de la apertura de las vías de escalada evidentemente) se realizan sobre terreno llano al llevarse a cabo sobre la explanada de la cantera y el camino.

## 1.7 Unidades de obra

Para la ordenar de una manera más sencilla las distintas unidades de obra se va a proceder en dividir al igual que se ha hecho a la hora de hacer los anejos a la memoria en dos bloques la obra; el área recreativa, por una parte, y la vía de acceso y el aparcamiento por otra parte.

### 1.7.1. Descripción de las distintas actividades o unidades de obra

Unidades de obra del área recreativa:

- Replanteo:

Marcaje de la situación del distinto mobiliario a instalar con estacas, se realizará con una cuadrilla (y el capataz que indique el lugar) que marcará siguiendo el diseño del plano los puntos en los que se debe de colocar el mobiliario, para ello se utilizarán estacas de madera que se clavarán en el suelo para que posteriormente el operario de la maquina sepa donde debe realizar los agujeros. señalamiento sobre el terreno empleando pequeñas estacas de madera (acacia), de 50 cm (30x30 mm) marcadas mediante el uso de pintura espray ecológica de uso exterior, localizando los puntos con GPS de precisión (monofrecuencia) según plano facilitado.

- Preparación del terreno:

Realización de los agujeros para la instalación del mobiliario y una vez realizado estos se realizará el ahoyado para para la plantación de las especies vegetales. Esta labor la realizará una retroexcavadora y se necesitará para su realización el capataz y el maquinista. El ahoyado se realizará vertiendo la propia tierra de nuevo en el agujero en el caso de los agujeros destinados a la plantación. Se realizarán también los agujeros con la barrena donde no se pueda llegar con la retroexcavadora para la instalación del vallado.

- Plantación manual

En los hoyos realizados previamente por la retroexcavadora, para ello se requiere una cuadrilla y el capataz. La plantación incluye el riego de asiento de 30 l por planta, para lo que se necesita el camión cisterna. Se colocará un tubo protector de 120 cm de altura y un tutor de acacia de 170 cm.

- Instalación del mobiliario.

- Creación de las soleras de hormigón que sirven para que se sustenten los diferentes objetos del mobiliario.
- Instalación del vallado. Se realiza simultáneamente al vertido de hormigón ya que se requiere hormigón para la instalación, así como de

la cartelería que se instala mediante el mismo procedimiento. Cuadrilla y capataz.

- Instalación del restante mobiliario, es decir, mesas, estructura de la basura, cartelería... todo aquello que vaya sobre las estructuras de hormigón armado. Se requiere de la participación de una cuadrilla, capataz y un pequeño camión para el transporte de materiales.
- Unidades de obra de la reparación de la vía.
- Desbroce de 1m a cada margen de la vía de acceso a la cantera y en la zona 1. El desbroce se realizará con motodesbrozadora y en algún caso puntual motosierra. Para la realización de esta tarea se requerirá de una cuadrilla más capataz.
  - Limpieza de la cuneta con motoniveladora. Se requiere del maquinista más el capataz. limpieza de cunetas con motoniveladora, hasta una profundidad de 70 cm.
  - Desyerbe del camino para su conservación, como trabajo previo al escarificado y a la limpieza de cuneta.
  - Escarificado superficial del firme para su reparación o conservación, hasta 20 cm de profundidad y posterior rasanteo del camino realizado con motoniveladora, por ello se requerirá la participación de un maquinista y del capataz.
  - Riego a humedad óptima para la compactación de 80 l/m<sup>3</sup> utilizando un camión cisterna.
  - Compactación del plano de fundación al 100% del Ensayo Proctor Normal utilizando un compactador, para ello será necesario el maquinista y el capataz.

#### 1.7.2. Maquinaria y herramientas manuales previstas para la ejecución.

- Retroexcavadora de oruga hidráulica de 131/160CV, para el proceso de apertura de hoyos y realización de agujeros para las contrucciones de las soleras de hormigón.
- Camión cisterna para el riego de asiento y posteriormente para compactación
- Camión hormigonera para realizar los encofrados
- Motoniveladora para la realización del escarificado, rasanteo y limpieza de cuneta.
- Rodillo compactador para la realización de la compactación de la vía.

- Motodesbrozadora para desbroce
- Motosierra para el apeo puntual o poda
- Barrena mecánica para la realización de los hoyos tanto de la valla como de la cartelería.
- Equipo de escalada, para la apertura de las vías de escalada
- Taladro de baterías, tanto para la instalación del mobiliario como para la apertura de las vías de escalada e instalación de los seguros
- Azada para plantar en los hoyos las especies seleccionadas.
- Maza para cavar las estacas del señalamiento.

### 1.7.3. Materiales previstos para la ejecución de las distintas unidades de obra

Material de escalada, presupuestado como partida alzada por desconocimiento del autor del procedimiento exacto que se debe seguir. Deberá de ser aportado por lo especialistas que han de realizar la labor de apertura de vía.

Plantones de *Acer campestre* y de *Sorbus aucuparia*

Material propio del área recreativa que será montado a excepción del vallado fuera de la obra y será trasladado a la obra en un camión de pequeñas dimensiones.

Para la instalación de la valla será necesario todo el material que se especifica en el anejo de área recreativa

### 1.7.4. Medios humanos para la ejecución

- Maquinista que realice las labores para las que es necesario la utilización de máquinas como retroexcavadora, motoniveladora o rodillo compactador.
- Una cuadrilla formada por 5 peones y un capataz para la realización de todas las obras que se han explicado anteriormente como colocación de estacas, instalación de mobiliario, desbroce, apertura de hoyos, clavado de las estacas, realización de los encofrados.
- Especialista en escalada con experiencia en equipamiento de vías de escalada y un acompañante que lo asegure y le facilite material necesario.
- Maquinista de camión hormigonera para los encofrados, así como del camión cisterna tanto para el riego de asiento, la humectación de la vía previa a la compactación y el transporte de materiales.

- Supervisores de las labores, como el jefe de obra de la empresa y el director de obra.

### 1.8. Fases críticas de la prevención.

Se deberá de prestar especial atención en cumplir con las medidas de prevención que se estipulan en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Los operarios deberán de utilizar en todo momento el equipo de protección individual (EPI) para realizar cualquiera de las labores que les haya sido asignada.

El acceso a la obra estará cortado en la única entrada que existe para acceder a la obra con vehículos motorizados utilizando una señal de “Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra”. Al no existir más de una entrada de manera que se pueda sectorizar el tránsito, aquellos vehículos que accedan a la obra deberán de hacerlo siempre bajo la dirección de la persona con un mayor rango en ese preciso instante.

Las herramientas que vayan a ser utilizadas para la ejecución de la obra deberán de encontrarse en buen estado de manera que no supongan en sí mismas un riesgo para los usuarios.

Se deberá de mantener en todo momento en medida de lo posible el lugar de trabajo limpio y ordenado, evitando la existencia de obstáculos que supongan un riesgo y un foco de accidentes

Se deben establecer las prescripciones técnicas de la evaluación de riesgos y las prescripciones técnicas de las diferentes actividades, maquinaria, oficios, medios auxiliares y equipos de protección tanto individual como protecciones colectivas que afectan a esta obra

Son fases críticas aquellas que comportan riesgos especiales (según el anexo II Real Decreto 1627/1997):

- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
- Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
- Trabajos en proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
- Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
- Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
- Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

De aquellas actividades que comportan riesgos especiales en el caso del presente proyecto solo encontramos los pertenecientes al primer punto es decir “*Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo*” debido a las posibles caídas de altura tanto en la apertura de las vías de escalada como a la hora de la instalación del vallado. Si bien se va a proceder al manejo de elementos prefabricados no se considera como un riesgo especial por no ser lo suficientemente pesados como para provocar accidentes de importancia.

### 1.9. Análisis general de riesgos y medidas preventivas

En el siguiente apartado se ha de explicar cuales son las tipologías de riesgos que se pueden dar durante la ejecución de la obra. El riesgo se ha de calcular en función de la probabilidad de que suceda y de la severidad del mismo, tal y como muestra la siguiente tabla

Tabla 2. Niveles de riesgo

PROBABILIDAD/SEVERIDAD	LEVE	GRAVE	MUY GRAVE
BAJA	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
MEDIA	Riesgo tolerable	Riesgo Moderado	Riesgo importante
ALTA	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable



Tabla 3. Acciones a tomar para cada riesgo y el momento de aplicación.

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
Trivial	No se requiere de ningún tipo de acción específica
Tolerable	No de necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control
Moderado	Se deben de realizar esfuerzos o acciones para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control
Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que el riesgo se haya reducido. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al ser los riesgos moderados
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no fuera posible reducir el riesgo, incluso con el empleo de recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Lo que se pretende con todo esto es establecer un listado de los distintos riesgos que se pueden dar en la obra y realizar un cálculo del nivel de severidad que supone cada uno, de manera que se puedan establecer medidas preventivas para evitar que se produzcan.

Se va a realizar en 3 apartados, primero los riesgos derivados del propio lugar de trabajo ya que el trabajo a la intemperie y en una cantera contiene una lista de riesgos específicos, a continuación, se enumerarán los derivados de las propias tareas a realizar, y por último los derivados de la utilización de las herramientas y maquinaria.

Las abreviaturas que se han de utilizar en las tablas son las siguientes:

Tabla 4. Tabla de interpretación de las abreviaturas

	Abreviaturas y su interpretación	
Probabilidad de que se produzca un accidente	B	Baja
	M	Media
	A	Alta
Medida preventiva aplicada	PI	Protección individual
	PC	Protección colectiva
	MP	Medida preventiva prevista
Severidad de las consecuencias	L	Leves
	G	Graves
	MG	Muy graves
Valoración del riesgo	T	Trivial
	TO	Tolerable
	M	Moderado
	I	Importante
	IN	Intolerable

El procedimiento que se ha de utilizar es el siguiente, se colocará una tabla donde se enumerarán los tipos de riesgo que se prevé que pueden producirse en los distintos apartados, y siguiendo la tabla de probabilidad/severidad se establecerá para cada tipo de riesgo una probabilidad, una severidad y por lo tanto una valoración inicial y también se pondrá si se ha de establecer una medida preventiva para dicho riesgo y por lo tanto se establecerá una valoración definitiva de dicho riesgo. A continuación, se realizará un listado de las medidas que se han previsto para cada apartado.

### 1.9.1 Riesgos derivados del lugar de trabajo

En el siguiente listado se pueden encontrar los riesgos derivados de trabajar en el espacio concreto en el que se va a realizar la obra, es decir, son aquellos riesgos derivados de trabajar a la intemperie, de hacerlo concretamente en una cantera, y sobre terreno no asfaltado. Evidentemente algunos riesgos se repiten en los distintos apartados al no ser derivados de una acción o contexto en concreto (una caída a mismo nivel por ejemplo), por ello, se han enumerado sólo una vez, ya que la medida preventiva establecida (desplazarse sin prisas y de forma segura), ya resuelve dicho problema sin caer en la repetición y favorecer la comprensión del texto.

Tabla 5. Riesgos derivados del lugar de trabajo y su valoración

<b>RIESGOS POR TRABAJO A LA INTEMPERIE</b>					
<b>Tipo de riesgo</b>	<b>Probabilidad de que se produzca el accidente</b>	<b>Severidad de las consecuencias</b>	<b>Valoración del riesgo inicial</b>	<b>Medida preventiva aplicada</b>	<b>Valoración del riesgo definitiva</b>
Trastorno de consciencia, disminución de la agudeza visual y auditiva y retardo de los reflejos a causa del frío	M	G	M	PI/MP	TO
Eritema superficial y congelación de primer grado	B	MG	M	PI/MP	TO

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Golpe de calor, insolación y quemaduras	M	G	M	PI/MP	TO
Sobreesfuerzos, agotamiento, calambres etc.	M	G	M	MP	TO
Enfermedad causada por lluvias o alta humedad	B	L	T	PI/MP	T
Riesgo por caída de rayo	B	MG	M	MP	T
Riesgo de producir un incendio	B	MG	M	PC/MP	TO
<b>RIESGOS POR TRABAJO EN UNA CANTERA</b>					
Caída al mismo nivel	A	G	I	MP	TO
Caída a distinto nivel	B	MG	M	PC/MP	TO
Caída de objetos desprendidos y riesgos derivados de los mismos (atrapamientos etc.)	B	MG	M	PC/MP	TO
Exposición a contaminantes (Polvo respirable)	A	L	M	PI/MP	TO
<b>RIESGOS PRODUCIDOS POR EL ESTADO DEL TERRENO</b>					
Golpes con afloramientos rocosos o pisada de los mismos y problemas derivados de los mismos (retorcijones etc.)	M	G	M	PI/MP	TO

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Riesgos derivados de posturas incorrectas producidas por el estado del terreno	A	G	I	MP	TO
Atasco en el terreno de vehículos	M	L	TO	MP	T

Medidas preventivas aplicadas a cada riesgo para modificar la valoración de riesgo inicial:

- Riesgos derivados de la exposición al frío
  - Protección de las distintas extremidades mediante prendas adecuadas para la situación como pueden ser calcetines gruesos, guantes de lana, gorro, pasamontañas, camiseta térmica etc.
  - Acudir a un médico en caso de tener síntomas de resfriado o entumecimiento acusado de las extremidades
  - No permanecer muchas horas en el frío y procurar estar continuamente en movimiento
  - En caso de que algún miembro de la obra sufra congelación abrigar al accidentado y darle líquidos calientes y dulces para su ingesta. No aplicar calor acusado (mantas eléctricas etc.) y evitar frotar las zonas congeladas.
- Golpe de calor, insolación, quemaduras
  - Proteger el cuerpo, especialmente la cabeza de la insolación, mediante vestuario adecuado, ya sea ropa fina, gorra, casco etc.
  - Evitar las horas centrales del día si el calor es muy acusado y evitar una exposición prolongada al sol, si es necesario descansando más a menudo en una zona de sombra.
  - Beber líquidos en abundancia, no extremadamente fríos, para no provocar un cambio brusco de temperatura.
  - En caso de golpe de calor trasladar al afectado a una zona de menor calor, aflojar la ropa y proporcionar líquidos para beber.
- Sobreesfuerzos, agotamiento, calambres etc.
  - No forzar el cuerpo, y en el momento en el que se empiezan a sufrir los síntomas de agotamiento descansar y analizar las causas de los mismos.
  - Utilizar posturas correctas no lesivas a la hora de realizar las labores.
  - Estar siempre acompañado de un compañero, de manera que si uno de los dos se desvanece o sufre una lesión pueda ser socorrido de inmediato.

- Enfermedad causada por lluvias o alta humedad
  - Prever las situaciones en las que se van a producir grandes precipitaciones, haciendo caso a las previsiones de los partes meteorológicos o a los síntomas que se pueden apreciar antes de una tormenta
  - En caso de lluvias fuertes interrumpir las labores y ponerse a resguardo, y evitar el estar mojado durante periodos de tiempo largos (ropas de recambio etc.)
  - En caso de encontrarse la zona de trabajo muy encharcada utilizar calzado adecuado para la humedad (botas katiuskas, polainas etc.)
  
- Riesgo por caída de rayo
  - En caso de producirse una tormenta con alta potencialidad eléctrica seguir las pautas básicas que se utilizan en estos casos, no permanecer en sitios elevados, no correr (menos aún con la ropa mojada), deshacerse de los objetos metálicos, no acercarse a lugares que transportan electricidad como los tendidos eléctricos, no colocarse bajo árboles etc. En el caso de que un vehículo sea alcanzado por un rayo no tocar bajo ningún concepto y avisar al 112.
  
- Riesgo de producir un incendio
  - Se dispondrá siempre de un extintor disponible y debidamente señalizado, siendo su situación perfectamente conocida por todos los operarios de la obra.
  - Ante cualquier conato de incendio dar aviso de inmediato a las autoridades competentes (112) y seguir exactamente lo que indiquen.
  - En caso de incendio forestal o incendio ajeno a la obra, abandonar de manera ordenada el lugar de trabajo y asegurarse de que todos los trabajadores se encuentran a salvo.
  
- Caída al mismo nivel
  - Asegurar cada paso que se da mirando atentamente al suelo en las zonas que se saben menos estables
  - No andar de manera acelerada
  
- Caída a distinto nivel
  - Se ha de ser conocedor en todo momento de donde se encuentran las zonas de riesgo de caída, tanto en plano como in situ.
  - Se ha de colocar un vallado provisional en las zonas desde las que se pueda caer desde la cantera, hasta que este colocado el vallado definitivo. (Se trata a excepción de la parte exterior de la explanada principal del mismo recorrido)
  
- Caída de objetos desprendidos y riesgos derivados de los mismos (atrapamientos etc.)
  - A pesar de que no existe riesgo de desprendimiento se colocara durante el tiempo que dure la obra de una valla en la parte baja de las paredes.

- Exposición a contaminantes
  - Ante la exposición acusada de agentes contaminantes, en este caso polvo ambiental se procederá a la utilización de mascarilla filtrante o una braga de cuello o *Buff*
- Golpes con afloramientos rocosos o pisada de los mismos y problemas derivados de los mismos (retorcijones etc.)
  - En este caso aplicar lo mismo que en las caídas a mismo nivel.
  - Se debe de llevar el EPI adecuado de manera que los daños que se puedan percibir sean menores (botas de seguridad, casco, guantes etc.)
- Riesgos derivados de posturas incorrectas producidas por el estado del terreno
  - Evitar estar en posturas forzadas y en cuestas durante tiempo prolongado
  - Evitar estar durante tiempo prolongado en la misma postura.
- Atasco en el terreno de vehículos
  - Evitar acceder con los vehículos a zonas donde no se sepa con seguridad si va a ser posible pasar.
  - En caso de patinar el vehículo y quedarse atascado evitar empujar a mano, menos aun si es en cuesta, ni colocarse en la zona hacia la que es susceptible de deslizarse.

### 1.9.2. Riesgos derivados de las actuaciones específicas

En este apartado se introducen aquellos riesgos derivados de las propias tareas específicas, excluyendo las incluidas en los otros apartados, ya que, por ejemplo, al ser muchas de estas labores realizadas mediante maquinaria o herramientas pueden producirse riesgos o accidentes derivados del uso de las mismas, pero esto se ha incluido en otro apartado como riesgo específico del uso de maquinaria o herramientas.

Se ha decidido seguir el esquema de las unidades de obra a pesar de que el riesgo en algunas de ellas es anecdótico, para seguir con el mismo esquema que en el resto del proyecto.

Tabla 6. Riesgos derivados de las actuaciones específicas y su valoración.

<b>RIESGOS EN EL REPLANTEO</b>					
<b>Tipo de riesgo</b>	<b>Probabilidad de que se produzca el accidente</b>	<b>Severidad de las consecuencias</b>	<b>Valoración del riesgo inicial</b>	<b>Medida preventiva aplicada</b>	<b>Valoración del riesgo definitiva</b>
Riesgos derivados de la utilización de espray	B	L	T	MP	

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

<b>RIESGOS EN LA PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>					
Caída por introducir la pierna en algún hoyo de la preparación del terreno	M	G	M	PC/MP	
<b>RIESGOS DURANTE LA PLANTACIÓN</b>					
<b>No se prevé ningún riesgo específico no contemplado en otro apartado</b>					
<b>RIESGOS DURANTE LA INSTALACIÓN DEL MOBILIARIO</b>					
Caída de objetos en la carga y descarga	M	MG	I	PI/MP	
Atrapamiento de extremidades a la hora de la colocación de los elementos del mobiliario	M	MG	I	PI/MP	
Choque con objetos móviles	B	MG	M	MP	
Choque con objetos inmóviles	M	G	M	MP	
Riesgos derivados del trabajo en altura	M	MG	I	PI/MP	
<b>RIESGOS DURANTE LA REPARACIÓN DE LA VÍA</b>					
Exposición a contactos biológicos	B	G	TO	MP	
Caída a cuneta	M	G	M	PC/MP	

Medidas preventivas aplicadas a cada riesgo para modificar la valoración de riesgo inicial:

- Riesgos derivados de la utilización de espray

- Colocar siempre que sea posible el seguro del espray que evita que se pulse por accidente y que obliga al operario a quitarlo de manera que es consciente de hacia donde va a salir proyectada la pintura
- Hacer una prueba con el brazo totalmente estirado antes de comenzar a pintar para asegurarse de que la pintura sale en la dirección deseada.
- Caída por introducir la pierna en algún hoyo de la preparación del terreno
  - Caminar siempre con sumo cuidado sobre todo en las zonas donde se sabe que esta prevista la realización de los agujeros
  - Evitar siempre caminar hacia atrás
  - Se deberá colocar una señal que indique que la zona está agujereada, ya que según lo estipulado en el calendario de la obra ha de transcurrir un periodo de tiempo relativamente largo entre la apertura de los hoyos y su “sellado”, pudiendo accidentarse individuos ajenos a la obra.
- Caída de objetos en la carga y descarga
  - Asegurarse a la hora de cargar el material de que el peso está bien fijado al vehículo de transporte.
  - A la hora de mover peso colocarse siempre en una posición cómoda y no nociva para la salud.
  - Realizar las labores bajo la vigilancia de un individuo que indique desde una perspectiva más alejada de los riesgos
  - Utilizar siempre material adecuado de protección, como guantes, casco etc.
- Atrapamiento de extremidades a la hora de la colocación de los elementos del mobiliario
  - Evitar colocar ninguna extremidad en la zona que esta prevista que se apoye la estructura.
  - Llevar colocado en todo momento el EPI, que disminuya la gravedad del accidente
  - Colocarse de manera que el peso quede repartido entre todos los operarios que están transportando la carga por igual.
  - Colocar algún elemento “blando”, como cartones por ejemplo, que eviten que la carga se vaya a romper en caso de caída y golpeo contra las losas de hormigón, de manera que al operario no le de tanto reparo el soltar en un momento dado la carga y fuerce el atrapamiento de una extremidad.
- Choque con objetos móviles
  - Controlar en todo momento el alrededor y ser consciente de que objetos pueden cambiar su posición provocando un accidente.
  -
- Choque con objetos inmóviles



- Controlar en todo momento el alrededor y conocer que actuaciones se han realizado para evitar chocar con algún objeto.
- Riesgos derivados del trabajo en altura
  - Colocar primero el seguro de escalada diseñado en el presente proyecto para asegurarse desde un primer momento.
  - Llevar los EPIs adecuados para trabajos en altura ir siempre con doble aseguramiento.
  - Las labores en altura deberán de ser realizadas siempre por personal cualificado
- Exposición a contactos biológicos
  - Conocer que especies pueden causar daños y evitar acercarse a las mismas
  - Hacer un pequeño reconocimiento de la zona, sobre todo si existe abundante vegetación para cerciorarse de que no existe peligro en la zona.
  - Mirar bien donde se pisa
- Caída a cuneta
  - Conocer en todo momento la localización de la cuneta a pesar de que pueda estar atorada de vegetación.
  - Colocar una zona de paso seguro si fuese necesario para evitar tener que cruzar la cuneta.
  - Evitar caminar por la parte cercana a la cuneta, y no hacerlo nunca marcha atrás

### 1.9.3. Riesgos derivados de la utilización de maquinaria y herramienta.

Se ha decidido colocar los riesgos derivados del uso de maquinaria y herramientas en una tabla aparte, debido a que se repetían a lo largo de las distintas tablas. Esto es debido a que se repiten independientemente del ámbito en el que se utilicen, por ello cada vez que se utilice maquinaria o cualquier tipo de herramienta, ya sea manual o mecánica deberán de tenerse en cuenta los riesgos derivados del propio uso de esta, indicado en la siguiente tabla.

Tabla 7. Riesgos derivados de la utilización de maquinaria y herramienta, y su valoración.

<b>RIESGOS POR LA UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTA Y MAQUINARIA</b>					
<b>Tipo de riesgo</b>	<b>Probabilidad de que se produzca el accidente</b>	<b>Severidad de las consecuencias</b>	<b>Valoración del riesgo inicial</b>	<b>Medida preventiva aplicada</b>	<b>Valoración del riesgo definitiva</b>
Riesgo de caída derivada de ir pendiente del GPS	B	G	TO	MP	T
Golpe o corte provocado por el uso de la herramienta	M	MG	I	PI/MP	TO
Corte o golpe producido por el mal estado de la herramienta	M	MG	I	PI/MP	TO
Ruido	A	L	M	PI/MP	TO
Vibraciones (síndrome de Raynaud entre otras consecuencias)	M	G	M	PI/MP	TO
Contactos eléctricos	M	G	M	PI/MP	TO
Vertido de combustible o sustancias nocivas	M	G	M	MP	T
Incendiado de la maquinaria	B	MG	M	PI/MP	TO
Atrapamiento por volcado de maquina	M	MG	I	MP	TO
Volcado de la máquina	M	G	M	MP	TO
Golpeo con pala de la maquina	M	MG	I	MP	TO

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Atropello	M	MG	I	MP	TO
Colisión entre maquinas o maquina contra objeto	B	G	TO	MP	T
Caída de personas a distinto nivel. (referente a la maquinaria)	M	MG	I	MP	TO
Proyecciones de objetos	A	G	I	PI/MP	TO
Arrastre y o atrapamiento de la barrena	B	MG	M	PI/MP	TO
Quemaduras (físicas y químicas)	M	G	M	PI/MP	TO
Derivados de malas posturas a la hora de utilizar las herramientas (lumbalgias etc.)	A	G	I	PI/MP	TO

Medidas preventivas aplicadas a cada riesgo para modificar la valoración de riesgo inicial:

- Riesgo de caída derivada de ir pendiente del GPS
  - Evitar la observación de la pantalla del aparato de localización satelital mientras se está en movimiento de manera que no se camine sin prestar absoluta atención al entorno.
- Golpe o corte provocado por el uso de la herramienta
  - Mantener la distancia de seguridad con el resto de los operarios (2-3 m) evitando poder ser golpeados ni golpear a otro.
  - Evitar realizar indicaciones acercándose a la posición en la que otro operario esté utilizando herramienta
  - Utilizar todo tipo de protecciones necesarias y la ropa adecuada (EPI) para la utilización de cada herramienta, guantes, gafas, casco, botas de trabajo etc.
  - Conocer perfectamente el modo de empleo de cada herramienta y los riesgos que acarrea el uso de estas.
  - Realización de curso básico de utilización de la herramienta por parte de la empresa para garantizar que los operarios son conocedores de lo especificado en el punto anterior.

- Utilizar correctamente la herramienta no poniendo en riesgo la integridad física de uno mismo ni de el resto (No pegar con la azada entre los pies, no levantar la motosierra por encima del hombro etc.)
- Pasar la herramienta de un operario a otro de modo seguro y utilizando el sentido común.
- Transportar la herramienta de modo seguro.
  
- Corte o golpe producido por el mal estado de la herramienta
  - Mantener en todo momento la herramienta en estado adecuado para su uso, es decir, que el mango no esté astillado, que las cabezas metálicas de los martillos no tengan virutas, que la motosierra esté afilada etc.
  - No realizar “apaños” en la herramienta, ya que a pesar de poder mantener su funcionalidad deja de garantizar las condiciones de seguridad
  - Antes de cada uso de la herramienta verificar que la misma se encuentra en buenas condiciones
  
- Ruido
  - En el caso de que el ruido sea molesto utilizar protectores auditivos prestando aún mayor atención a las señales visuales.
  
- Vibraciones (síndrome de Raynaud entre otras consecuencias)
  - Utilización de herramienta dotada de manguitos antivibración que evitan que la vibración del motor se transfiera de manera íntegra al cuerpo
  - Utilización de faja antivibración
  
- Contactos eléctricos
  - Siempre que se vaya a hacer manejo de electricidad el operario responsable deberá de conocer exactamente y sin lugar a duda la labor que está realizando.
  - El material que ha de utilizar deberá ser material no conductor especial para el manejo de electricidad
  - Se deberá de utilizar el equipo de protección pertinente (guantes aislantes etc.) y siempre se realizarán estas labores bajo la supervisión de otro operario.
  - Todo material susceptible de estar cargado eléctricamente deberá de permanecer aislado correctamente.
  
- Vertido de combustible o sustancias nocivas
  - Se deberá de tener sumo cuidado a la hora de manejar material perjudicial para el medio ambiente evitando que el mismo sea derramado al medio.
  
- Incendiado de la maquinaria
  
- Atrapamiento por volcado de maquina
  - No transitar junto a una máquina, menos aún si existe riesgo de vuelco

- No procurar bajarse de la máquina en caso de riesgo inminente de caída o vuelco
  
- Volcado de la máquina
  - Evitar pasar con la máquina por zonas donde no se está seguro de que la misma pueda pasar
  - La máquina deberá ser manejada siempre por trabajadores cualificados
  - Los conductores de las máquinas deberán tener claro en todo momento el recorrido y el estado en el que se encuentra el mismo
  
- Golpeo con pala de la maquina
  - No acercarse a una maquina jamás por la parte en la que está trabajando la pala, y asegurarse siempre de que no se está en un punto ciego para el maquinista
  
- Atropello
  - Tener en todo momento claro que maquinas están trabajando en la obra y cual es el recorrido que deben realizar y evitar pasar por el mismo. Si es posible establecer un paso seguro para el resto de los trabajadores.
  - Antes de pasar por una zona por la que está previsto que lo realice una máquina nunca hacerlo sin la previa autorización del maquinista
  - Asegurarse de que toda la maquinaria que se ha de utilizar produce señales auditivas y visuales a la hora de circular marcha atrás
  - No abajarse de la máquina en movimiento
  
- Colisión entre maquinas o maquina contra objeto
  - En la obra que se ha de realizar no existe prácticamente riesgo de que 2 maquinas colisionen entre sí, ya que trabajan en tiempos diferentes, pero en caso de solaparse los tiempos de utilización de cada máquina deberán de ser los maquinistas conocedores de el recorrido que han de realizar el resto.
  - Tal y como se ha indicado con anterioridad conocer el recorrido a realizar es un requisito básico para poder operar con seguridad y evitar chocar con ninguna clase de objeto, de la obra o ajeno a la misma.
  
- Caída de personas a distinto nivel. (referente a la maquinaria)
  - Se utilizarán siempre para subir y bajar de las máquinas los elementos de seguridad de estas.
  - No se intentará acceder a una máquina en movimiento
  
- Proyecciones de objetos
  - Se deberá de conocer las características de cada labor y los peligros que puede acarrear cada una y de qué manera (dirección, tipo etc.)
  - Se deberá de ir totalmente equipado con el EPI adecuado garantizando que los objetos proyectados no hayan de dañar a uno mismo ni a ningún otro operario (gafas de seguridad, casco, pantallas contra impactos etc.)

- Arrastre y o atrapamiento de la barrena
  - La barrena deberá de utilizarse de manera adecuada, siempre por 2 operarios con la supervisión de un tercero.
  - En caso de comenzar a girar sobre si misma no intentar sujetarla
  - No llevar objetos susceptibles de engancharse en la barrena
  - Utilizar siempre el EPI correcto (botas de seguridad etc.)
  
- Quemaduras (físicas y químicas)
  - Ser conocedor del uso, manejo y características de cada herramienta y utilizarla de acuerdo a las instrucciones
  - Utilizar siempre el material adecuado (EPI) para evitar poder sufrir ningún tipo de quemadura
  - No tocar la herramienta ni la maquina en caso de ser consciente de que pueda estar sobrecalentada.
  
- Derivados de malas posturas a la hora de utilizar las herramientas (lumbalgias etc.)
  - Mantener siempre posturas adecuadas a la hora de utilizar herramienta
  - En caso de sufrir molestias agudas acudir a un profesional que haga un estudio de la tipología y gravedad de la situación
  - Utilizar en caso de ser necesario elementos que evitan lesiones como fajas lumbares etc.

### 1.10. Equipos de protección individual (EPI)

Es de obligatorio el uso de los equipos de protección individual, tal y como se ha especificado con anterioridad ya que el EPI protege al individuo de los riesgos que puedan amenazar su salud de manera directa. Será de obligada utilización:

- **Casco de seguridad**
- **Calzado de seguridad con puntera metálica**
- **Guantes de piel flor**
- **Ropa de trabajo, sean buzos de algodón o Mahón**
- **Gafas de seguridad**
- **Cinturón porta herramientas**

Además de llevar estos elementos de seguridad de manera obligatoria para cualquiera de las actividades que se vayan a realizar, se incluyen otros elementos para trabajos específicos, que no es necesario que se porten en todo momento pero que si son de uso obligatorio para la realización de actividades ciertas actividades en concreto o algunas situaciones específicas.

- **Traje impermeable** para situaciones de lluvia
- **Mascarilla filtrante FFP2**, contra polvo y pequeñas partículas, además de obligatoriedad transitoria actual debido a la crisis del COVID-19 en situaciones en las que no puedan mantenerse 2 m de seguridad entre individuos.
- **Pantallas de seguridad** contra impactos para las situaciones en las que haya peligro de proyección de elementos.
- **Guantes impermeables** para acciones en las que se pueden ver humedecidas de manera continua las manos
- **Calzado impermeable, botas de goma o calzado especial de plástico** para situaciones en las que exista mucha humedad
- **Cinturón de seguridad contra caídas** en acciones cercanas a la pared
- **Cinturón de seguridad para trabajos en suspensión** para las labores de la pared
- **Faja lumbar** para el levantamiento continuado de peso
- **Faja antivibración** para trabajo con elementos vibratorios.
- **Guantes aislantes de la electricidad** para el manejo de elementos eléctricos
- **Protectores auditivos** (pueden ir incorporados en el casco) en caso de existir ruido suficiente como para provocar daños auditivos

#### 1.10.1. Clasificación de los EPIs

Se pueden clasificar los EPIs en tres categorías según la directiva 89/686/CEE y en su transposición mediante el Real Decreto 1407/1992. Las categorías se diferencian según el nivel de gravedad de los riesgos para los que son diseñados, por ello:

- **Categoría I (CE):** Son aquellos EPI'S cuya eficacia contra riesgos mínimos puede ser juzgada por el propio usuario, debido a su diseño sencillo. Sus efectos, cuando son graduales, pueden ser percibidos a tiempo y sin peligro para el usuario. Pueden fabricarse sin ser sometidos a exámenes de tipo CE.

- Categoría II (CE 96): Son aquellos que, sin reunir las condiciones de la categoría anterior, no están diseñados para la magnitud de riesgo de la Categoría III. Deben superar el examen CE.
- Categoría III (CE 96 YYYY): Son aquellos EPI de diseño complejo, destinados a proteger al usuario de todo peligro mortal o que puede dañar gravemente y de forma irreversible la salud. Están obligados a superar el examen CE.

Los equipos de protección individual que han de usarse en este proyecto son de las dos últimas categorías ya que deberán de disponer de un certificado CE ya que este certifica que el producto satisface los requisitos esenciales de seguridad y salud, lo que es un garante en caso de surja cualquier tipo de complicación.

### 1.10.2. Marco CE de conformidad

La Directiva 89/686/CEE y el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, establecen los Requisitos Esenciales de seguridad que deben cumplir los EPI's según los riesgos a los que son diseñados.

Para poder valorar su conformidad con dichos requisitos, estos deben someterse a los requisitos del examen CE de Tipo, además de someterse en función de su categoría a los controles establecidos por cada una de ellas. De tal forma que una vez hayan superado dichos exámenes, se les colocará el distintivo CE a cada uno de ellos, de forma visible, legible e indeleble.

El certificado constituye la evidencia de que el EPI ha sido sometido al riguroso proceso de evaluación y verificación que asegurará que el EPI protegerá frente a los riesgos que declara el fabricante, y que su uso según las instrucciones del fabricante y de lo establecido en el RD 773/1997 será seguro para el usuario.

### 1.10.3. Entrega de los equipos de protección individual

Los equipos de protección individual son de uso obligado y por ello deberán de entregarse con anterioridad al inicio de las tareas a realizar, en el momento de la entrega del EPI deberá de realizarse un registro donde aparezca el material entregado y el documento deberá de ser firmado tanto por el responsable como por el propio trabajador.

## 1.11. Señalización de riesgos

Según lo establecido en el Real Decreto 485/1997, del 14 de abril, sobre las disposiciones mínimas en material de señalización de seguridad y salud en el trabajo, la zona en la que se van a realizar las obras debe de estar correctamente señalizadas, es decir, deberán de estar las señales colocadas a una altura correcta en la dirección correcta de forma que cualquier usuario que tenga la intención de acceder pueda visualizarla. Se colocarán las señales necesarias en el acceso de la obra y establecerán la prohibición de acceso para toda persona que sea ajena a la obra.



### 1.11.1. Señalización de los riesgos del trabajo

De manera complementaria a la protección colectiva y a los equipos de protección individual que se han establecido en el presente estudio se desea complementar la prevención de los riesgos mediante la colocación de señalización normalizada advirtiendo de los riesgos existentes en la obra, además de recordar ciertas medidas de seguridad que se deben tomar.

La señal dispuesta debe incluir

- Riesgo de precipitarse
- Prohibido el paso de peatones
- Atención uso de maquinaria
- Protecciones obligatorias del EPI

### 1.11.2. Señalización vial

La señalización vial en el caso de esta obra no es de gran importancia ya que no se va a ocupar la carretera a excepción del acceso a una vivienda particular y además no durante todo el proceso de ejecución, sino que se cortará totalmente cuando se estén realizando las tareas de mantenimiento de la vía de acceso a la cantera. No obstante, cabe la posibilidad de que a pesar de que el tráfico no es muy abundante en la zona se vea entorpecido por el tránsito de maquinaria pesada y por ello se deberá señalizar. Por lo tanto, la señalización a colocar será la siguiente.

- Señal de advertencia de la existencia de la obra.
- Reducción de la velocidad.
- Señal de prohibido el paso. (en la época en la que esté cortada la calle)

La señalización se colocará en las localizaciones que aparecen señaladas en los planos. Ver *plano 03 Ubicación de la señalización*.

Las señales que se colocarán en concreto son las que aparecen en los planos. Ver *plano 02 señalización de la obra*.

Periódicamente durante el periodo en el que la obra se encuentre en funcionamiento se deberá de comprobar el estado de la señalización comprobando que el mismo sea el correcto y que su localización es correcta.

## 1.12 Instalaciones provisionales

Las instalaciones provisionales a colocar para los trabajadores, será un módulo prefabricado metálico cumpliendo con lo especificado en el Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, anexo IV.

En el exterior del módulo prefabricado estará situado el aseo. No es necesaria la instalación de una zona de comedor ya que existen en la cercanía 2 polígonos a los que los trabajadores pueden acudir.

También se ha de instalar un módulo más pequeño para almacenamiento del material y una valla provisional hasta que se instale la definitiva diseñada en el proyecto, con la finalidad de que ningún individuo precipite al vacío durante el periodo de ejecución de la obra

### 1.13. Medicina preventiva y primeros auxilios

De acuerdo con el artículo 22 de la Ley 31/1995, del 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la responsabilidad de la medicina preventiva y de los primeros auxilios recae sobre el empresario, el cual debe tener en cuenta que:

- Debe garantizar un servicio de vigilancia de la salud de forma periódica n función de los riesgos inherentes al trabajo. Para que esta vigilancia pueda llevarse a cabo, el trabajador debe dar su consentimiento. De este carácter voluntario sólo se exceptuarán, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para el mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando así esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.
- Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud.
- Los resultados de la vigilancia a que se refiere el apartado anterior serán comunicados a los trabajadores afectados.
- Los datos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores no podrán ser usados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.
- En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que reglamentariamente se determinen.
- Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por el personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cuanto a los primeros auxilios, es importante dotar a todo trabajador de una formación mínima en materia de primeros auxilios y, más concretamente, en lo tocante al tratamiento de las heridas abiertas y a la reanimación. Allí donde el trabajo entrañe un riesgo de intoxicación por productos químicos, o de mordeduras de arañas o de serpientes u otros peligros específicos, debería ampliarse dicha formación en consulta con un médico competente.

Esta formación debe repetirse a intervalos adecuados, con objeto de que los conocimientos teórico-prácticos no se pierda ni se queden anticuados.

Las disposiciones legales deberían prescribir el establecimiento de un personal capacitado y de medios o instalaciones de primeros auxilios.

Debería haber botiquines de fácil acceso en los lugares de trabajo, protegiéndolos contra la contaminación derivada de la humedad y de la presencia de detritos. Esos botiquines deberían llevar rótulos claros y contener únicamente material de primeros auxilios.

Todo trabajador debe estar informado de donde está situado ese material de primeros auxilios.

### 1.13.1. Salvamento

En caso de sufrir un accidente deberá de trasladarse con la mayor brevedad posible a un centro médico o hospitalario con servicio de emergencias. En todo momento deberá de existir en la obra un teléfono móvil para poder contactar con los servicios de emergencias, llamando al 112, y se deberá disponer también de un vehículo para el transporte del herido. En caso de que la herida o el accidente no revista gravedad, pero no sea posible tratarlo in situ con el material disponible en el botiquín el herido deberá de ser trasladado al centro de salud de Altsasu/Alsasua, donde existe servicio de emergencias (en el caso de una herida que requiera sutura por ejemplo) y será trasladado por el propio vehículo en el que la cuadrilla ha acudido al trabajo. En el caso en el que el accidente sea grave se llamará al 112 y se realizará lo que en este teléfono se ordene, debiendo de transportarse al herido en vehículo hasta la calle Ameztia donde será recogido por los servicios de emergencia. En el caso de que la emergencia sea de extrema gravedad y deba de acudir el helicóptero este tiene la posibilidad de aterrizar en la explanada de la cantera.

En el momento en el que una persona sea herida deberá de ponerse en conocimiento del resto de personas que se encuentran trabajando en la obra con el fin de facilitar los protocolos de actuación.

La dirección que se debe dar de la calle Ameztia a la ambulancia es el n.º 18 por tratarse de la vivienda más cercana al desvío de la cantera, y ser el último tramo de suelo asfaltado. La dirección que debe darse al helicóptero de salvamento es la siguiente, coordenadas UTM X: 566584 e Y:4748880, huso 30 Norte.

Para más información consultar *plano 06 Organización de la obra*.

Direcciones de los centros de atención médica más cercanos

Tabla 8. Información de los centros de salud más cercanos

CENTRO	CENTRO DE SALUD DE ALTSASU/ALSASUA (CONSTANTINO SALINAS)	COMPLEJO HOSPITALARIO DE NAVARRA	HOSPITAL UNIVERSITARIO ARABA (TXAGORRITXU)
--------	--	----------------------------------	--

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TELÉFONO	948-56-49-65	848-42-22-22	945-00-70-00
DIRECCIÓN	C/ Zelandi s/n	C/ Irunlarrea 3	C/ Jose Atxotegi s/n
LOCALIDAD	Altsasu/Alsasua	Pamplona/Iruña	Vitoria/Gasteiz
CÓDIGO POSTAL	31800	31008	01009
PROVINCIA	Navarra	Navarra	Álava

Si bien en caso de accidente con requerimiento de traslado de urgencia a un hospital lo más probable es que sea trasladado al complejo hospitalario de Navarra, por ser el accidente en la comunidad foral, se han puesto también los datos del hospital universitario Araba debido a que se encuentran a una distancia similar.

Los itinerarios a los diferentes hospitales y al centro de salud están plasmados en los planos.

*Ver plano 04 itinerarios de asistencia.*

### 1.13.2 Botiquín

En la obra deberá existir en todo momento un botiquín a disposición de los trabajadores, con el que puedan realizar los primeros auxilios y el tratamiento de accidentes de escasa gravedad. La ubicación del botiquín de primeros auxilios deberá de estar en todo momento en conocimiento de los trabajadores y deberán de hacerse controles periódicos de este para asegurarse de que los materiales incluidos en el están en buenas condiciones. Cada vez que se utilice el botiquín de primeros auxilios se deberá reponer lo utilizado. Para más información ver *plano 05 Equipo de emergencias*

En el Anexo VI del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, se especifica el material mínimo del que debe disponer el botiquín:

- Antisépticos y desinfectantes autorizados.
- Venda.
- Algodón hidrófilo.
- Gasas estériles.
- Esparadrapo.
- Tijeras.
- Apósitos adhesivos.
- Pinzas.
- Guantes desechables.

### 1.13.3. Extinción de incendios

En caso de que algún accidente provocase un fuego deberá de existir en todo momento en la obra un extintor de incendios con el que poder sofocar el fuego de manera rápida y eficaz. La ubicación del extintor debe de ser conocida en todo momento por los usuarios de la obra por lo que para facilitar el trabajo se ubicará en el mismo lugar que el botiquín de primeros auxilios. Las maquinas por su parte deberán portar sus propios botiquines y extintores.

#### 1.14. Instalaciones sanitarias

Las instalaciones sanitarias deben de ser instaladas antes del comienzo de la obra ya que deben de estar presentes durante todo el proceso de ejecución de la obra, tal y como indica la vigente legislación al respecto.

Tanto la ubicación de como las características de estas instalaciones deben de ir plasmadas en el plan de seguridad y salud y por lo tanto cualquier modificación debe de reflejarse en el propio plan y volver a ser aprobado.

##### 1.14.1. Condiciones de seguridad

Todas las instalaciones deberán de ser firmes y seguras para evitar riesgos de derrumbamiento de la estructura o derivados de los fenómenos atmosféricos. Deben de estar correctamente situados de manera que no peligre su estabilidad y evitar así el vuelco de la estructura.

Para la ejecución de las unidades que comprenden los locales y servicios de higiene y bienestar, se utilizarán las mismas medidas de seguridad y salud que las establecidas en el presente documento para unidades y partes de obra similares del proyecto de ejecución, disponiéndose a tal fin de iguales protecciones colectivas e individuales que las fijadas para las mismas.

##### 1.14.2. Condiciones higiénicas y mantenimiento

Todos los elementos que conformen el local de higiene y bienestar deberán de estar en buen estado de funcionamiento, en condiciones adecuadas para el uso.

El local deberá estar en correctas condiciones de iluminación y ventilación, en función del uso que se vaya a hacer de los mismos.

Los locales deben de estar siempre en condiciones higiénicas para el uso, para lo que es necesario llevar un régimen de limpiezas periódico y realizar las labores necesarias de mantenimiento y reposición, para que de este modo se pueda hacer correcto uso de los mismos.

El material de los interiores debe de ser un material que permita el tratamiento con desinfectantes antisépticos y para la mejor aplicación de estos conviene que sea liso. Los colores claros permiten realizar una mejor detección de la suciedad y de posibles focos de infecciones y también permiten una mejor limpieza.

#### 1.14.3. Dotaciones

El local deberá disponer de iluminación artificial por lo que es necesaria una toma de corriente que alimente el circuito. Los locales deberán disponer además del mobiliario para que puedan cumplir sus respectivas funciones, como es el ejemplo de las taquillas.

#### 1.14.4. Vestuarios y retretes

El vestuario tal y como se ha explicado con anterioridad debe disponer de taquillas individuales para guardar la ropa y objetos personales un banco para que sea más cómodo el cambiarse de ropa. El vestuario estará compuesto por una estructura prefabricada.

Se dispondrá de un aseo portátil ya que el número de trabajadores es muy reducido, aislado del resto de instalaciones.

La localización de estos elementos está plasmada en los planos

*Ver plano 06 organización de la obra.*

#### 1.14.5. Normas de conservación y limpieza

En caso de que las instalaciones sufran algún desperfecto deberán de repararse con la mayor celeridad posible, y deberán de limpiarse periódicamente siempre que así lo requieran ya que deben cumplir con unas normas básicas de salubridad.

#### 1.15. Ruta de evacuación

Toda persona que participa en la obra sea cual sea su función, debe conocer cuál es la vía de evacuación del lugar de trabajo más rápida, desde cualquier punto de la obra en el que se encuentre. De esta manera en caso de sufrir un imprevisto sabrá como abandonar la zona de la obra con seguridad, y en caso de que algún compañero sufra un accidente será capaz de evacuarlo o de no interponerse durante la evacuación.

La ruta de evacuación en el caso de esta obra es solo una ya que solo existe una vía de acceso, y estará debidamente señalizada, de todas maneras, se han establecido otras 2 vías de evacuación desde distintos puntos ya que puede que no sea posible la evacuación por dicha vía, todas ellas terminan en caminos asfaltados.

Todo el personal que trabaje en la obra debe ser conocedor de dichas rutas y tendrán acceso en todo momento al plano que las contiene dibujadas.

Para más información consultar *plano 05 organización de la obra.*

### 1.16. Formación en seguridad y salud

El contratista está obligado por ley a formar a todo el personal que emplea en los métodos correctos para realizar las labores con seguridad y para que sean conscientes de los distintos protocolos. La formación impartida asegura que los operarios son conocedores de los riesgos que implica el ejercicio de sus funciones, sabiendo que conductas deben observar en ciertas maniobras y la utilización de las protecciones tanto colectivas como individuales.

La formación de los trabajadores de los riesgos en el ámbito laboral constituye una de las herramientas más eficaces a la hora de prevenir o anticipar accidentes por lo que el curso formativo es de obligado cumplimiento, para poder ejercer de sus funciones en la obra.

### 1.17. Visitas de seguridad y salud

Durante el tiempo que duren las actividades programadas en la ejecución del presente proyecto se deberán de realizar visitas de seguridad y salud tomando nota de el correcto funcionamiento de las medidas de seguridad y salud establecidas y que los empleados estén cumpliendo con lo establecido. Las visitas deberán de ser sorpresa, deberá de realizarse al menos una y se rellenará un informe sobre la situación de la obra en materia de seguridad y salud. Estos informes no deben de ser inculpatorios para una persona en concreto.

### 1.18. Libro de incidencias

Según el R.D. 1627/1997, artículo 13, en el transcurso de las obras, existirá un libro de incidencias con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud que consistirá en hojas duplicadas habilitadas a tal efecto.

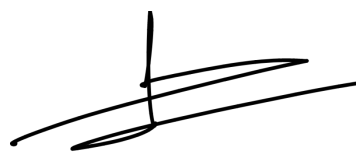
Si se realiza alguna notación en el libro de incidencias, la dirección facultativa tendrá que avisar en un plazo de 24 horas, facilitando una copia a la inspección de trabajo y seguridad social de la provincia (Comunidad Foral de Navarra) donde se realice la obra.

### 1.19. Investigación de accidentes

En los casos en los que se produjese un accidente este debe de ser objeto de estudio, de manera que se pueda llegar a la conclusión de cuál ha sido la causa que lo ha provocado.

La investigación debe centrarse en investigar los fallos técnicos que se han producido, ya que el accidente en cuestión puede haberse producido por la ineficacia de las medidas de seguridad establecidas. En base a la legislación actual todo empresario (contratista) tiene la obligación de investigar todos los accidentes que se produzcan y la investigación debe de ser realizada por el superior inmediato al accidentado.

Alsasua, Julio de 2020



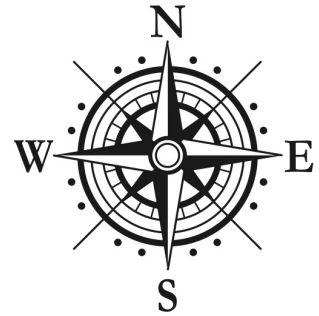
Fdo.: Mikel Madinabeitia Bergara  
Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



## 2. Planos

# **PLANO 01**

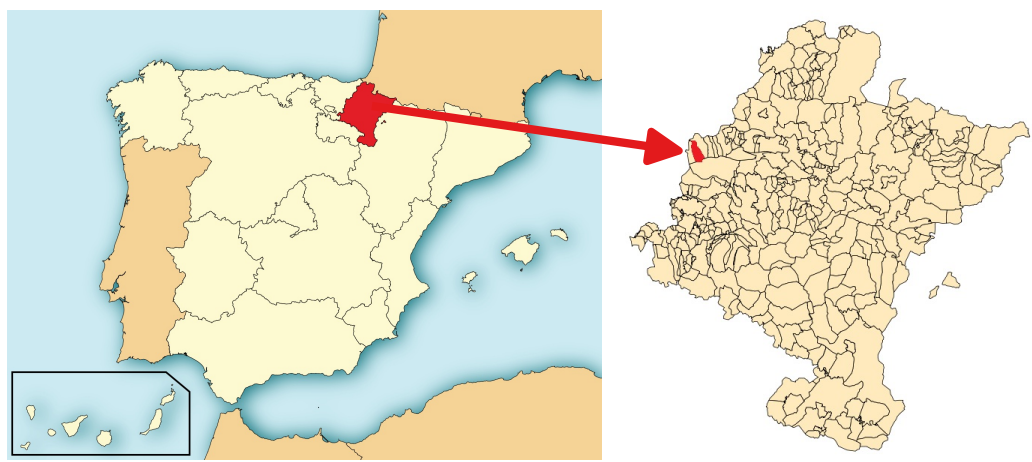
## **PLANO DE LOCALIZACIÓN**



**LEYENDA**

LOCALIZACIÓN DE LAS ACTUACIONES

SIST. PROYECCIÓN ETRS89  
 PROYEC. CARTOGRÁFICA UTM 30 Norte  
 COORD. X: 566588  
 COORD. Y: 4748916  
 ALTITUD: 580 m  
 FUENTE : PNOA

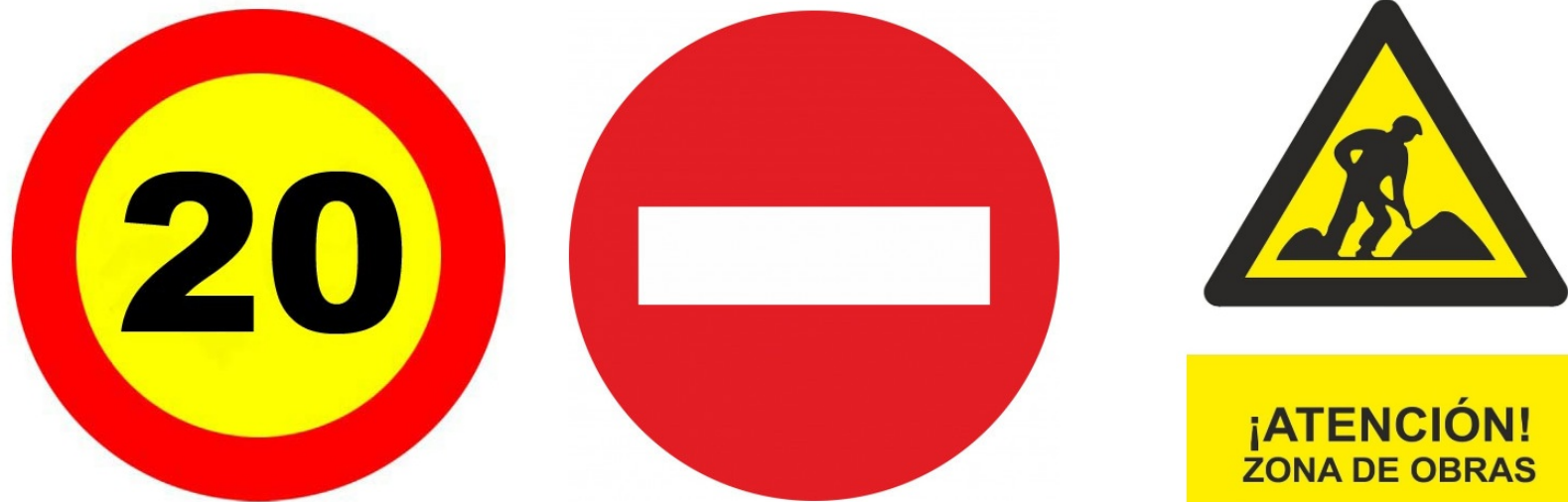


<b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
<b>TÍTULO PROYECTO</b> PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)	
<b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> PLANO DE LOCALIZACIÓN	<b>N.º PLANO</b> 01
<b>ESCALA</b> 1: 250 000	<b>FIRMA</b> 20-05-2019 
<b>PROMOTOR</b> AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA	Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

## **PLANO 02**

# **SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA**

# SEÑALIZACIÓN VIAL



SEÑALES DE TRÁFICO NORMALIZADAS

1 SEÑAL DE PROHIBIDO

2 SEÑALES DE MÁXIMO DE VELOCIDAD REDUCID POR OBRAS A UN MÁXIMO DE 20 KM/H

2 SEÑALES DE ADVERTENCIA DE LA EXISTENCIA DE OBRAS EN LAS PROXIMIDADES

# SEÑALIZACIÓN QUE DEBE INCLUIR EL PANEL



CARTEL GENERAL INDICATIVO DE RIESGOS

MATERIAL: PVC SERIGRAFIADO

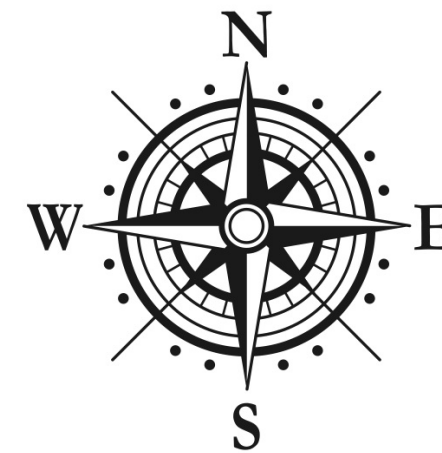
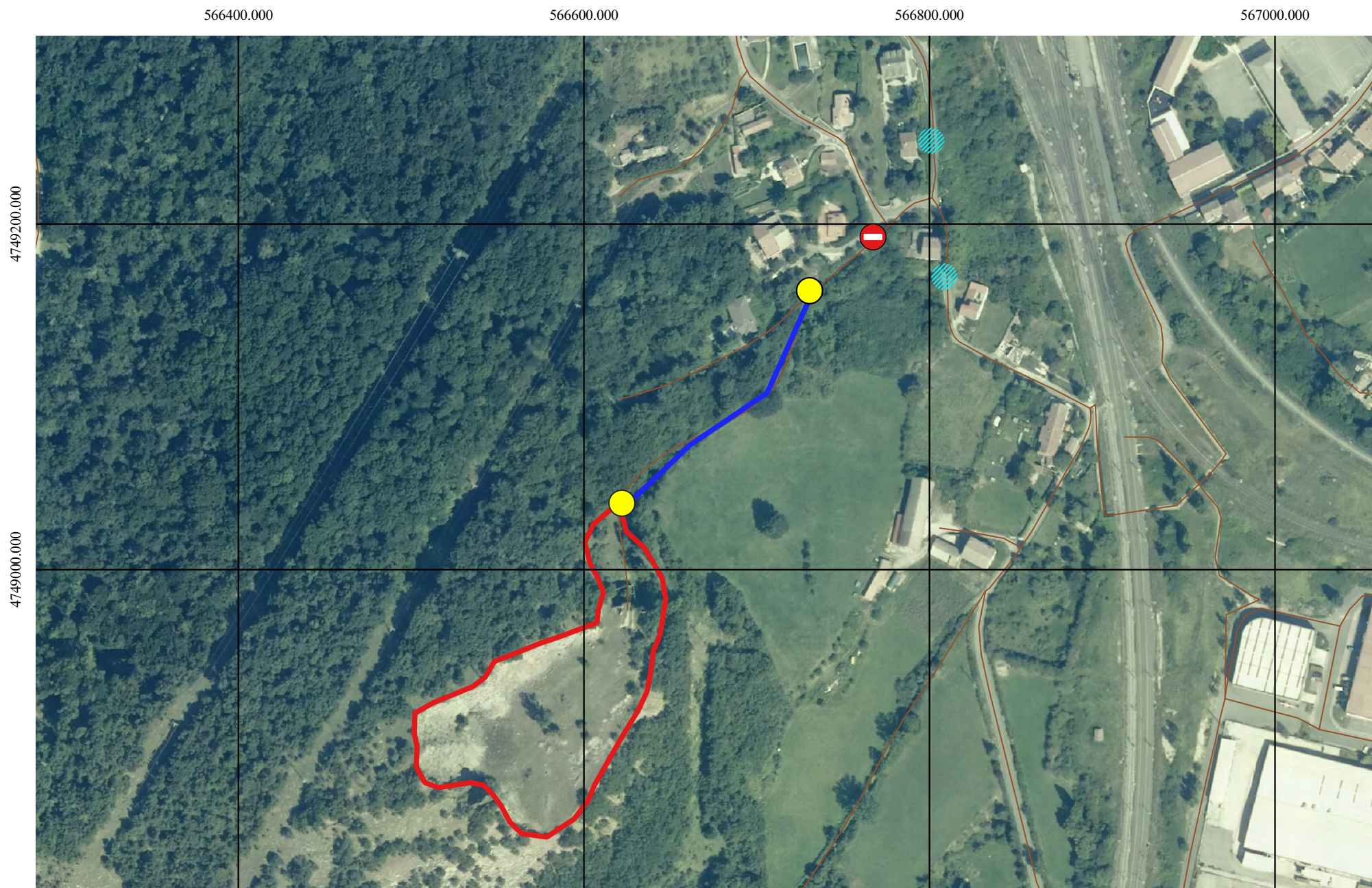
DIMENSIONES: 990 X 670 mm

N.º DE PANELES: 2






 <p><b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b></p>	
<p><b>TÍTULO PROYECTO</b></p> <p>PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)</p>	
<p><b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA</p>	<p><b>N.º PLANO</b> 02</p>
<p><b>ESCALA</b> 1:5</p>	<p><b>FIRMA</b> 20-05-2019</p> 
<p><b>PROMOTOR</b> AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA</p>	<p>Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural</p>

## **PLANO 03**

# UBICACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN



### LEYENDA

-  CARTEL GENERAL INDICATIVO DE RIESGOS
-  SEÑAL PROHIBIDO EL PASO
-  SEÑALES DE PELIGRO OBRAS Y REDUCCIÓN DE LA VELOCIDAD
-  CAMINO DE ACCESO
-  CANTERA

#### CARTEL GENERAL INDICATIVO DE RIESGOS

- Entrada al camino de acceso a la cantera
- Entrada a la cantera

#### SEÑAL DE PROHIBIDO EL PASO

- En la calle Ameztia a la altura del desvio hacia el camino a la cantera

#### SEÑALES DE PELIGRO OBRAS Y REDUCCIÓN DE LA VELOCIDAD

- En la calle ameztia subiendo desde el polígono Ibarrea
- En la calle Ameztia subiendo desde el polígono Isasia

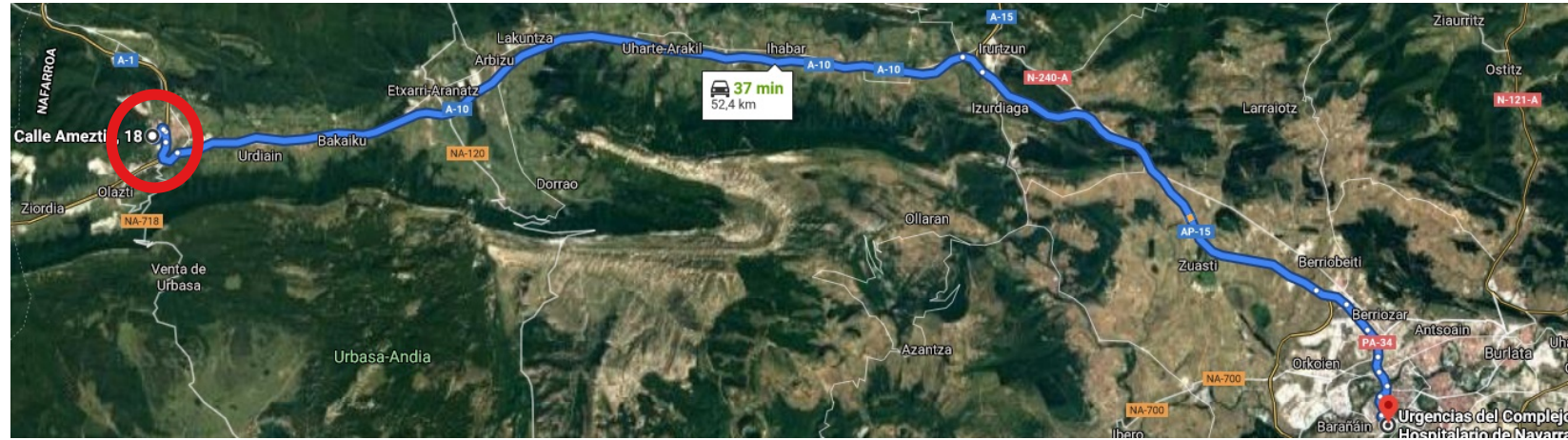
SIST. PROYECCIÓN ETRS89  
 PROYEC. CARTOGRÁFICA UTM 30 Norte  
 FUENTE: PNOA

 <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
<b>TÍTULO PROYECTO</b> PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)	
<b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> UBICACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN	<b>N.º PLANO</b> 03
<b>ESCALA</b> 1:3000	<b>FIRMA</b> 20-05-2019  Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
<b>PROMOTOR</b> AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA	

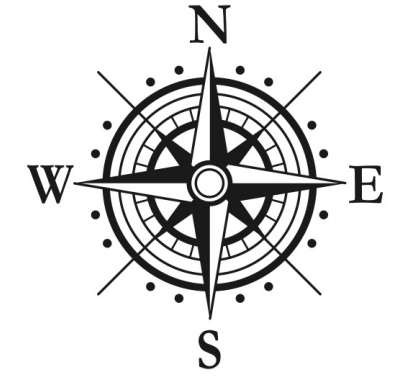
# **PLANO 04**

## **ITINERARIO DE ASISTENCIA SANITARIA**



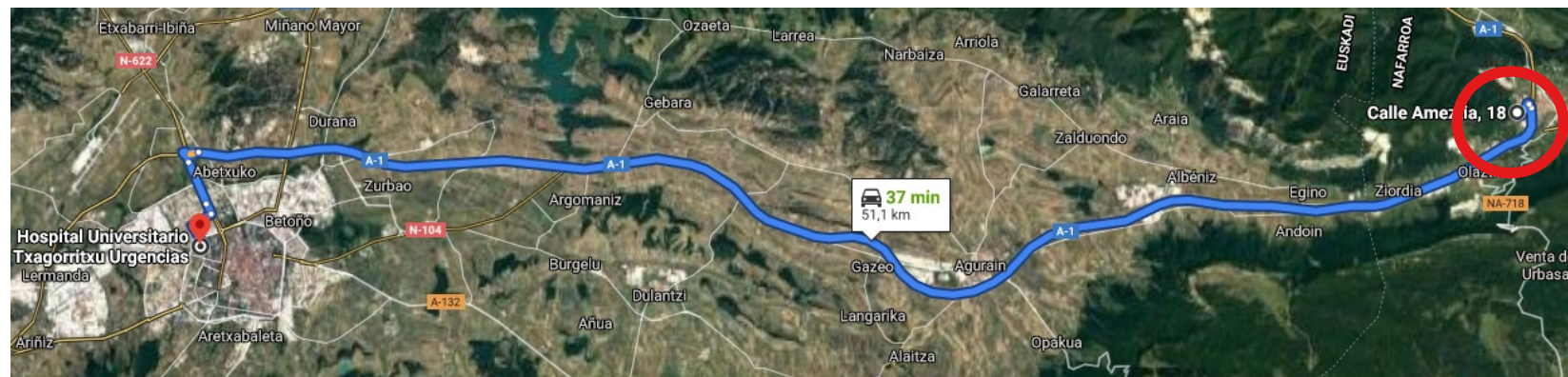


**COMPLEJO HOSPITALARIO DE NAVARRA**  
**TELÉFONO:** 848-42-22-22  
**DIRECCIÓN:** C/ Irunlarrea 3  
**LOCALIDAD:** Pamplona/Iruña  
**PROVINCIA:** Navarra

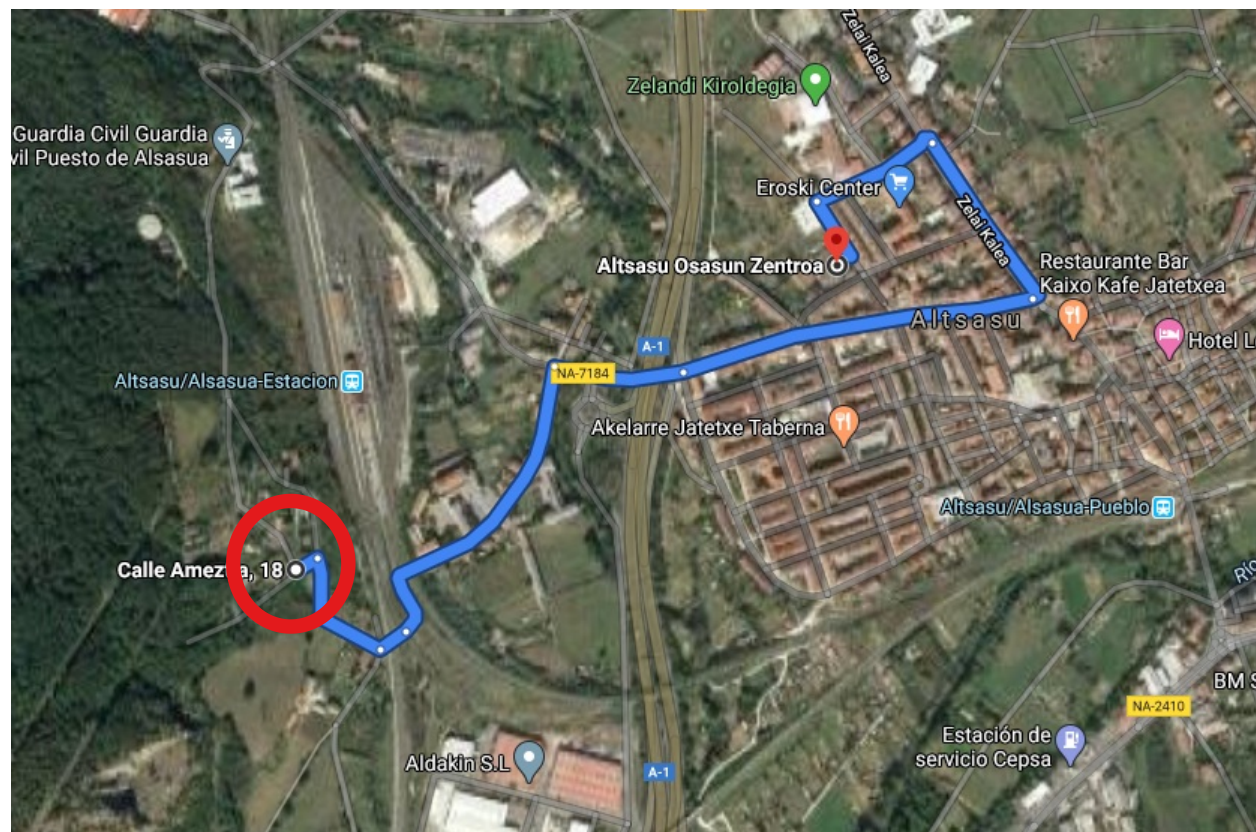


**LEYENDA**

- ITINERARIO
- PUNTO DE RECOGIDA AMBULANCIA (C/Amezti 18)



**HOSPITAL UNIVERSITARIO DE ARABA (TXAGORRITXU)**  
**TELÉFONO:** 945-00-70-00  
**DIRECCIÓN:** C/ Jose Atxotegi s/n  
**LOCALIDAD:** Vitoria/Gasteiz  
**PROVINCIA:** Álava



**CENTRO DE SALUD DE ALTSASU/ALSASUA (CONSTANTINO SALINAS)**  
**TELÉFONO:** 948-56-49-65  
**DIRECCIÓN:** C/ Zelandi s/n  
**LOCALIDAD:** Altsasu/Alsasua  
**PROVINCIA:** Navarra

**TELÉFONOS DE EMERGENCIA**

- **URGENCIAS:** 112
- **EMERGENCIAS:** 061
- **BOMBEROS:** 080
- **POLICÍA FORAL:** 948 56 46 14
- **POLICIA MUNICIPAL DE ALSASUA/ALTSASUKO UDALTZAINGOA:** 629 20 24 14
- **AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA:** 948 56 24 46

 <p><b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>  <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b></p>	
<p><b>TÍTULO PROYECTO</b></p> <p>PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)</p>	
<p><b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>          ITINERARIO DE ASISTENCIA SANITARIA</p>	<p><b>N.º PLANO</b> 04</p>
<p><b>ESCALA</b></p> <p style="text-align: center;">"Sin escala"</p>	<p><b>FIRMA</b></p> <p style="text-align: center;">20-05-2019</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Mikel Madinabeitia Bergara          Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural</p>
<p><b>PROMOTOR</b></p> <p style="text-align: center;">AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA</p>	

## **PLANO 05**

### **EQUIPO DE EMERGENCIAS**

# EMERGENCIA

## BOTIQUÍN



- SEGÚN LO ESTABLECIDO EN EL Anexo VI del Real Decreto 486/1997 EL BOTIQUÍN DEBE CONSTAR DE:
- ANTISÉPTICO Y DESINFECTANTES AUTORIZADOS
  - VENDA
  - ALGODÓN HIDRÓFILO
  - GASAS ESTÉRILES
  - ESPARADRAPO
  - TIJERAS
  - APÓSITOS ADHESIVOS
  - PINZAS
  - GUANTES DESECHABLES

## EXTINTOR

- EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO ABC
- EFICACIA 34A/233B
- 6 KG DE AGENTE EXTINTOR
- MANÓMETRO COMPROBABLE
- BOQUILLA CON DIFUSOR
- Norma UNE 23110





## SEÑALIZACIÓN OBLIGATORIA



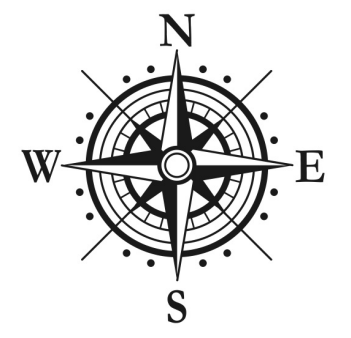
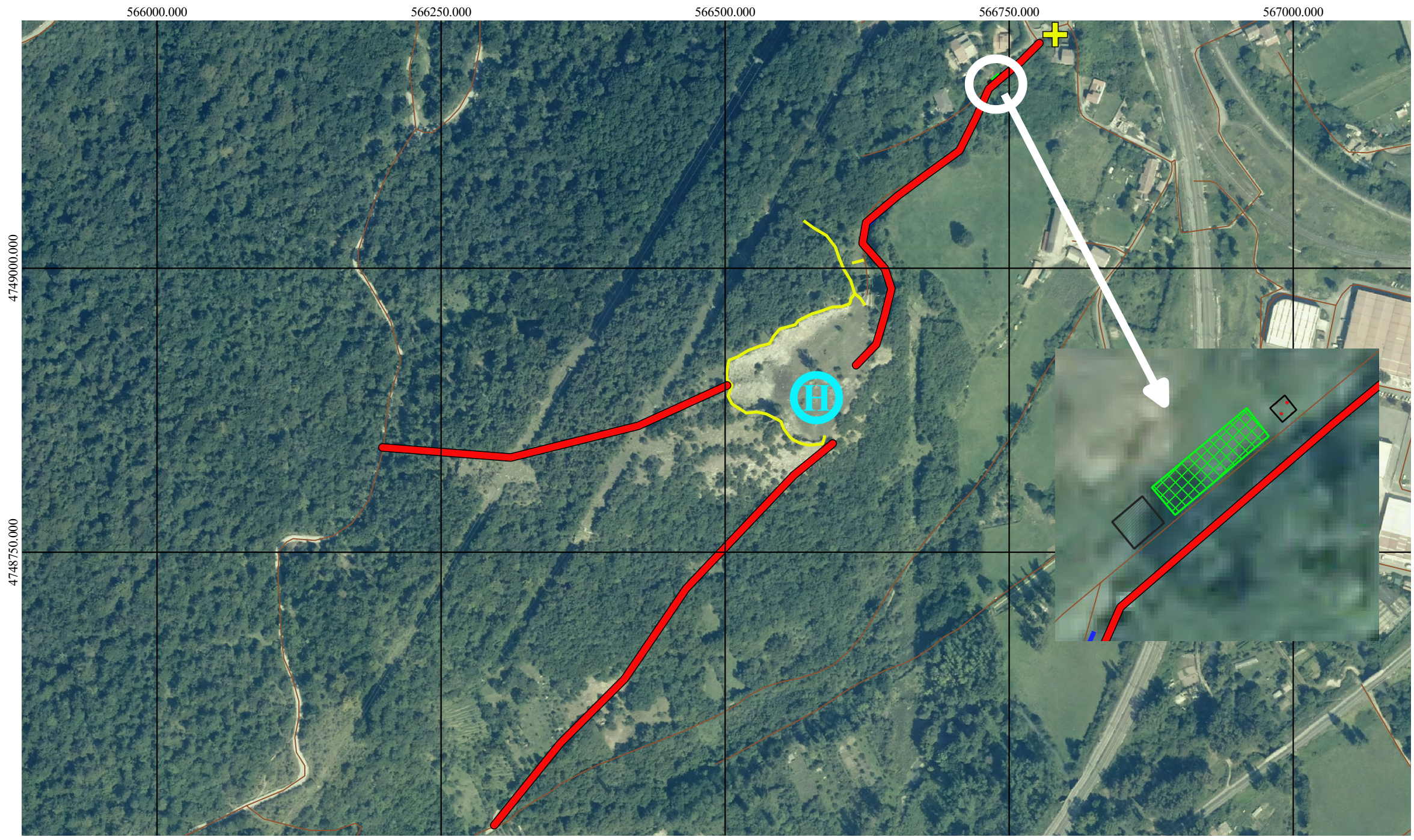
- N.º DE BOTIQUINES: 2
- 1 VESTUARIO
  - 1 VEHÍCULO DE TRANSPORTE DE LA CUADRILLA
- (Todas las máquinas deberán de disponer de un botiquín)

- N.º DE EXTINTORES: 4
- 1 VESTUARIO
  - 1 ALMACÉN
  - 1 VEHÍCULO DE TRANSPORTE DE LA CUADRILLA
  - 1 DISPUESTO EN LA MÁQUINA EN FUNCIONAMIENTO

 <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</p>	
<p><b>TÍTULO PROYECTO</b></p> <p>PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)</p>	
<p><b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> EQUIPO DE EMERGENCIAS</p>	<p><b>N.º PLANO</b> 05</p>
<p><b>ESCALA</b></p> <p>“Sin escala”</p>	<p><b>FIRMA</b></p> <p>20-05-2019</p> 
<p><b>PROMOTOR</b> AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA</p>	<p>Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural</p>

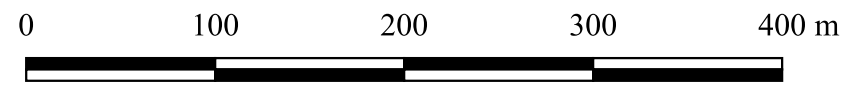
## **PLANO 06**

# **ORGANIZACIÓN DE LA OBRA**



**LEYENDA**

- RUTAS DE EMERGENCIA
- ALMACEN
- BAÑO
- VESTUARIO
- VALLA PROVISIONAL
- H RESCATE DE HELICÓPTERO (566584;4748880)
- + RESCATE DE AMBULANCIA C/Amezitia 18



- RUTAS DE EMERGENCIA**  
- 3 rutas de emergencia que permiten el salir de la obra en cualquier dirección hacia caminos.
- ALMACÉN**  
- Caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 2,20 x2,44 x 2,05 m (5,40 m<sup>2</sup>)
- VESTUARIOS**  
- Caseta prefabricada para vestuarios en obra, 7,87 x 2,33 x 2,30 m (18,40 m<sup>2</sup>)
- BAÑO**  
- Aseo portátil, de 1,20x1,20x2,35 m
- VALLADO PROVISIONAL**  
- 145 m de vallado peatonal de hierro, 1,10 x 2,50 m para evitar que ningún individuo precipite por la cantera durante el periodo de ejecución
- RESCATE DE HELICÓPTERO**  
- Dirección en la que es posible rescate con helicóptero  
Coord. UTM huso 30 N. X :566584 ;Y:4748880
- RESCATE DE AMBULANCIA**  
- Dirección a la que debe acudir ambulancia (vivienda más cercana) C/Amezitia 18

SIST. PROYECCIÓN ETRS89  
PROYEC. CARTOGRÁFICA UTM 30 Norte  
FUENTE: PNOA

 <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
<b>TÍTULO PROYECTO</b> PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)	
<b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> ORGANIZACIÓN DE LA OBRA	<b>N.º PLANO</b> 06
<b>ESCALA</b> 1:4000 (PRINCIPAL) 1:300 (SECUNDARIO)	<b>FIRMA</b> 20-05-2019  Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
<b>PROMOTOR</b> AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA	

### 3. Pliego de condiciones

#### 3.1. Definición y alcance del pliego de condiciones

##### 3.1.1. Identificación de la obra

El presente pliego de condiciones se elabora para el presente estudio básico de seguridad y salud del proyecto de ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)

##### 3.1.2. Documentos que definen el estudio básico de seguridad y salud

El estudio básico de seguridad y salud está formado por los documentos contractuales que son Memoria, Planos, Pliego de condiciones, Mediciones y Presupuesto. El presente pliego de condiciones por lo tanto es aplicable únicamente a los documentos pertenecientes al propio estudio básico de seguridad y salud, es decir los citados recientemente.

##### 3.1.3. Compatibilidad y relación entre los documentos

Los documentos que integran el presente estudio básico de seguridad y salud son complementarios entre sí, es decir, que todos son necesarios para la elaboración del estudio, y la información que contiene cada uno es una parte de un todo. El estudio básico de seguridad y salud forma parte del proyecto de ejecución que deberá llevarse a cabo mediante el plan de seguridad y salud que deberá de elaborar el contratista adaptándolo a sus medios y procedimientos.

##### 3.1.4. Definiciones y funciones de las figuras que participan en el proceso

Se describen a continuación de forma resumida las misiones que deben desarrollar los distintos participantes en el proceso para conseguir con eficacia los objetivos propuestos.

En este trabajo, a título descriptivo, se entiende por promotor, a la figura expresamente definida en el artículo 2, definiciones del Real Decreto 1627/1997 disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción.

Promotor:

Indica la actividad económica, y designa al proyectista, a la Dirección facultativa, al coordinador de seguridad y salud y al contratista o contratistas. En los contratos a suscribir con cada uno de ellos, puede establecer condiciones restrictivas o exigencias contractuales para la relación coherente entre todos ellos. De especial importancia son las siguientes:

- El establecimiento de las limitaciones para la subcontratación evitando la sucesión de ellas.

- Exigencias sobre la formación que deben disponer los trabajadores que accedan en función de la complejidad de los trabajos.
- Exigencia sobre la solvencia técnica de las empresas subcontratadas por el contratista o contratistas en su caso, y forma de acreditarlo, con el objetivo de reforzar la posición de los técnicos para conseguir el cumplimiento de la Ley.
- Disposición de la organización tanto de medios humanos o materiales a implantar en obra, así como la maquinaria o medios auxiliares más adecuados al proceso.
- Respaldar las exigencias técnicas que se traten en los documentos a elaborar por el proyectista y el coordinador en materia de seguridad y salud.

#### Proyectista:

Elabora el proyecto a construir procediendo a las definiciones necesarias en los distintos documentos que lo integran. Ha de prever la complejidad del proceso para llevar a cabo su construcción pues el proyecto no puede quedarse en mera teoría sino que ha de llevarse a efecto, describiendo su proceso productivo y metodología a emplear. En consecuencia, debe tener en cuenta:

- Las particularidades del lugar donde se ha de ubicar la obra, teniendo en cuenta, a modo de ejemplo, los métodos de realización de los trabajos, forma de ejecución y su método o medios emplear, estableciendo en su valoración los precios adecuados que aseguren su correcta ejecución.
- Las especificaciones sobre los materiales e instalaciones de la obra, estableciendo las prescripciones en su ejecución, condiciones de aceptación y rechazo, controles de calidad a que deberán someterse las distintas partes de la obra.
- Medios auxiliares, maquinaria, equipos, herramientas con descripción de los idóneos para la obra de que se trata.
- Perfil técnico del contratista al que adjudicarle los trabajos de construcción, en relación con la complejidad del proyecto.
- Programa de obra con análisis del ritmo adecuado y de los plazos parciales de las distintas actividades.
- Orientaciones coherentes de índole técnica y de apoyo al estudio de seguridad y salud y de complemento a las que el promotor decida incluir como cláusulas en el contrato de ejecución de obras.
- En la toma de decisiones constructivas y de organización durante la redacción del proyecto ha de tener en cuenta el contenido preventivo del estudio de seguridad y salud que se está redactando simultáneamente.

#### Contratista:

Recibe el encargo del promotor para realizar las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato y del proyecto sin olvidar la coherencia recíproca con el plan de seguridad y salud a realizar. En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para la ejecución de los contratos siguientes:

- Realiza subcontrataciones a empresas o trabajadores autónomos, de parte de la obra y en ocasiones de la totalidad, imponiendo las condiciones en que han de prestarse estos trabajos.
- Establece las condiciones de trabajo en la obra empresas y trabajadores participantes, en relación con las condiciones del proyecto y del contrato, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.
- Analiza el Estudio de Seguridad y Salud redactado por el Coordinador de Seguridad y Salud, y lo adecua a los procesos y métodos de que disponen los trabajadores autónomos, las empresas subcontratadas y él mismo como contratista, conformando tras negociación al efecto con los implicados, su Plan de Seguridad y Salud que será la guía preventiva durante la ejecución.
- Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos y sus controles.
- Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores propios y de empresas participantes.
- Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
- Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan.
- Mantiene en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa.

Subcontratista:

Recibe el encargo del contratista para realizar parte de las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato con el contratista y las condiciones del proyecto de las que debe ser informado. Aporta a su contratante su manual de riesgos y prevención de las actividades propias de su empresa. En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para conseguir los objetivos siguientes:

- Realiza la contratación de trabajadores de acuerdo con la capacitación profesional exigida por las condiciones del contrato de ejecución suscrito.
- Cumple y hace cumplir a sus trabajadores las condiciones de trabajo exigibles en la obra, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.



ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

---

- En unión del contratista y el resto de las empresas, analiza las partes del Estudio de Seguridad y Salud, que le son de aplicación a la prevención de su trabajo en la obra, para acordar la parte del Plan de Seguridad y Salud que le compete y que será la guía preventiva de su actividad durante la ejecución de la obra.
- Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos y sus controles.
- Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores.
- Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
- Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan.
- Colabora en mantener en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa propia y en la principal.

Dirección facultativa:

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante. Su actuación debe sujetarse y limitarse a las condiciones del contrato de ejecución de obras suscrito entre promotor y contratista y el contenido del proyecto de ejecución. Como funciones de mayor interés en relación con los objetivos preventivos, se señalan:

- Verificar previamente la coherencia entre los documentos contractuales, advirtiendo las disfunciones que se observen.
- Dirigir y verificar los procesos y métodos establecidos en proyecto, adecuándolos en su caso a los requerimientos que se planteen durante la ejecución.
- Dar instrucciones complementarias para el adecuado cumplimiento de las condiciones establecidas y en coherencia con los documentos contractuales tanto de índole técnica como económica, teniendo en cuenta en todo caso no modificar las condiciones de trabajadores a efectos de seguridad y salud, las económicas establecidas para empresas y trabajadores autónomos, y las de calidad de los futuros usuarios.
- Conocer y controlar las condiciones de puesta en obra, los métodos de control establecidos por los empresarios, y proceder a la aceptación o rechazo de las unidades de obra ejecutadas en relación con las exigencias de calidad establecidas en el proyecto y contrato.
- Colaborar con su cliente, el promotor, en la mejor elección del contratista y las condiciones del contrato para una mayor eficacia.

- Colaborar con el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, para el cumplimiento de sus fines, y con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social si observara durante su actividad en obra incumplimiento grave en materia de seguridad, que pusiera en peligro la integridad de los participantes en la ejecución.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Su función comienza con el informe para la aprobación del Plan de Seguridad y Salud, que se debe adaptar a la tecnología de las empresas participantes, teniendo en cuenta el contenido del Estudio de Seguridad y Salud

Durante la ejecución estará a disposición de la obra a fin de corregir o adaptar el contenido del plan de seguridad y salud a los requerimientos de las empresas participantes o adaptaciones surgidas durante la ejecución. En las reuniones de coordinación deberán participar todas las empresas intervinientes y las decisiones se tomarán por consenso evitando imponer métodos específicos a los que manifiestan su oposición argumentada. Los requisitos restrictivos deben estar en todo caso previamente incorporados en el momento que son procedentes, que suele ser el contrato respectivo.

Las obligaciones impuestas al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra quedan reflejadas en el R.D. 1627/97 y aquellas otras que se consideran necesarias para su ejecución en las debidas condiciones de seguridad y salud:

- Conocer el Sistema de Gestión de la Prevención en la empresa según la política preventiva implantada.
- Coordinar que las empresas participantes no generen nuevos riesgos por la concurrencia de sus actividades en la obra.
- Analizar la coherencia entre obligaciones asumidas por las empresas y las cláusulas contractuales impuestas por el Promotor al Contratista. Entre ellas se encuentran el máximo escalonamiento para subcontratar, capacitación de los trabajadores, y otros que puedan estipularse. - Estudiar las propuestas que realicen las empresas participantes en relación con las incompatibilidades que afecten a otros su tecnología, procedimientos o métodos habituales, a fin de procurar la aplicación coherente y responsable de los principios de prevención de todos los que intervengan.
- Conocer a los Delegados de Prevención de la empresa o en su caso al Servicio de Prevención externo, a efecto del cumplimiento de las obligaciones que asumen.
- Coordinar las acciones de control que cada empresa realice de sus propios métodos de trabajo, para que la implantación del Plan de Seguridad quede asegurada.

- Conocer la exigencia protocolizada de comunicación entre empresas y entre trabajadores y empresas, a fin de que se garantice la entrega de equipos de protección, instrucciones de uso, etc.
- Informar para su aprobación, el Plan de Seguridad si es conforme a las directrices del Estudio de Seguridad y Salud, en el que deberá quedar reflejadas las medidas adoptadas para que solo las personas autorizadas accedan a la obra.
- Facilitar y mantener bajo su poder el Libro de Incidencias facilitado por la Oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente, a efectos de que todos los que prevé el art. 13 del Real Decreto, puedan acceder a él durante el seguimiento y control que a cada uno compete del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Remitir a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, las anotaciones hechas en el Libro de Incidencias, en el plazo de 24 horas.

### 3.2. Normativa legal y reglamentaria

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales (Modificada en sus artículos 45 a 48 por el artículo 36 de la Ley de Medidas Administrativas, Económicas y Sociales de 30 de diciembre de 1998, y en su artículo 20 por la Ley 39/99, de 5 de noviembre).
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- RD 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- RD 485/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- RD 487/1997, de 14 de Abril sobre Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas.
- RD 664/1997, de 12 de Mayo sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes biológicos durante el trabajo.
- RD 665/1997, de 12 de Mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, modificado por el RD 1124/2000, de 16 de junio.
- 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.
- RD 614/2001. Disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por Orden de 9 de Marzo de 1971, en todo aquello que no contradiga la normativa posterior, Concretamente el Capítulo V del Título II relativa a locales y trabajos al aire libre.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto RD 2003/1996, de 6 septiembre, que marca las pautas para la obtención del certificado de profesionalidad de Trabajador Forestal.
- Real decreto 212/2002, de 22 de Febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- RD 1435/1992, de 27 de Noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE del Consejo, de 14 de Junio, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas, modificada por la Directiva 91/368/CEE del Consejo de 20 de Junio y se fijan requisitos esenciales correspondientes de seguridad y salud. Modificado por el RD 56/1995, de 20 de Enero (B.O.E. del 8-2-1995).
- RD 1215/1997, de 18 de Julio sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de Equipos de Trabajo.
- Decreto de 26 de Julio de 1957 en la parte referida a los trabajos prohibidos a menores.
- Orden Ministerial de 16 de Diciembre de 1987. Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación. - Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre. Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección personal. Modificado por Orden Ministerial del 16 de Mayo de 1995.
- Real Decreto 159/1995 del 3 de Febrero.
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de Septiembre. Jornadas específicas de trabajo.
- Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de 27 de Junio de 1997 de desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención.
- RD 780/1998, de 30 de Abril, BOE de 1-05-1998, por el que se modifica el Reglamento de los Servicios de Prevención
- Convenio colectivo aplicable al sector.
- Decreto de 30 de Noviembre de 1961, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Orden de 15 de Marzo de 1963, por el que se aprueban las instrucciones sobre normas complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- RD 1316/1989, de 27 de Octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- RD 88/1990, de 26 de Enero, sobre protección de los trabajadores mediante la prohibición de determinados agentes específicos o determinadas actividades. .
- Decreto 2413/1973, de 20 de Septiembre que aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Orden de 31 de Octubre de 1973, por la que se aprueban las ITC del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- RD 7/1988, de 8 de Enero, sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Orden del 31 de Mayo 1982, por la que se aprueba la ITC MIE-AP5 sobre extintores de incendios.
- RD 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. - Orden del 16 de Abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del RD 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el Anexo I y los apéndices del mismo.
- RD 1495/1986 por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas y RD 590/89 y RD 830/91 de modificación del primero.
- OM de 7 del 4 de 1988 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SMI, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas referente a las Máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados.
- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de Julio; B.O.E. 26-7-1992).
- RD 140711992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre distribución intracomunitaria de equipos de protección individual, con el fin de dar cumplimiento a la Directiva 89/686/, del Consejo de 21 de Diciembre.
- Ley 14/1986 General de Sanidad (parcial) de 14 de Abril.
- Real Decreto Legislativo 1/1994 de 20 de junio por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- RD 374/2001, de 24 de abril, sobre protección de salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico predominará la más moderna sobre la más antigua (consolidada).

### 3.3. Normas y condiciones técnicas que deben cumplir los medios de protección

#### 3.3.1. Condiciones de obligado cumplimiento para los medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva han sido definidos con anterioridad en la memoria del presente estudio, y el contratista es el responsable de que se cumplan en la obra. La protección colectiva diseñada para la obra esta presente en los planos del estudio de seguridad y salud y el plan de seguridad y salud que debe elaborar el contratista debe cumplir obligatoriamente con lo allí expuesto y en el caso de que desee realizar una modificación deberá ser de manera justificada, y aprobada mediante un informe del coordinador de seguridad y salud.

Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el plan de seguridad y salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad en forma de planos de ejecución de obra.

- Las protecciones colectivas de esta obra, estarán en acopio disponible para uso inmediato, antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de obra.

- Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "pliego de condiciones técnicas y particulares de Seguridad y Salud". Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.

- Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Serán examinadas por el responsable designado por el Contratista en materia de seguridad y salud en la obra, para comprobar si su calidad se corresponde con la definida en este estudio de seguridad y salud y en el plan de seguridad y salud.

- Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda **ABSOLUTAMENTE PROHIBIDA** la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

- El Contratista, queda obligado a incluir y suministrar en su plan de ejecución de obra, la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este estudio de seguridad y salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministrará incluido en los documentos técnicos citados.

- Serán desmontadas de inmediato, las protecciones colectivas en uso en las que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el

tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.

- Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el plan de seguridad y salud aprobado. Si ello supone variación al contenido del plan de seguridad y salud, los planos de seguridad y salud, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos planos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

- Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores del contratista, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra, visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.

- El Contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación.

- El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este estudio de seguridad y salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.

- El Contratista, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación necesaria por el Contratista, dando cuenta al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. En caso de fallo por accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente, tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y al Director Facultativo.

### 3.2.2 Condiciones de obligado cumplimiento por los equipos de protección individual

Los equipos de protección individual que se empleen en el proceso de ejecución del presente proyecto deberán de estar diseñados para que la realización del trabajo sea cómoda y no deben de suponer un impedimento a la hora de trabajar, por ello se exige a los equipos de protección individual cumplir con unos requisitos generales de calidad. Para garantizar que los equipos de protección individual cumplen con lo exigido se utilizará material certificado, en este caso el certificado de conformidad europea (CE).

Siendo todo el equipo de protección individual poseedor del certificado CE se deberá de cumplir lo siguiente:

- Se debe revisar la fecha de caducidad del material certificado, es decir que cuando se cumpla el plazo para el que este certificado su uso se desecha y reemplazará.
- En caso de que uno de los equipos de protección individual que se rompan, deberán ser reemplazados inmediatamente ya que pueden perder su eficacia. En este caso se tomará registro de las causas.

- Los equipos de protección individual tienen unas normas de uso que deberán cumplirse.

### 3.4. Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución de los equipos de protección individual y de la protección colectiva.

El contratista deberá elaborar dentro del plan de seguridad y salud un programa de evaluación que garantice el cumplimiento de lo expuesto en el presente pliego de condiciones. El programa de evaluación tiene la finalidad de garantizar que las protecciones o los medios dispuestos para prevención estén efectivamente en el lugar correcto, el tiempo establecido, en las condiciones correctas y que la eficacia de los mismos sea real; del mismo modo también garantiza que si no se cumple con lo establecido sean arregladas o sustituidas.

El programa de evaluación debe de ser presentado al coordinador en materia de seguridad y salud durante la propia ejecución de la obra en el deberá de especificar la metodología que va a utilizar, el número de revisiones que va a realizar, periodicidad de las revisiones, personal que va a participar en las revisiones y finalmente un informe donde se plasme todo lo observado.

### 3.5 Condiciones que deben de cumplir la maquinaria, equipos y medios auxiliares.

Es responsabilidad del Contratista, asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplan con la legislación vigente en el momento.

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial, es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e incluirlos, porque son por si mismos, más seguros que los que no la poseen.

El contratista adoptará las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos que se utilicen en la obra sean adecuados al tipo de trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud



de los trabajadores. En este sentido se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y, fecha límite /la posición de los trabajadores durante la utilización de los referidos medios auxiliares, máquinas y equipos.

### 3.5.1. Documentación necesaria previa al inicio de la obra

El contratista deberá presentar a la Dirección facultativa/Coordinador de Seguridad antes del inicio de los trabajos:

- Listado de máquinas y equipos a emplear y permisos de Industria o certificados necesarios
- Manual de instrucciones de la maquinaria (copia en la máquina).
- Certificado C.E. de las máquinas (lo tienen las máquinas con posterioridad al 1/1/93).
- Declaración de conformidad.
- Certificado de adecuación al R.D. 1215/97
- Certificado de adaptación C.E., expedido por el fabricante o certificado que acredite la realización de revisiones de conformidad a las especificaciones del fabricante (éste sólo válido hasta la adaptación de los equipos al R.D. 1215/97, fecha límite 5/12/2003).
- Documentación de la propia maquinaria (I.T.V. o I.T.C., permiso de circulación, seguros...).
- Certificado de instalaciones temporales (boletín emitido por instaladores autorizados).

### 3.6. Condiciones técnicas de los servicios de higiene y local.

Serán muchos los condicionantes que habrá que analizar a la hora de decidir el inicio de un trabajo y que en el momento de redactar este Estudio no es posible determinar. Esta situación de localización, simultaneidad y prioridad de la secuencia de los trabajos será determinante a la hora de estudiar la implantación general de la obra y definir los accesos, zonas restringidas, situación de casetas e instalaciones sanitarias, espacios para acopios, parque de maquinaria y vehículos, etc.

El Plan de Seguridad analizará minuciosamente este apartado que por estar íntimamente ligado al plan de obra, supone un punto importante desde el aspecto de la seguridad.

#### 3.6.1. Instalaciones provisionales para los trabajadores

Como instalación provisional para los trabajadores se procederá a la instalación de unas casetas de obra prefabricadas que en este caso irán montadas sobre el pavimento de la carretera, con lo

que no es necesaria la instalación de una solera de hormigón o similares. Esta unidad de obra se considera como unidad de obra de seguridad, y abarca todo el proceso de montaje, desmontaje y mantenimiento.

#### Red eléctrica

El suministro de energía eléctrica para alimentar el módulo de obra será directamente de la red general de electricidad, cumpliendo con las especificaciones de la compañía eléctrica en cuanto a los elementos de los que se vayan a disponer como el contador, caja de protección o el ICP.

### 3.7. Condiciones técnicas de la prevención de incendios en la obra

Esta obra, como la mayoría, está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente, para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

- Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- El Contratista queda obligado a suministrar en su plan de seguridad y salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción.
- Se establece como método de extinción de incendios, el uso de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, la norma NBE CPI-96.
- En este estudio de seguridad y salud, se definen una serie de extintores aplicando las citadas normas. El Contratista respetará en su plan de seguridad y salud en el trabajo el nivel de prevención diseñado, pese a la libertad que se le otorga para modificarlo según la conveniencia de su propio sistema de construcción y de organización.

#### 3.7.1. Extintores de incendios

Los extintores de incendio al igual que los demás elementos de seguridad deberán cumplir con unos estándares de calidad homologados que garanticen la calidad de los mismos, y su eficacia a la hora de cumplir su función. Tal y como se ha indicado en la memoria de del estudio básico de seguridad y salud los extintores irán colocados en los siguientes lugares:

- En el módulo de obra instalado
- En cada maquina
- En el transporte de la cuadrilla

#### 3.7.2. Mantenimiento de los extintores

Los extintores pertenecen a una empresa ajena a la obra y se trata de un servicio contratado, por ello, la propia empresa es la que debe asegurarse de que los extintores cumplan con los requisitos necesarios, que estén en buen estado para su uso, que se revisen periódicamente, que se cambien cuando caduquen y demás cuestiones técnicas en cuanto a extintores se refiere. Es función del contratista contratar el servicio y por lo tanto será él quien deba negociar las condiciones del contrato.

### 3.7.3. Normas de uso de los extintores

La ubicación del extintor deberá de estar indicada mediante cartelería normalizada, que consiste en un cartel rojo con la silueta de un extintor y la palabra “extintor” escrita en letras mayúsculas.

El propio extintor tiene impresas las instrucciones de uso, y es de obligado cumplimiento que así sea y responsabilidad de la empresa contratada, pero por si por cualquier circunstancia se hubiera dañado la imprimación se colocará junto al extintor un pequeño cartel donde estén escritas las instrucciones de uso. La instalación y mantenimiento de este cartel es ajena a la empresa de extintores y es responsabilidad directa del contratista.

En el cartel deberá de estar escrito lo siguiente:

1. Sostener el extintor verticalmente y tirar de la anilla del seguro.
2. Apuntar a la base del fuego desde una distancia de seguridad (2-3m).
3. Apretar la palanca o percutor.
4. Dirigir el chorro a la base del fuego hasta apagarlo por completo.
5. En caso de no ser suficiente contacte con los servicios de emergencias 112.

### 3.8. Normas de señalización de la obra

La señalización dispuesta a lo largo de toda la obra en materia de seguridad y salud también debe de cumplir con una normativa tal y como se especifica a continuación.

#### 3.8.1. Señalización de riesgos en el trabajo

La señalización dispuesta debe de cumplir con lo especificado en el Real Decreto 485 de 14 de abril de 1997 que desarrolla los preceptos sobre señalización de riesgos laborales según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

#### 3.8.2. Normas para el montaje de las señales

La señalización de riesgos laborales dispone de unos métodos de utilización y colocación, ya que debe de situarse en lugares específicos estratégicamente seleccionados y agarrada

correctamente para que no se mueva ni gire ya que de lo contrario perdería su eficacia como herramienta de prevención.

Es el encargado en materia de seguridad o el coordinador de seguridad y salud de la obra el que debe de elegir todo lo referente a la señalización de riesgos laborales. En cuanto a las señales de prevención de riesgos laborales se deberá de cumplir con lo siguiente:

- Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.
- Se realizará frecuentemente la limpieza y mantenimiento de señales, que garantice su eficacia.

Los responsables del montaje de las señales deberán de recibir un texto donde se especifica lo siguiente y deberán de firmar un recibo que garantice que lo han recibido del que podrá disponer el coordinador de seguridad y salud o la autoridad laboral competente.

- Avise al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado o seriamente deteriorado.
- Considere que es usted quien corre los riesgos que anuncia la señal mientras la instala.
- Tenga siempre presente, que la señalización de riesgos en el trabajo se monta, mantiene y desmonta por lo general, con la obra en funcionamiento. Extreme las precauciones.

### 3.9. Acciones que seguir en caso de accidente laboral

#### 3.9.1. Acciones que seguir

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo que componga la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario.
- El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 metros , de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, etc.

### 3.9.2. Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

El Contratista queda obligado a realizar las comunicaciones que se recogen a continuación. Los accidentes se clasifican en función de su severidad y se debe de actuar de la manera correspondiente para cada situación:

En accidentes de tipo leve deberá de comunicar:

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. - A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

En el caso de los accidentes de tipo grave:

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

En el caso de un accidente mortal:

- Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

### 3.9.3. Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista queda obligado a recoger en su plan de seguridad y salud, una síntesis de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

### 3.9.4. Botiquín de primeros auxilios

Tal y como se ha especificado en la memoria del estudio básico de seguridad y salud, el botiquín de primeros auxilios deberá disponer como mínimo de los siguientes artículos:

- Antisépticos autorizados.
- Venda.
- Algodón hidrófilo.
- Gasas estériles.
- Esparadrapo.
- Tijeras.
- Apósitos adhesivos.
- Pinzas.
- Guantes desechables.

### 3.10. Reuniones de seguimiento durante las obras

### 3.10.1. Comisión de la seguridad y salud laboral

Si bien lo habitual es que la comisión en cuestión realice reuniones de manera mensual y además esporádicamente si alguna de las partes participes lo requiere, en este caso no tiene sentido ya que durante varios meses no va a existir ninguna actividad, por lo que la comisión se deberá reunir cada vez que se va a comenzar un periodo en el que se vayan a realizar actividades, y por supuesto si alguna de las partes lo requiere, se realizará una reunión en respuesta a dicho requerimiento.

Dicha Comisión estará formada por:

- Coordinador en materia de seguridad y salud.
- Jefe de obra de cada contratista.
- Encargado de prevención de cada contratista.
- Trabajadores y técnicos de prevención a petición de alguna de las partes

La reunión de la comisión de seguridad y salud laboral se debe centrar en las acciones de realizadas, y será convocada por el Coordinador de Seguridad y Salud (deberá constar en el acta como el presidente de la reunión), que enviará el orden del día que debe incluir:

- Lectura y aprobación del acta anterior.
- Accidentes, incidentes y anomalías. Análisis e investigación.
- Incidencias de las Inspecciones de seguridad. Valoración y medidas correctoras.
- Análisis de los riesgos más relevantes que se pueden detectar durante el desarrollo de la obra.
- Permisos de trabajo. Incidentes.
- Seguimiento de asuntos pendientes.
- Ruegos y preguntas.

Se hará constar la relación de los asistentes con cargo y empresa, y la firma de todos ellos.

### 3.10.2. Reuniones de seguimiento

Además de las reuniones de la comisión, el propio coordinador de seguridad y salud tiene la capacidad de convocar distintas reuniones de seguimiento con los responsables de seguridad de los distintos contratistas. En estas reuniones se puede tratar cualquier tema relacionado con la seguridad de interés general como pueden ser

- Actos que se hayan observado que incumplen con lo especificado en las normas de seguridad laboral y se consideran peligrosos.
- Cualquier tipo de accidente o incidencia.
- Cualquier observación relacionada con la prevención.
- Uso incorrecto de los equipos de protección individual, o la falta de algún elemento.

### 3.10.3. Informe periódico de seguridad

Al igual que en el caso de la reunión de la comisión de seguridad y salud laboral, normalmente se exige que la periodicidad sea mensual, pero en este caso el informe que deberá elaborar el coordinador de seguridad y salud deberá ser dentro de los periodos de trabajo ya que carece sentido la realización de estos informes si la obra no está en funcionamiento. Este informe es una breve apreciación sobre la situación en la que se encuentra la obra siempre en lo referido a el acatamiento en lo establecido en el programa de seguridad. Deberá de incluirse una copia del informe en las actas de las reuniones para que consten oficialmente.

### 3.11. Control de entrega de los equipos de protección individual

El contratista debe de incluir en el plan de seguridad y salud el procedimiento a seguir para hacer la entrega de los equipos de protección individual a los operarios y el propio parte que acredita la entrega. Este modelo del parte de entrega es obligatorio y debe de estar aprobado por el propio coordinador de seguridad y salud.

En el modelo del parte de entrega del EPI debe de incluirse

- Número del parte.
- Identificación del Contratista.
- Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio o empleo que desempeña.
- Categoría profesional.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.



- Firma y sello de la empresa.

### 3.12. Vías y salidas de emergencia

En el plan de seguridad y salud que el contratista esta obligado a elaborar deberá incluir planos donde se especifiquen las vías de evacuación de emergencia que los operarios deben realizar en el caso de que surja una emergencia hasta encontrarse en una situación fuera de peligro. En una situación de riesgo o emergencia todo el personal debe de dejar automáticamente el trabajo que esté realizando de manera que no peligre su integridad y la de sus compañeros y deberá de abandonar el lugar siguiendo la ruta establecida. Es importante que si esta utilizando algún tipo de maquinaria o herramienta motorizada la desconecte previamente a comenzar la evacuación.

En caso de incendio se procurará actuar con la mayor celeridad posible, siempre manteniendo los mínimos de seguridad, para sofocar el incendio y se deberá de informar al superior de manera inmediata cumpliendo con el protocolo.

### 3.13. Uso del Libro de Incidencias

Se utilizará según lo especificado en el artículo 13 del citado Real Decreto 1627/1997.

Se facilitará por la Administración que aprueba el Plan de Seguridad y salud.

El Libro de Incidencias deberá estar siempre en la obra a disposición de quién establece el art. 13, ap. 3 del RD 1627/1997.

Debido a que el desarrollo de las funciones del Coordinador se realiza mediante visitas, el Libro de Incidencias, se dejará en custodia de alguna de las partes intervinientes con presencia constante (contratista, asistencia técnica, etc.). Dentro del libro de incidencias se colocará una hoja explicativa de su uso.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, El Coordinador de Seguridad durante la ejecución de la obra o en su caso la Dirección Facultativa, están obligados a remitir en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia que se realiza la obra. Igualmente se deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Cualquier anotación en el libro de incidencias debe ser comunicada inmediatamente al Coordinador de Seguridad.

### 3.14. Plan de seguridad y Salud

El Plan de Seguridad y Salud será elaborado por el Contratista, cumpliendo los siguientes requisitos:

- Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1.997 y concordantes, confeccionándolo antes de la firma del acta de replanteo.

- Dará respuesta, analizando, estudiando, desarrollando y complementando el contenido de este estudio de seguridad y salud, de acuerdo con la tecnología de construcción que es propia del Contratista y de sus métodos y organización de los trabajos.
- Está obligado a suministrar, los documentos y definiciones que en él se le exigen, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y salud. Para ello, se basará en el plan de ejecución de obra que se incluye en este Estudio de Seguridad y Salud.
- Cuando sea necesario suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.
- No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.
- El Contratista y la obra estarán identificados en cada página y en cada plano del plan de seguridad y salud. Las páginas estarán además numeradas unitariamente y en el índice de cada documento.

Alsasua, julio de 2020



Fdo.: Mikel Madinabeitia Bergara

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

#### 4. CUADRO DE MEDICIONES

El cuadro de mediciones y la presupuestación se ha realizado utilizando las tarifas de TRAGSA 2020

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD						
Mediciones nº1 PROTECCIONES INDIVIDUALES						
Comentario	p.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.1 L01066	ud	Casco de seguridad ABS o PEAD Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas anti-sudor, agujeros de aireación y ruleta de ajuste incluido en el precio. Color blanco. Norma UNE-EN 39			Total ud.....	7,000
1.2 L01152	par	Botas de seguridad Categoría S1+P Botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 20345			Total par.....	7,000
1.3 L01135	par	Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera, forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 3; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.			Total par.....	7,000
1.4 L01095	ud	Ropa de trabajo: cazadora y pantalón, color verde compuesto de: cazadora terlenka, 4 bolsillos, manga larga (puño de goma), con cremallera, cuello camisero, gomas laterales en la cintura y pantalón Terlenka, 6 bolsillos, con botón y cremallera.			Total ud .....	6,000

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.5 L01291	ud	Gafas de montura universal/Cubregafas in&out. Resistencia a impactos de baja energía (F), ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (2-1,7) o (5-1,7), Clase óptica 1 (trabajos continuos), resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K), tratamiento anti empañamiento (N), adaptable sobre gafas correctoras, con sistema de anclaje para cordón de sujeción. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170 y UNE-EN 172.	Total ud ..... 7,000
1.6  (Referencia casa STANLEY)	ud	Cinturón portaherramientas Cinturón de cuero con distintos soportes para las herramientas integrados, de piel de búfalo, con doble cosido y remaches, con posibilidad de añadir y quitar elementos en función de las necesidades del operario	Total ud ..... 6,000
1.7 L01102	ud	Traje impermeable en Nailon-PVC; chaqueta y pantalón, para trabajos en tiempo lluvioso. Con solapa interior en la cremallera central.	Total ud ..... 6,000
1.8 L01079	ud	Mascarilla autofiltrante plegada, con válvula; de un sólo uso; para protección contra partículas sólidas y líquidas. Clase FFP2. 12xTLV. Norma UNE-EN 149	Total ud ..... 98,000
1.9 L01086	ud	Pantalla facial con visor de policarbonato, con arnés para la cabeza, antiempañante, protección frente a impactos de alta velocidad y media energía y salpicaduras de líquidos. Norma UNE-EN 166.	Total ud ..... 6,000

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.10 L01143	par	Guantes de protección de longitud media fabricados en goma o PVC para trabajos húmedos de albañilería. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	Total par ..... 6,000
1.11 L01156	par	Bota alta de seguridad en PVC; puntera 200 J (SB), suela con resistencia a la perforación (P), antideslizante, con resaltes. Categoría: S4. Norma UNE-EN 20345	Total par ..... 6,000
1.12 L01270	ud	Cuerda posicionamiento con dos mosquetones de apertura de 50 mm, ambos extremos de la cuerda con protección contra desgastes y deshilachados. Longitud de extremo a extremo 1,60 cm o 2m.	Total ud ..... 6,000
1.13 L01125	ud	Arnés anticaída de seguridad para trabajos en altura; con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal). Cinturón de posicionamiento con dos anillas, ancho y confortable. Perneras ergonómicas acolchadas, regulable en muslos y hombros. Norma UNE-EN 361 y UNE-EN 358	Total ud ..... 6,000
1.14  (Referencia casa ANCASBER)	ud	Faja lumbar antilumbago y antivibración, ajustable, para protección de tirones producidos por esfuerzos y malas posturas. Fabricado en un soporte de tejido con lona roja, el interior es 100% algodón y bandas laterales reforzadas.	Total ud ..... 7,000
1.15 L01136	par	Guantes de protección de riesgo eléctrico en baja tensión, fabricados en material aislante, de clase O y categoría R. Norma UNE-EN 60903.	Total par ..... 7,000

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.16 L01244	ud	Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB. Norma UNE-EN 352-3.	Total ud ..... 7,000
1.17 L01100	ud	Chaleco alta visibilidad clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retroreflexión de las bandas, con cremallera. Norma UNE-EN 20471.	Total ud ..... 7,000
1.18 L01147	ud	Perneras delanteras con protección contra cortes en las piernas, en la parte frontal (Tipo A), y bajo vientre, para usuarios de motosierra para una velocidad de la sierra: 24 m/s (Clase II) Normas UNE-EN 340, UNE-EN 381-2 y UNE-EN 381-5.	Total ud ..... 6,000
1.19 L01272	par	Guante para motoserrista largo clase II (velocidad de 24 m/s), con protección dorsal y las siguientes resistencias mínimas a riesgos mecánicos: abrasión, 2; al corte, 5; al rasgado, 4; y a la perforación, 4. Manga larga y con sistema de ajuste al brazo. Protección mano izquierda. Normas UNE-EN 381, UNE-EN 388.	Total par ..... 6,000

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD						
Mediciones nº2 PROTECCIONES COLECTIVAS						
Comentario	p.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
2.1 L01237	ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, colocado.			Total ud .....	2,000
2.2 L01046	ud	Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.			Total ud .....	5,000
2.3 L01231	ud	Valla peatonal de hierro, de 1,10 x 2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, incluido colocación.			Total ud .....	145,000

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD						
Mediciones nº3 INSTALACIONES						
Comentario	p.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
3.1 L01210	mes	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, 7,87 x 2,33 x 2,30 m (18,40 m <sup>2</sup> ); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997			Total mes .....	7,000
3.2 L01225	mes	Alquiler de bancos de vestuario 1,5m			Total mes .....	7,000
3.3 L01219	mes	Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x n.º operarios punta x 1,20) colocada.			Total mes .....	7,000
3.4 L01220	mes	Alquiler de mesa de oficina.			Total mes .....	7,000
3.5 L01213	mes	Alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 2,20 x 2,44 x 2,05 m (5,40 m <sup>2</sup> ); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana.			Total mes .....	7,000



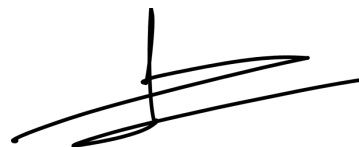
ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

3.6 L01204	mes	Alquiler aseo portátil, de 1,20x1,20x2,35 m, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior	
		Total mes .....	7,000

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
Mediciones nº4 SALUD Y AUXILIO

Comentario	p.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.1 L01059	ud	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997				
					Total ud .....	2,000
4.2 L01054	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente anti-brasa de eficacia 34A/233B de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, colocado. Norma UNE 23110				
					Total ud .....	4,000
4.3 L01062	h	Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.				
					Total h .....	3,000

Alsasua, julio de 2020



Fdo.: Mikel Madinabeitia Bergara  
Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

## 5. PRESUPUESTO

### 5.1. Cuadro de precios n.º 1

Cuadro de precios nº1			
Nº	Descripción	Importe (Euros)	
		En cifra	En letra
<b>1. PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>			
1.1	ud. Casco de seguridad ABS o PEAD Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas anti-sudor, agujeros de aireación y ruleta de ajuste incluido en el precio. Color blanco. Norma UNE-EN 39	7,47	SIETE EUROS Y CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.2	par. Botas de seguridad Categoría S1+P Botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 20345	13,25	TRECE EUROS Y VEINTICINCO CÉNTIMOS
1.3	par. Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera, forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 3; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	1,84	UN EURO Y OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.4	ud. Ropa de trabajo: cazadora y pantalón, color verde compuesto de: cazadora terlenka, 4 bolsillos, manga larga (puño de goma), con cremallera, cuello camisero, gomas laterales en la cintura y pantalón Terlenka, 6 bolsillos, con botón y cremallera.	10,89	DIEZ EUROS Y OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.5	ud. Gafas de montura universal/Cubregafas in&out. Resistencia a impactos de baja energía (F), ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (2-1,7) o (5-1,7), Clase óptica 1 (trabajos continuos), resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K), tratamiento anti empañamiento (N), adaptable sobre gafas correctoras, con	6,25	SEIS EUROS Y VEINTICINCO CÉNTIMOS

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

	sistema de anclaje para cordón de sujeción. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170 y UNE-EN 172.		
1.6	ud. Cinturón portaherramientas Cinturón de cuero con distintos soportes para las herramientas integrados, de piel de búfalo, con doble cosido y remaches, con posibilidad de añadir y quitar elementos en función de las necesidades del operario	46,35	CUARENTA Y SEIS EUROS Y TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.7	ud. Traje impermeable en Nailon-PVC; chaqueta y pantalón, para trabajos en tiempo lluvioso. Con solapa interior en la cremallera central	7,25	SIETE EUROS Y VEINTICINCO CÉNTIMOS
1.8	ud. Mascarilla autofiltrante plegada, con válvula; de un sólo uso; para protección contra partículas sólidas y líquidas. Clase FFP2. 12xTLV. Norma UNE-EN 149	0,58	CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.9	ud. Pantalla facial con visor de policarbonato, con arnés para la cabeza, antiempañante, protección frente a impactos de alta velocidad y media energía y salpicaduras de líquidos. Norma UNE-EN 166	4,84	CUATRO EUROS Y OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.10	par. Guantes de protección de longitud media fabricados en goma o PVC para trabajos húmedos de albañilería. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	1,61	UN EURO Y SESENTA Y UN CÉNTIMOS
1.11	par. Bota alta de seguridad en PVC; puntera 200 J (SB), suela con resistencia a la perforación (P), antideslizante, con resaltes. Categoría: S4. Norma UNE-EN 20345	9,49	NUEVE EUROS Y CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.12	ud. Cuerda posicionamiento con dos mosquetones de apertura de 50 mm, ambos extremos de la cuerda con protección contra desgastes y deshilachados. Longitud de extremo a extremo 1,60 cm o 2m.	11,14	ONCE EUROS Y CATORCE CÉNTIMOS
1.13	ud. Arnés anticaída de seguridad para trabajos en altura; con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal). Cinturón de posicionamiento con dos anillas, ancho y	50,54	CINCUENTA EUROS Y CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

	confortable. Perneras ergonómicas acolchadas, regulable en muslos y hombros. Norma UNE-EN 361 y UNE-EN 358		
1.14	ud. Faja lumbar antilumbago y antivibración, ajustable, para protección de tirones producidos por esfuerzos y malas posturas. Fabricado en un soporte de tejido con lona roja, el interior es 100% algodón y bandas laterales reforzadas.	31,16	TREINTA Y UN EUROS Y DIECISÉIS CÉNTIMOS
1.15	par. Guantes de protección de riesgo eléctrico en baja tensión, fabricados en material aislante, de clase O y categoría R. Norma UNE-EN 60903.	22,05	VEINTIDÓS EUROS Y CINCO CÉNTIMOS
1.16	ud. Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB. Norma UNE-EN 352-3.	16,35	DIECISÉIS EUROS Y TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.17	ud. Chaleco alta visibilidad clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retroreflexión de las bandas, con cremallera. Norma UNE-EN 20471.	3,19	TRES EUROS Y DIECINUEVE CÉNTIMOS
1.18	ud. Perneras delanteras con protección contra cortes en las piernas, en la parte frontal (Tipo A), y bajo vientre, para usuarios de motosierra para una velocidad de la sierra: 24 m/s (Clase II) Normas UNE-EN 340, UNE-EN 381-2 y UNE-EN 381-5.	48,67	CUARENTA Y OCHO EUROS Y SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.19	par. Guante para motoserrista largo clase II (velocidad de 24 m/s), con protección dorsal y las siguientes resistencias mínimas a riesgos mecánicos: abrasión, 2; al corte, 5; al rasgado, 4; y a la perforación, 4. Manga larga y con sistema de ajuste al brazo. Protección mano izquierda. Normas UNE-EN 381, UNE-EN 388.	33,48	TREINTA Y TRES EUROS Y CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
<b>2. PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			

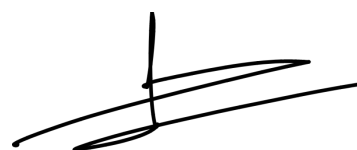
ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.1	ud. Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, colocado.	6,75	SEIS EUROS Y SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.2	ud. Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.	10,11	DIEZ EUROS Y ONCE CÉNTIMOS
2.3	ud. Valla peatonal de hierro, de 1,10 x 2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, incluido colocación.	2,23	DOS EUROS Y VEINTITRÉS CÉNTIMOS
<b>3. INSTALACIONES</b>			
3.1	mes. Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, 7,87 x 2,33 x 2,30 m (18,40 m <sup>2</sup> ); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997	179,71	CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS Y SETENTA Y UN CÉNTIMOS
3.2	mes. Alquiler de bancos de vestuario 1,5m	14,49	CATORCE EUROS Y CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.3	mes. Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x n.º operarios punta x 1,20) colocada.	5,80	CINCO EUROS Y OCHENTA CÉNTIMOS
3.4	mes. Alquiler de mesa de oficina.	17,40	DIECISIETE EUROS Y CUARÉNTA CÉNTIMOS
3.5	mes. Alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 2,20 x2,44 x 2,05 m (5,40 m <sup>2</sup> ); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana.	76,88	SETENTA Y SEIS EUROS Y OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.6	mes. Alquiler aseo portátil, de 1,20x1,20x2,35 m, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior	123,68	CIENTO VEINTITRÉS EUROS Y SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
<b>4. SALUD Y AUXILIO</b>			
4.1	ud. Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el	50,52	CINCUENTA EUROS Y CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

	RD 486/1997		
4.2	ud. Extintor de polvo químico ABC polivalente anti-brasa de eficacia 34A/233B de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, colocado. Norma UNE 23110	58,19	CINCUENTA Y OCHO EUROS Y DIECINUEVE CÉNTIMOS
4.3	h. Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.	26,48	VEINTISÉIS EUROS Y CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Alsasua, julio de 2020



Fdo.: Mikel Madinabeitia Bergara  
Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

5.2. Cuadro de precios n.º 2

CUADRO DE PRECIOS N.º 2					
N.º	Designación			Importe	
				Parcial (€)	Total (€)
<b>1. PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>					
1.1	ud. Casco de seguridad ABS o PEAD Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas anti-sudor, agujeros de aireación y ruleta de ajuste incluido en el precio. Color blanco. Norma UNE-EN 39				
L01066	Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco	1,000 ud	7,25	7,25	
			Total	7,25	
			3% Costes indirectos	0,22	
					7,47
1.2	par. Botas de seguridad Categoría S1+P Botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 20345				
L01152	Botas de seguridad Categoría S1+P	1,000 par	12,86	12,86	
			Total	12,86	
			3% Costes indirectos	0,39	
					13,25
1.3	par. Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera, forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 3; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.				



PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

L01135	Guantes piel protección riesgos mecánicos, forrado en palma	1,000 par	1,79	1,79	
			Total	1,79	
			3% Costes indirectos	0,05	
1.4	ud. Ropa de trabajo: cazadora y pantalón, color verde compuesto de: cazadora terlenka, 4 bolsillos, manga larga (puño de goma), con cremallera, cuello camisero, gomas laterales en la cintura y pantalón Terlenka, 6 bolsillos, con botón y cremallera.				1,84
L01095	Ropa de trabajo: Cazadora y pantalón manga larga con anagrama	1,000 ud	10,57	10,57	
			Total	10,57	
			3% Costes indirectos	0,32	
1.5	ud. Gafas de montura universal/Cubregafas in&out. Resistencia a impactos de baja energía (F), ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (2-1,7) o (5-1,7), Clase óptica 1 (trabajos continuos), resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K), tratamiento anti empañamiento (N), adaptable sobre gafas correctoras, con sistema de anclaje para cordón de sujeción. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170 y UNE-EN 172.				10,89
L01291	Gafas montura universal/Cubregafa in&out	1,000 ud	6,07	6,07	
			Total	6,07	
			3% Costes indirectos	0,18	
1.6	ud. Cinturón de cuero con distintos soportes para las herramientas integrados, de piel de búfalo, con doble cosido y remaches, con posibilidad de añadir y quitar elementos en función de las necesidades del operario				6,25
	Cinturón portaherramientas	1,000 ud	45	45	

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

				Total	45		
				3% Costes indirectos	1,35		
1.7	ud. Traje impermeable en Nailon-PVC; chaqueta y pantalón, para trabajos en tiempo lluvioso. Con solapa interior en la cremallera central						46,35
L01102	Traje impermeable en nailon	1,000 ud	7,04		7,04		
				Total	7,04		
				3% Costes indirectos	0,21		
1.8	ud. Mascarilla autofiltrante plegada, con válvula; de un sólo uso; para protección contra partículas sólidas y líquidas. Clase FFP2. 12xTLV. Norma UNE-EN 149						7,25
L01079	Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, un uso, Clase FFP2	1,000 ud	0,56		0,56		
				Total	0,56		
				3% Costes indirectos	0,02		
1.9	ud. Pantalla facial con visor de policarbonato, con arnés para la cabeza, antiempañante, protección frente a impactos de alta velocidad y media energía y salpicaduras de líquidos. Norma UNE-EN 166						0,58
L01086	Pantalla protección facial proyección partículas Cabeza	1,000 ud	4,70		4,70		
				Total	4,70		
				3% Costes indirectos	0,14		
1.10							4,84

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

	par. Guantes de protección de longitud media fabricados en goma o PVC para trabajos húmedos de albañilería. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420				
L01143	Guantes goma o PVC	1,000 par	1,56	1,56	
			Total	1,56	
			3% Costes indirectos	0,05	
1.11	par. Bota alta de seguridad en PVC; puntera 200 J (SB), suela con resistencia a la perforación (P), antideslizante, con resaltes. Categoría: S4. Norma UNE-EN 20345				1,61
L01156	Botas de seguridad goma o PVC Categoría S4	1,000 par	9,21	9,21	
			Total	9,21	
			3% Costes indirectos	0,28	
1.12	ud. Cuerda posicionamiento con dos mosquetones de apertura de 50 mm, ambos extremos de la cuerda con protección contra desgastes y deshilachados. Longitud de extremo a extremo 1,60 cm o 2m				9,49
L01270	Cuerda posicionamiento + elementos de conexión (2)	1,000 ud	10,82	10,82	
			Total	10,82	
			3% Costes indirectos	0,32	
1.13	ud. Arnés anticaída de seguridad para trabajos en altura; con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal). Cinturón de posicionamiento con dos anillas, ancho y confortable. Perneras ergonómicas acolchadas, regulable en muslos y hombros. Norma UNE-EN 361 y UNE-EN 358				11,14
L01125	Arnés anticaídas + Cinturón de posicionamiento	1,000 ud	49,07	49,07	

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

			Total	49,07	
			3% Costes indirectos	1,47	
1.14	ud. Faja lumbar antilumbago y antivibración, ajustable, para protección de tirones producidos por esfuerzos y malas posturas. Fabricado en un soporte de tejido con lona roja, el interior es 100% algodón y bandas laterales reforzadas.				50,54
	Faja lumbar antilumbago y antivibración	1,000 ud	30,25	30,25	
			Total	30,25	
			3% Costes indirectos	0,91	
1.15	par. Guantes de protección de riesgo eléctrico en baja tensión, fabricados en material aislante, de clase O y categoría R. Norma UNE-EN 60903.				31,16
L01136	Guantes protección riesgo eléctrico en baja tensión	1,000 par	21,41	21,41	
			Total	21,41	
			3% Costes indirectos	0,64	
1.16	ud. Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB. Norma UNE-EN 352-3.				22,05
L01244	Protector auditivo acoplable a casco	1,000 ud	15,87	15,87	
			Total	15,87	
			3% Costes indirectos	0,48	
1.17	ud. Chaleco alta visibilidad clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retroreflexión de las bandas, con cremallera. Norma UNE-EN 20471.				16,35
L01100	Chaleco alta visibilidad	1,000 ud	3,10	3,10	

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

				Total	3,10	
				3% Costes indirectos	0,09	
1.18	ud. Perneras delanteras con protección contra cortes en las piernas, en la parte frontal (Tipo A), y bajo vientre, para usuarios de motosierra para una velocidad de la sierra: 24 m/s (Clase II) Normas UNE-EN 340, UNE-EN 381-2 y UNE-EN 381-5.					3,19
L01147	Perneras delanteras con protección contra cortes	1,000 ud	47,25		47,25	
				Total	47,25	
				3% Costes indirectos	1,42	
1.19	par. Guante para motoserrista largo clase II (velocidad de 24 m/s), con protección dorsal y las siguientes resistencias mínimas a riesgos mecánicos: abrasión, 2; al corte, 5; al rasgado, 4; y a la perforación, 4. Manga larga y con sistema de ajuste al brazo. Protección mano izquierda. Normas UNE-EN 381, UNE-EN 388					48,67
L01272	Guantes para motoserrista largo	1,000 par	32,50		32,50	
				Total	32,50	
				3% Costes indirectos	0,98	
						33,48
<b>2. PROTECCIONES COLECTIVAS</b>						
2.1	ud. Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, colocado.					
L01237	Cartel indicativo de riesgos general, colocado	1,000 ud	6,55		6,55	
				Total	6,55	
				3% Costes indirectos	0,20	
						6,75

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.2	ud. Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.				
L01046	Señal normalizada tráfico con soporte, colocada	1,000 ud	9,82	9,82	
			Total	9,82	
			3% Costes indirectos	0,29	
2.3	ud. Valla peatonal de hierro, de 1,10 x 2,50 m, color amarillo, con barros verticales montados sobre bastidor de tubo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, incluido colocación.				10,11
L01231	Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m	1,000 ud	2,17	2,17	
			Total	2,17	
			3% Costes indirectos	0,06	
					2,23
<b>3. INSTALACIONES</b>					
3.1	mes. Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, 7,87 x 2,33 x 2,30 m (18,40 m <sup>2</sup> ); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997				
L01210	Alquiler caseta prefabricada vestuarios en obra, de 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m <sup>2</sup> ).	1,000 mes	174,48	174,48	
			Total	174,48	
			3% Costes indirectos	5,23	
3.2	mes. Alquiler de bancos de vestuario 1,5m				179,71
L01225	Alquiler de bancos de vestuario	1,000 mes	14,07	14,07	
			Total	14,07	
			3% Costes indirectos	0,42	
					14,49

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

3.3	mes. Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x n.º operarios punta x 1,20) colocada.				
L01219	Alquiler de taquilla metálica individual (1 ud x n.º operarios punta x 1,20)	1,000 mes	5,63	5,63	
			Total	5,63	
			3% Costes indirectos	0,17	
3.4	mes. Alquiler de mesa de oficina.				5,8
L01220	Alquiler de mesa de oficina	1,000 mes	16,89	16,89	
			Total	16,89	
			3% Costes indirectos	0,51	
3.5	mes. Alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 2,20 x 2,44 x 2,05 m (5,40 m²); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana.				17,4
L01213	Alquiler caseta prefabricada almacenamiento materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 2,20x2,44x2,05 m (5,40 m²)	1,000 mes	74,64	74,64	
			Total	74,64	
			3% Costes indirectos	2,24	
3.6	mes. Alquiler aseo portátil, de 1,20x1,20x2,35 m, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior				76,88
L01204	Alquiler aseo portátil 1,20 x 1,20 x 2,35 m, sin conexiones	1,000 mes	120,08	120,08	
			Total	120,08	
			3% Costes indirectos	3,60	
					123,68

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

4. SALUD Y AUXILIO						
4.1	ud. Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997					
L01059	Botiquín portátil de obra	1,000 ud	49,05	49,05		
			Total	49,05		
		3% Costes indirectos		1,47		
4.2	ud. Extintor de polvo químico ABC polivalente anti-brasa de eficacia 34A/233B de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, colocado. Norma UNE 23110					50,52
L01054	Extintor polvo ABC 6 kg, colocado	1,000 ud	56,53	56,53		
			Total	56,53		
		3% Costes indirectos		1,66		
4.3	h. Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.					58,19
L01062	Formación en Seguridad y Salud	1,000 h	25,71	25,71		
			Total	25,71		
		3% Costes indirectos		0,77		
					26,48	

Alsasua, julio de 2020



Fdo.: Mikel Madinabeitia Bergara

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



5.3. Presupuestos parciales

Presupuesto parcial n.º 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES					
Número	Unidad	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
1.1	Ud.	Casco de seguridad ABS o PEAD Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas anti-sudor, agujeros de aireación y ruleta de ajuste incluido en el precio. Color blanco. Norma UNE-EN 39	7,000	7,47	52,29
1.2	Par.	Botas de seguridad Categoría S1+P Botas de seguridad en piel; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); resistente a la perforación (P); cierre por cordones; cañas forradas y acolchados internos en caña y fuelle. Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 20345	7,000	13,25	92,75
1.3	Par.	Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera, forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 3; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	7,000	1,84	12,88
1.4	Ud.	Ropa de trabajo: cazadora y pantalón, color verde compuesto de: cazadora terlenka, 4 bolsillos, manga larga (puño de goma), con cremallera, cuello camisero, gomas laterales en la cintura y pantalón Terlenka, 6 bolsillos, con botón y cremallera.	6,000	10,89	65,34
1.5	Ud.	Gafas de montura universal/Cubregafas in&out. Resistencia a impactos de baja energía (F), ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (2-1,7) o (5-1,7), Clase óptica 1 (trabajos continuos), resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K), tratamiento anti empañamiento (N), adaptable sobre gafas	7,000	6,25	43,75

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

		correctoras, con sistema de anclaje para cordón de sujeción. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170 y UNE-EN 172.			
1.6	Ud.	Cinturón portaherramientas Cinturón de cuero con distintos soportes para las herramientas integrados, de piel de búfalo, con doble cosido y remaches, con posibilidad de añadir y quitar elementos en función de las necesidades del operario	6,000	46,35	278,10
1.7	Ud.	Traje impermeable en Nailon-PVC; chaqueta y pantalón, para trabajos en tiempo lluvioso. Con solapa interior en la cremallera central	6,000	7,25	43,50
1.8	Ud.	Mascarilla autofiltrante plegada, con válvula; de un sólo uso; para protección contra partículas sólidas y líquidas. Clase FFP2. 12xTLV. Norma UNE-EN 149	98,000	0,58	56,84
1.9	Ud.	Pantalla facial con visor de policarbonato, con arnés para la cabeza, antiempañante, protección frente a impactos de alta velocidad y media energía y salpicaduras de líquidos. Norma UNE-EN 166	6,000	4,84	29,04
1.10	Par.	Guantes de protección de longitud media fabricados en goma o PVC para trabajos húmedos de albañilería. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.	6,000	1,61	9,66
1.11	Par.	Bota alta de seguridad en PVC; puntera 200 J (SB), suela con resistencia a la perforación (P), antideslizante, con resaltes. Categoría: S4. Norma UNE-EN 20345	6,000	9,49	56,94
1.12	Ud.	Cuerda posicionamiento con dos mosquetones de apertura de 50 mm, ambos extremos de la cuerda con protección contra desgastes y deshilachados. Longitud de extremo a extremo 1,60 cm o 2m.	6,000	11,14	66,84

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.13	Ud.	Arnés anticaída de seguridad para trabajos en altura; con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal). Cinturón de posicionamiento con dos anillas, ancho y confortable. Perneras ergonómicas acolchadas, regulable en muslos y hombros. Norma UNE-EN 361 y UNE-EN 358	6,000	50,54	303,24
1.14	Ud.	Faja lumbar antilumbago y antivibración, ajustable, para protección de tirones producidos por esfuerzos y malas posturas. Fabricado en un soporte de tejido con lona roja, el interior es 100% algodón y bandas laterales reforzadas.	7,000	31,16	218,12
1.15	Par.	Guantes de protección de riesgo eléctrico en baja tensión, fabricados en material aislante, de clase O y categoría R. Norma UNE-EN 60903.	7,000	22,05	154,35
1.16	Ud.	Protector auditivo acoplable a casco, para ambientes de ruido extremo. SNR 32 dB. Norma UNE-EN 352-3.	7,000	16,35	114,45
1.17	Ud.	Chaleco alta visibilidad clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retroreflexión de las bandas, con cremallera. Norma UNE-EN 20471.	7,000	3,19	22,33
1.18	Ud.	Perneras delanteras con protección contra cortes en las piernas, en la parte frontal (Tipo A), y bajo vientre, para usuarios de motosierra para una velocidad de la sierra: 24 m/s (Clase II) Normas UNE-EN 340, UNE-EN 381-2 y UNE-EN 381-5.	6,000	48,67	292,02
1.19	Par.	Guante para motoserrista largo clase II (velocidad de 24 m/s), con protección dorsal y las siguientes resistencias mínimas a riesgos mecánicos: abrasión, 2; al corte, 5; al rasgado, 4; y a la perforación, 4. Manga larga y con sistema de ajuste al brazo. Protección mano izquierda.	6,000	33,48	200,88

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

		Normas UNE-EN 381, UNE-EN 388.			
<b>Total presupuesto parcial nº1 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>					2 113,32

Presupuesto parcial n.º 2 PROTECCIONES COLECTIVAS					
Número	Unidad	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.1	Ud.	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, colocado.	2,000	6,75	13,5
2.2	Ud.	Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.	5,000	10,11	50,55
2.3	Ud.	Valla peatonal de hierro, de 1,10 x 2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, incluido colocación.	145,000	2,23	323,35
<b>Total presupuesto parcial nº2 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>					387,40

Presupuesto parcial n.º 3 INSTALACIONES					
Número	Unidad	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
3.1	Mes.	Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, 7,87 x 2,33 x 2,30 m (18,40 m <sup>2</sup> ); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana. Según R.D. 1627/1997	7,000	179,71	1257,97
3.2	Mes.	Alquiler de bancos de vestuario 1,5m	7,000	14,49	101,43
3.3	Mes.	Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x n.º operarios punta x 1,20) colocada.	7,000	5,80	40,60
3.4	Mes.	Alquiler de mesa de oficina.	7,000	17,40	121,80

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)

ANEJO XII: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

3.5	Mes.	Alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 2,20 x 2,44 x 2,05 m (5,40 m <sup>2</sup> ); instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventana.	7,000	76,88	538,16
3.6	Mes.	Alquiler aseo portátil, de 1,20x1,20x2,35 m, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior	7,000	123,68	865,76
<b>Total presupuesto parcial n°3 INSTALACIONES</b>					2925,72

Presupuesto parcial n.º 4 SALUD Y AUXILIO					
Número	Unidad	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
4.1	Ud.	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	2,000	50,52	101,04
4.2	Ud.	Extintor de polvo químico ABC polivalente anti-brasa de eficacia 34A/233B de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, colocado. Norma UNE 23110	4,000	58,19	232,76
4.3	h.	Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.	3,000	26,48	79,44
<b>Total presupuesto parcial n°4 SALUD Y AUXILIO</b>					413,24

Alsasua, julio de 2020



Fdo.: Mikel Madinabeitia Bergara

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Alumno: Mikel Madinabeitia Bergara

94

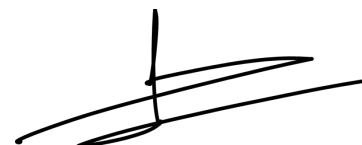
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS PALENCIA)- E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

5.4. Presupuesto de ejecución material

<b>PRESUPUESRO DE EJECUCIÓN MATERIAL.</b>	<b>Importe (€)</b>
<b>1. PROTECCIONES INDIVIDUALES.</b>	<b>2 113,32</b>
<b>2. PROTECCIONES COLECTIVAS.</b>	<b>387,40</b>
<b>3. INSTALACIONES.</b>	<b>2 925,72</b>
<b>4. SALUD Y AUXILIO.</b>	<b>413,24</b>
<b>Total.....</b>	<b>5 839,68</b>
Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CINCO MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS Y SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS ( 5839,68€)	

Alsasua, julio de 2020



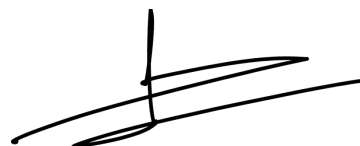
Fdo.: Mikel Madinabeitia Bergara

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

5.5. Presupuesto de ejecución por contrata

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>	<b>Importe (€)</b>
Capítulo 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES	<b>2 113,32</b>
Capítulo 2 PROTECCIONES COLECTIVAS	<b>387,40</b>
Capítulo 3 INSTALACIONES	<b>2 925,72</b>
Capítulo 4 SALUD Y AUXILIO	<b>413,24</b>
Presupuesto de ejecución material	<b>5 839,68</b>
16% de gastos generales	<b>934,35</b>
6% de beneficio industrial	<b>350,38</b>
Suma total	<b>7 124,41</b>
IVA 21%	<b>1 496,13</b>
Presupuesto de ejecución por contrata	<b>8 620,54</b>
Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de OCHO MIL SEISCIENTOS VEINTE EUROS Y CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS <b>(8 620,54 €)</b>	

Alsasua, julio de 2020



Fdo.: Mikel Madinabeitia Bergara

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

## **ANEJO XIII: BIBLIOGRAFÍA**



## ANEJO XIII: BIBLIOGRAFÍA

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALLUE ANDRADE, J.L. (1990). *Atlas Fitoclimático de España*. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. INIA. Madrid.

PERALTA DE ANDRÉS, J. (2016) *Vegetación Potencial de Navarra I: 25.000 Comarca Agraria I: Noroccidental, Memoria*. Gobierno de Navarra, Sección de Registros Agrarios, Servicio de Explotaciones Agrarias y Fomento Agroalimentario, Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local. Pamplona.

AIZPURU, I.; CATALÁN, P; GARIN, F. (1996). *Guía de árboles y arbustos de Euskal Herria*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. 2ª ED. Vitoria.

GARRIDO LAURNAGA, F. *Apuntes de Repoblaciones Forestales*. E.T.S.I.I.A.A. de Palencia. Universidad de Valladolid. (Sin publicar).

RIVAS MARTÍNEZ, S. (1987). *Memoria del mapa de Series de Vegetación en España*. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

TURRIÓN NIEVES, M.B.; RUIPÉREZ CANTERA, C. *Apuntes de Edafología y Climatología Forestal*. E.T.S.I.I.A.A. de Palencia. Universidad de Valladolid. (Sin publicar).

ZALDÍVAR GARCÍA, P.; ORIA DE RUEDA, J.A. *Apuntes de Botánica Forestal*. E.T.S.I.I.A.A. de Palencia. Universidad de Valladolid. (Sin publicar).

INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA (1989). *Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería*. Ministerio de industria y energía. Madrid.

MATURANO, A.; PIRIZ, R.; SCAVOLINI, M. (2018) *Guía práctica de equipado de vías de escalada deportiva con anclajes fijos*. Club Andino Barreal. San Juan.

BASARTEA (2012) *2ª revisión del proyecto de ordenación forestal de los montes comunales de Alsasua* (MUP n.º 336, 337 y 338). Arre.

NAFARROAKO GOBERNUA/ GOBIERNO DE NAVARRA (2019) *Tarifas forestales de Navarra, versión 1.09*. Servicio del Medio Natural, Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local. Pamplona.

GRUPOTRAGSA. (2020). *Tarifas Tragsa para encomiendas sujetas a impuestos*. Madrid.

BOE. (2002). BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. LEY 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal.

BOE. (2003). BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. LEY 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, modificada por Ley 21/2015, de 20 de Julio.

BOE. (2006). BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. LEY 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos fitogenéticos.

BOE. (2008). BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. REAL DECRETO 2090 /2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

BOE. (2003). BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. REAL DECRETO 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.

BOE. (2011). BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. REAL DECRETO 1220/2011, de 5 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.

BOE. (1995). BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. LEY 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

BOE. (2017). BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. 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.

BON. (1990). BOLETÍN OFICIAL DE NAVARRA. LEY FORAL 13/1990, de 31 de diciembre, de protección y desarrollo del patrimonio forestal de navarra.

BON. (2019). BOLETÍN OFICIAL DE NAVARRA. DECRETO FORAL 563/1995, de 27 de noviembre, por el que se incluyen en el catálogo de especies amenazadas de navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de la fauna silvestre

BON. (1993). BOLETÍN OFICIAL DE NAVARRA. LEY FORAL 2/1993, de 5 de marzo, de protección y gestión de la fauna silvestre y sus hábitats.

BON. (1989). BOLETÍN OFICIAL DE NAVARRA. DECRETO FORAL 135/1989, de 8 de junio, por el que se establecen las condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruidos o vibraciones.

BON. (2010). BOLETÍN OFICIAL DE NAVARRA. ORDEN FORAL 313/2010, de 23 de junio, de la Consejera de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, por la que se regula el uso del fuego en suelo rústico y se establecen medidas de prevención de incendios forestales en Navarra.

BON. (2006). BOLETÍN OFICIAL DE NAVARRA. RESOLUCIÓN 264/2006, de 25 de enero, del director general de medio ambiente, por la que se autorizan en navarra diversas fuentes

semilleras para la obtención y comercialización de material vegetal de reproducción identificado, tramitándose asimismo la inclusión de aquellas en el registro y catálogo nacional de materiales forestales de reproducción.

#### ENLACES WEB:

INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. Centro Nacional de Información Geográfica. Disponible en internet en [www.ign.es](http://www.ign.es)

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Sede electrónica de estimación de poblaciones (en línea). Disponible en internet en <http://www.ine.es>

ONDAREGIA. (2020). Consulta de imágenes históricas de la industria minera en Olazagutía. Disponible en internet en <https://ondaregia.com/cementos-portland-de-olazagutia/>

ASTURNATURA.(2020). *Sorbus aucuparia* L. Disponible en internet en <https://www.asturnatura.com/especie/sorbus-aucuparia.html>

ASTURNATURA. (2020). *Acer campestre* L. Disponible en internet en <https://www.asturnatura.com/especie/acer-campestre.html>

LEROY MERLIN. (2020). Consulta de distintos tipos de tornillería y materiales. Disponible en internet en <https://www.leroymerlin.es/ferreteria-y-seguridad/tornillos-tacos-clavos-y-complementos/>

DEESCALADA. (2020). Consulta de material de escalada y precios de este. Disponible en internet en <https://deescalada.com/>

VISOR SIGPAC. (2020). Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas. Disponible en internet en <http://sigpac.mapama.gob.es/feqa/visor/>

VISOR IBERPIX. (2020). Visualizador telemático del Instituto Geográfico Nacional. Disponible en Internet en <https://www.ign.es/iberpix2/visor/>

METEONAVARRA. (2019). Consulta de datos meteorológicos de la estación meteorológica manual de Altsasu/Alsasua. Disponible en internet en <http://meteo.navarra.es/estaciones/estacion.cfm?IDEstacion=49>

SITNA. (2020). Geoportal del Sistema de Información Geográfica de Navarra. Disponible en internet en <https://sitna.navarra.es/navegar/>

CATASTRO NAVARRA. (2020) Obtención de las cédulas parcelarias a través del Navegador Gráfico del Registro de la Riqueza Territorial. Disponible en internet <https://catastro.navarra.es/navegar/>

IDENA. (2020). Infraestructura de Datos espaciales de Navarra. Disponible en internet en <https://idena.navarra.es/navegar/>

GOOGLE MAPS. (2020). Información de los trayectos a los centros hospitalarios más cercanos. Disponible en internet en <https://www.google.es/maps/>

GETTYIMAGES. (2020). Obtención de ilustración de *Quercus robur* L. Disponible en internet en <https://www.gettyimages.com.mx/detail/ilustraci%C3%B3n/botany-plants-antique-engraving-ilustraciones-libres-de-derechos/654160992>

TODOCOTENEDORES. (2020). Información relativa a el precio y tipología de contenedores. Disponible en internet en <https://www.todocontenedores.com/producto/contenedor-de-basura-360-litros-en-pehd-2-ruedas.html>



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**PROYECTO DE ADECUACIÓN DE  
LA CANTERA LÁZARO PARA USO  
RECREATIVO Y DEPORTIVO EN  
EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
OLAZAGUTÍA (NAVARRA)**

**DOCUMENTO N.º II: PLANOS**

Alumno: Mikel Madinabeitia Bergara

Tutor: Joaquín Navarro Hevia

Cotutor: Luis Ortiz Sanz

Julio 2020

**DOCUMENTO N.º II:**  
**PLANOS**

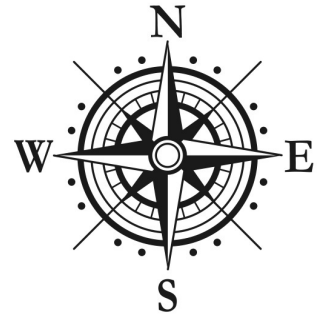
## ÍNDICE GENERAL DEL DOCUMENTO II: PLANOS

1. PLANO 01. PLANO DE LOCALIZACIÓN
2. PLANO 02. PLANO DE SITUACIÓN
3. PLANO 03. ZONIFICACIÓN
4. PLANO 04. UBICACIÓN DEL MOBILIARIO EN LA ZONA 1
5. PLANO 05. PLANTACIÓN EN LA ZONA 1
6. PLANO 06. DETALLE DE PLANTACIÓN
7. PLANO 07. MESA DEL ÁREA RECREATIVA
8. PLANO 08. VALLADO ÁREA RECREATIVA
9. PLANO 09. PUERTA ÁREA RECREATIVA
10. PLANO 10. CUBRECONTENEDORES ÁREA RECREATIVA
11. PLANO 11. BARBACOA ÁREA RECREATIVA
12. PLANO 12. CARTEL TIPO 1: DOS AGUAS
13. PLANO 13. CARTEL TIPO 2: PEQUEÑO
14. PLANO 14. CARTEL TIPO 3: MESA PANORÁMICA
15. PLANO 15. CARTEL TIPO 4: INDICADOR DE DIRECCIÓN
16. PLANO 16. ANCLAJE TIPO 1: MADERA-HORMIGÓN
17. PLANO 17. ANCLAJE TIPO 2: MADERA-MADERA
18. PLANO 18. ANCLAJE TIPO 3: POSTE-HORMIGÓN
19. PLANO 19. SEGURO DE ESCALADA
20. PLANO 20. ZONA 2: PLANO GENERAL
21. PLANO 21. ZONA 3: PLANO GENERAL

**PLANO 01**

**PLANO DE LOCALIZACIÓN**

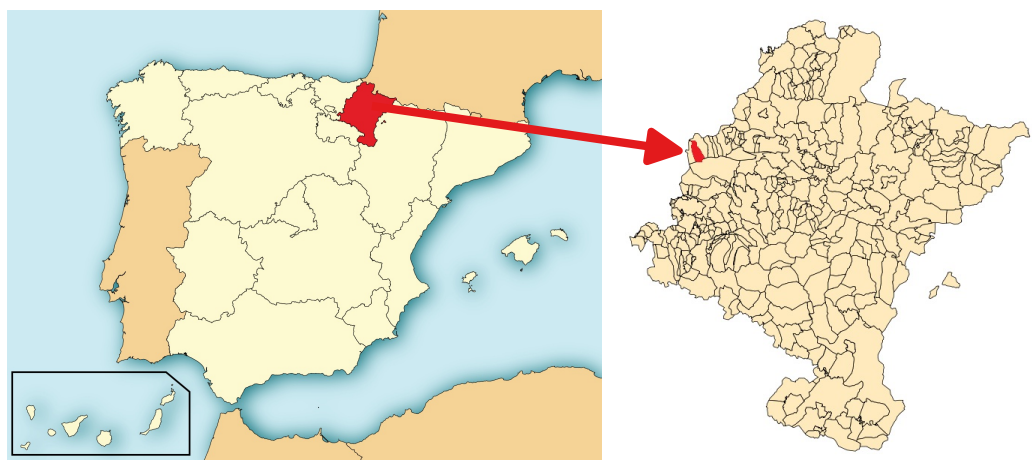




**LEYENDA**

LOCALIZACIÓN DE LAS ACTUACIONES

SIST. PROYECCIÓN ETRS89  
 PROYEC. CARTOGRÁFICA UTM 30 Norte  
 COORD. X: 566588  
 COORD. Y: 4748916  
 ALTITUD: 580 m  
 FUENTE : PNOA



<b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
<b>TÍTULO PROYECTO</b> PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)	
<b>TÍTULO DEL PLANO</b> PLANO DE LOCALIZACIÓN	<b>N.º PLANO</b> 01
<b>ESCALA</b> 1: 250 000	<b>FIRMA</b> 20-05-2019 
<b>PROMOTOR</b> AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA	Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**PLANO 02**

PLANO DE SITUACIÓN

564000.000

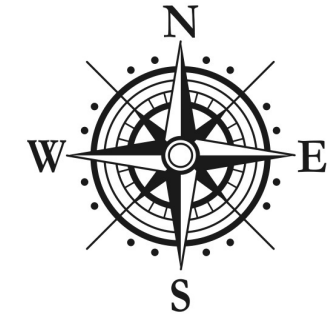
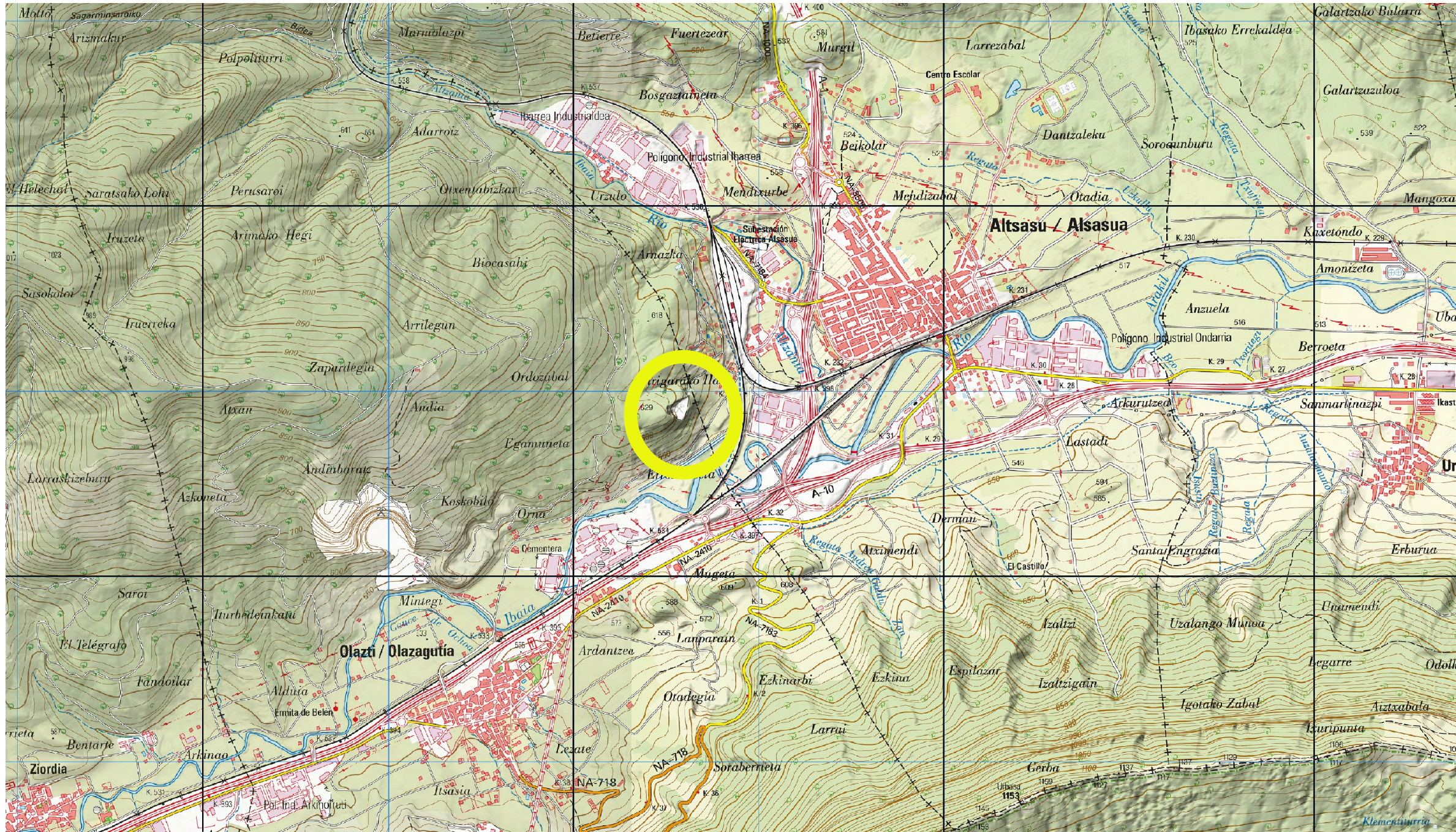
566000.000

568000.000

570000.000

4750000.000

4748000.000



SIST. PROYECCIÓN ETRS89  
 PROYEC. CART. UTM 30 Norte  
 COORD. X: 566588  
 COORD. Y: 4748916  
 ALTITUD: 580 m  
 FUENTE : PNOA

0 1 2 3 km

### LEYENDA

 SITUACIÓN DE LAS ACTUACIONES

 CANTERA

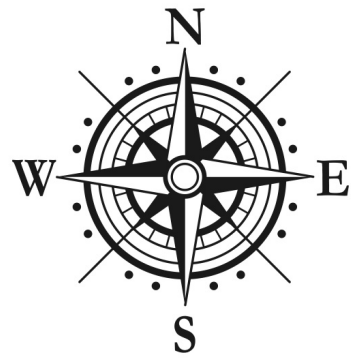
 VÍA DE ACCESO






 <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
<b>TÍTULO PROYECTO</b> PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)	
<b>TÍTULO DEL PLANO</b> PLANO DE SITUACIÓN	<b>N.º PLANO</b> 02
<b>ESCALA</b> 1: 25 000	<b>FIRMA</b> 20-05-2019 
<b>PROMOTOR</b> AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA	Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

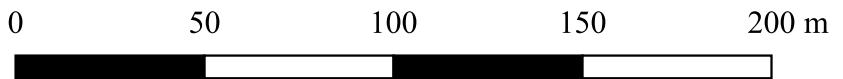
**PLANO 03**

**ZONIFICACIÓN**



**LEYENDA**

-  ZONA 1: Cantera principal
-  ZONA 2: Cantera secundaria
-  ZONA 3: Vía de acceso



<p><b>ZONA 1</b></p> <p><b>CANTERA PRINCIPAL</b></p> <p>En esta zona se llevan a cabo las actuaciones principales Plantación e instalación del mobiliario diseñado y cartelería.</p> <p>Ocupa una superficie de 1.0445 ha.</p>	<p><b>ZONA 2</b></p> <p><b>CANTERA SECUNDARIA</b></p> <p>En esta zona se va a llevar a cabo la apertura de las vías de escalada y la habilitación de una pequeña zona de aparcamiento para vehículos de mantenimiento y emergencia</p> <p>Ocupa una superficie de 0.270 ha.</p>	<p><b>ZONA 3</b></p> <p><b>VÍA DE ACCESO</b></p> <p>Se trata de la vía de acceso a la cantera, consta con una longitud de 155 m lineales.</p> <p>Une la calle Ameztia, a la altura del n.º 18 con la cantera</p>
--	---	--

SIST. PROYECCIÓN ETRS89  
 PROYEC. CARTOGRÁFICA UTM 30 Norte  
 FUENTE : PNOA

 <p><b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>  <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b></p>	
<p><b>TÍTULO PROYECTO</b></p> <p>PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)</p>	
<p><b>TÍTULO DEL PLANO</b></p> <p>ZONIFICACIÓN</p>	<p><b>N.º PLANO</b></p> <p>03</p>
<p><b>ESCALA</b></p> <p>1:2000</p>	<p><b>FIRMA</b></p> <p>20-05-2019</p>
<p><b>PROMOTOR</b></p> <p>AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA</p>	 <p>Mikel Madinabeitia Bergara          Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural</p>

**PLANO 04**

UBICACIÓN DEL MOBILIARIO EN LA  
ZONA 1

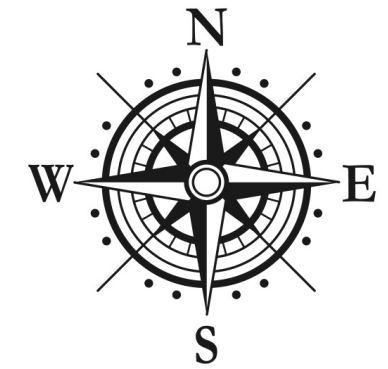
566475.000

566550.000

566625.000

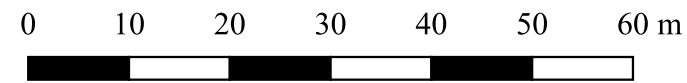
4748925.000

4748850.000



### LEYENDA

-  VALLADO
-  PUERTAS
-  MESAS
-  BARBACOAS
-  CONTENEDORES
-  CARTEL A DOS AGUAS
-  MESA PANORÁMICA
-  CARTEL TIPO 2




### POSICIÓN UTM DE LOS ELEMENTOS

- PUERTAS
- 566620/4748914
- 566588/4748851
- 566612/4748975
- CONTENEDORES
- 566591/4748952
- MESA PANORÁMICA
- 566502/4748895

- MESAS
- 566549/4748883
- 566576/4748867
- 566564/4748919
- 566590/4748901
- 566609/4748922
- 566615/4748943
- BARBACOAS
- 566586/4748929
- 566584/4748925
- 566582/4748929
- CARTEL A DOS AGUAS
- 566607/4748909

- CARTELES TIPO 2
- 566552/4748882
- 566578/4748869
- 566594/4748902
- 566567/4748918
- 566587/4748926
- 566611/4748920
- 566589/4748950
- 566617/4748940
- 566615/4748974

SIST. PROYECCIÓN ETRS89  
 PROYEC. CARTOGRÁFICA UTM 30 Norte  
 FUENTE : PNOA

 <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
<b>TÍTULO PROYECTO</b> PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)	
<b>TÍTULO DEL PLANO</b> UBICACIÓN DEL MOBILIARIO EN LA ZONA 1	<b>N.º PLANO</b> 04
<b>ESCALA</b> 1:750	<b>FIRMA</b> 20-05-2019  Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
<b>PROMOTOR</b> AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA	

**PLANO 05**

**PLANTACIÓN EN LA ZONA 1**

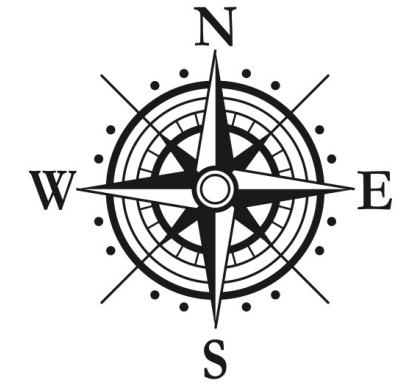


566500.000

566600.000

566700.000

4748900.000



**LEYENDA**

//// RODAL 1

□ RODAL 2

▬ PANTALLA VEGETAL

SIST. PROYECCIÓN ETRS89  
 PROYEC. CARTOGRÁFICA UTM 30 Norte  
 FUENTE : PNOA

0 25 50 75 100 m



**RODAL 1**

PENDIENTE: LLANO

SUPERFICIE: 0,623 ha

VEGETACIÓN EXISTENTE:

- *Populus nigra* - *Crataegus laevigata*
- *Ulmus glabra* - *Prunus spinosa*
- *Acer campestre*

ACTUACIÓN PREVISTA

Plantación de 35 ejemplares de *Acer campestre* y 15 de *Sorbus aucuparia*.  
 Plantación irregular por bosquetes.

**PANTALLA VEGETAL**

SUPERFICIE: 115 m lineales

ACTUACIÓN PREVISTA:

Plantación de 38 ejemplares (1 ejemplar cada 3 m) de *Acer campestre* a modo de pantalla vegetal, que reduzca el impacto que provoca la cantera.

Los ejemplares deberán ser plantados en la parte interior del vallado.

**RODAL 2**

Rodal improductivo, compuesto de las paredes de la cantera, no se prevé ninguna actuación

 <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</p>	
<p><b>TÍTULO PROYECTO</b></p> <p>PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)</p>	
<p><b>TÍTULO DEL PLANO</b></p> <p>PLANTACIÓN EN LA ZONA 1</p>	<p><b>N.º PLANO</b></p> <p>05</p>
<p><b>ESCALA</b></p> <p>1:1000</p>	<p><b>FIRMA</b></p> <p>20-05-2019</p> 
<p><b>PROMOTOR</b></p> <p>AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA</p>	<p>Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural</p>

**PLANO 06**

**DETALLE DE PLANTACIÓN**

### PREPARACIÓN DEL TERRENO

Ahoyado con retroexcavadora de oruga hidráulica 131/160 CV

Realización de hoyas ciegas

### ESPECIES A PLANTAR

#### *Acer campestre*

CARACTERÍSTICAS:  
Contenedor de 2 l

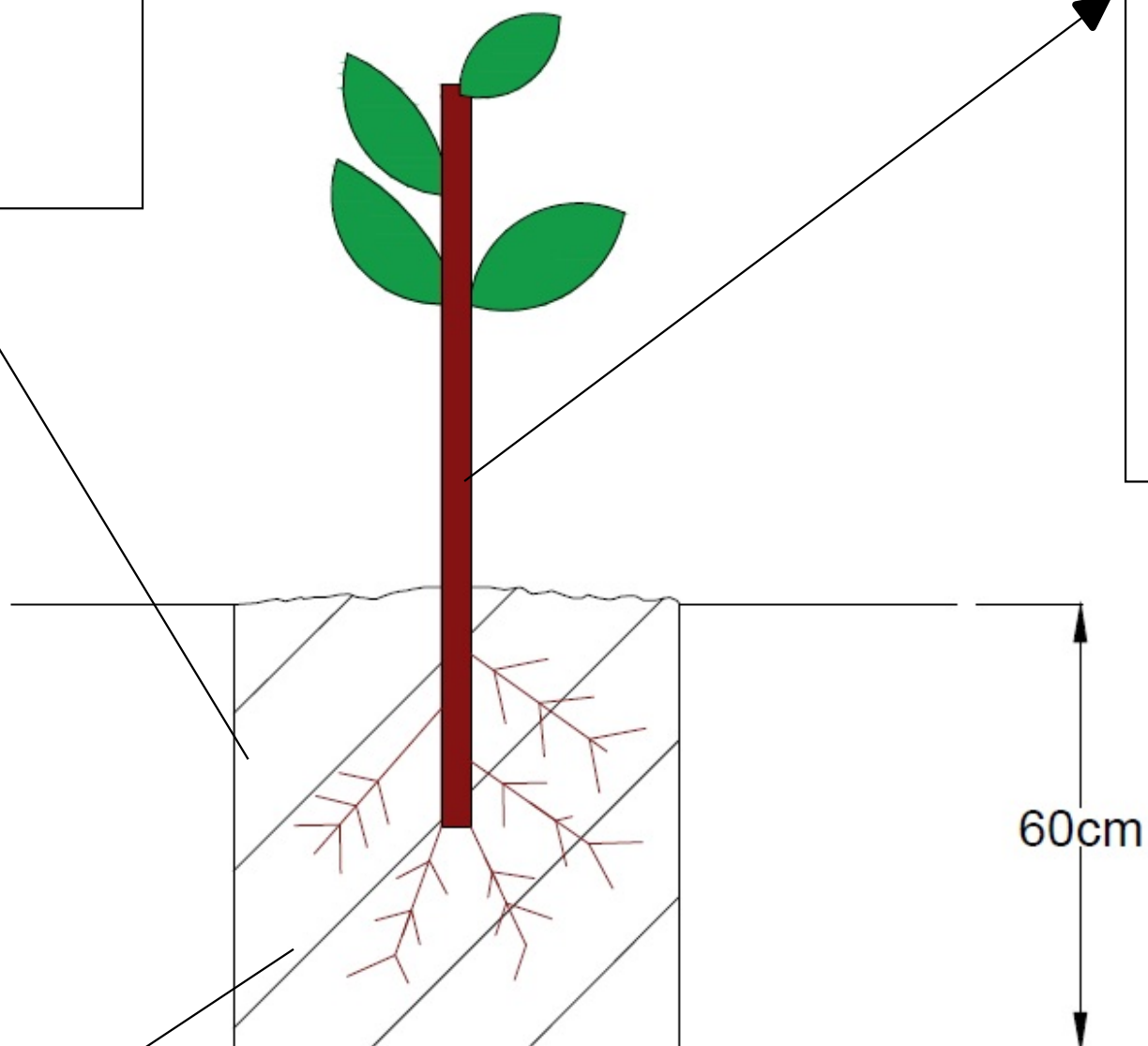
- 35 pies con distribución irregular pos bosquetes

- 38 pies en pantalla vegetal con separación de 3 m.

#### *Sorbus aucuparia*

CARACTERÍSTICAS:  
Alveolo de 300 cm<sup>3</sup> y altura de 60/100

- 15 pies con distribución irregular por bosquetes



### MÉTODO DE PLANTACIÓN

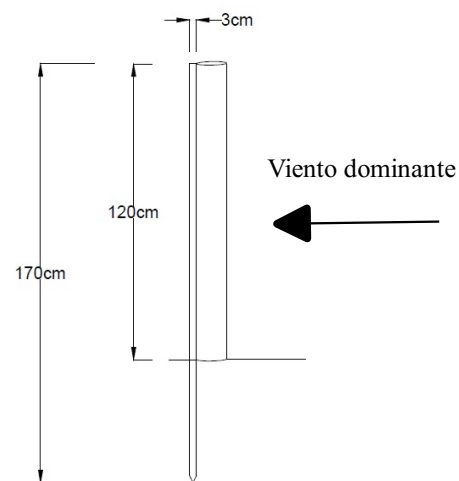
- Colocar planta en el centro del hoyo con las raíces extendidas y de manera que quede vertical.

- Presionar debidamente la tierra para que no se quede aire en la zona radicular y la planta quede bien sujeta. Realizar comprobación mediante pequeño tirón.

- Colocar tubo protector de 120 cm de altura, fabricado en polipropileno, de doble pared y borde superior curvado, para la protección de planta de repoblación con un tutor de acacia de 1.7m de altura.

- Riego de asiento utilizando camión cisterna de 30 l/planta.

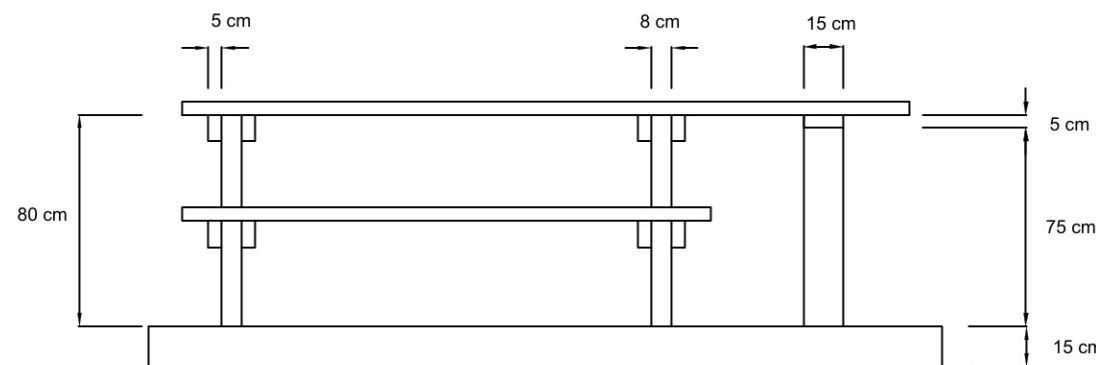
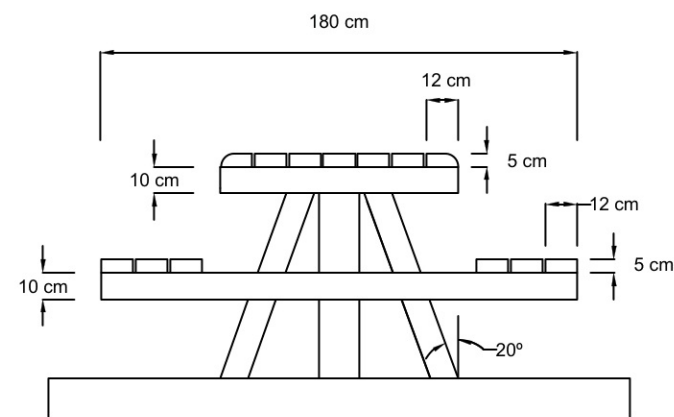
### TUBO PROTECTOR



 <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
<b>TÍTULO PROYECTO</b> PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)	
<b>TÍTULO DEL PLANO</b> DETALLE DE PLANTACIÓN	<b>N.º PLANO</b> 06
<b>ESCALA</b> 1:10	<b>FIRMA</b> 20-05-2019 
<b>PROMOTOR</b> AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA	Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**PLANO 07**

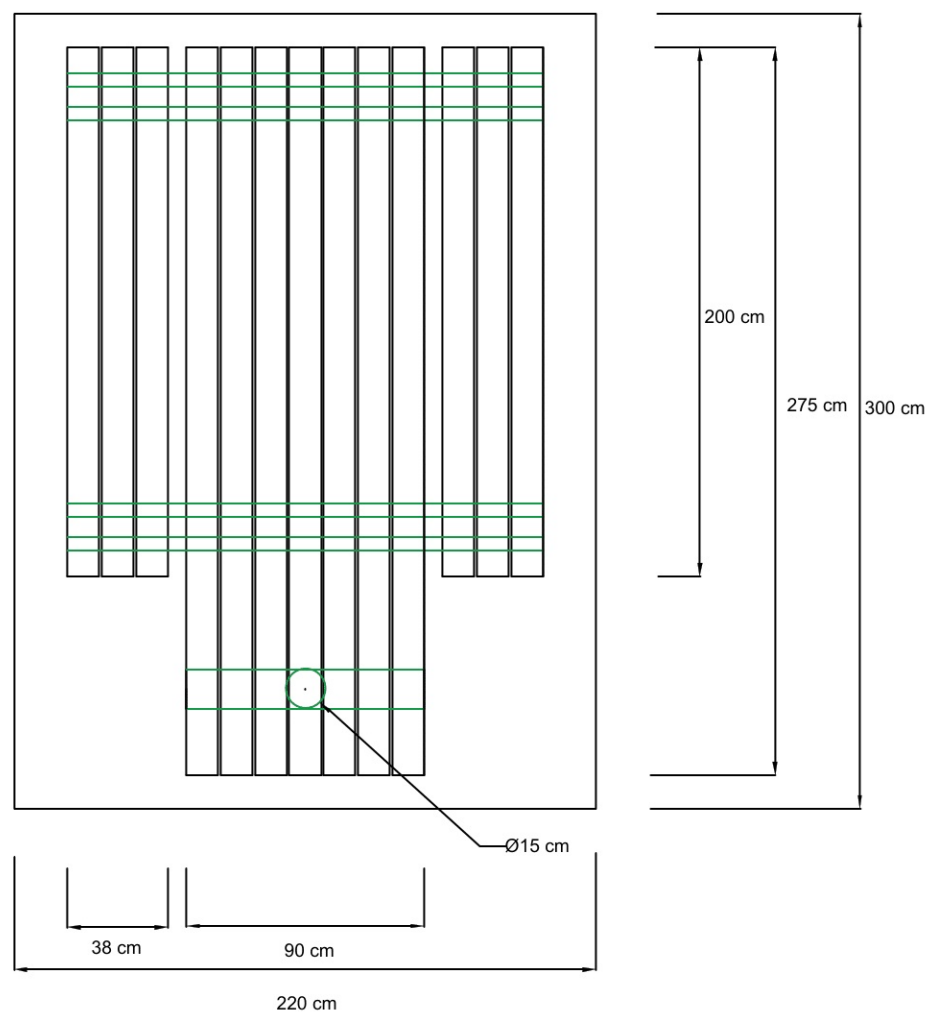
**MESA DEL ÁREA RECREATIVA**



LOSA DE HORMIGÓN  
HM/20/P/20  
220 x 300 x 15 cm

### MATERIAL

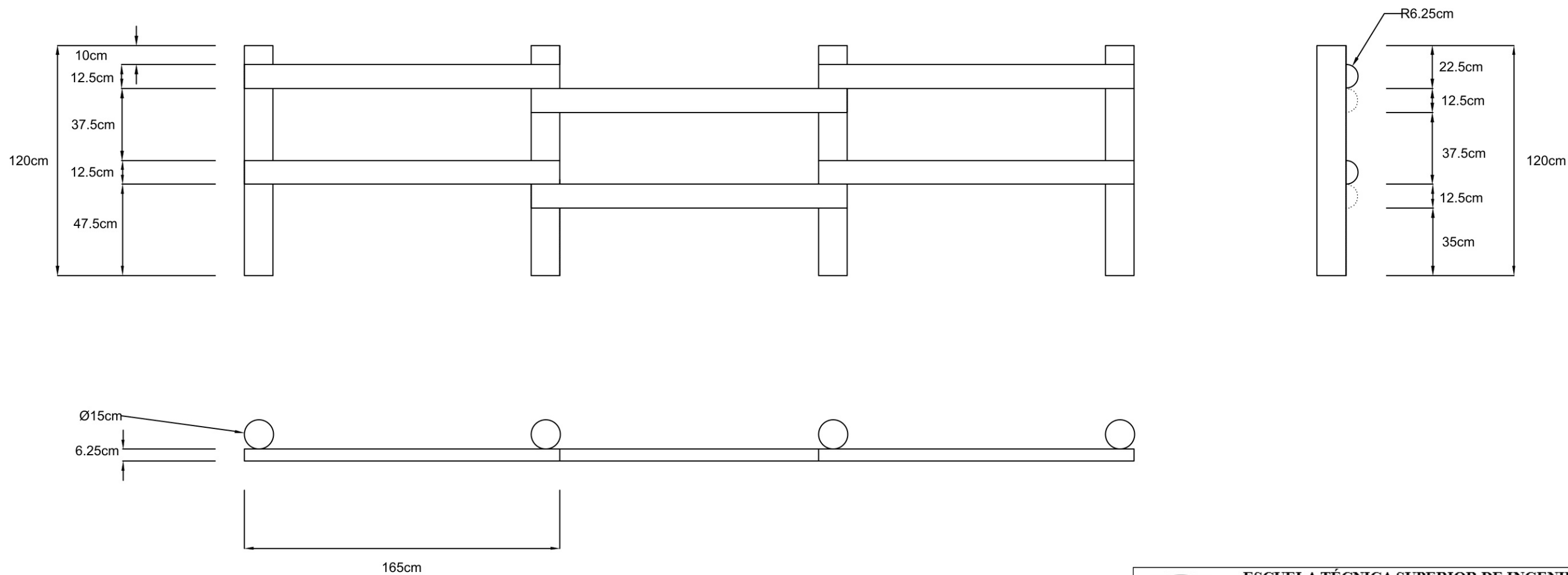
- 5 tablonces de madera de 275 x 12 x 5 cm y 2 tablonces de las mismas dimensiones (total de 7) con una de las aristas longitudinales redondeadas.
- 2 bancos formados cada uno de 3 tablonces de madera de 200 x 12 x 5 cm
- Unión de la plataforma a las patas mediante 4 tablonces de madera de 90 x 10 x 5 cm.
- Unión de los bancos a las patas mediante 4 tablonces de madera de 180 x 10 x 5 cm.
- 4 patas de madera de 80 x 10 x 7.5 cm que han de ser colocadas con una inclinación de 30° respecto de la vertical por lo que los extremos deben de modificarse para que quede bien en contacto con la horma de hormigón.
- Pata formada por poste de madera de 75 cm de longitud y diámetro de 15 cm
- Tablón de madera de unión entre la pata cilíndrica y la plataforma de 95 x 15 x 5 cm.
- 8 escuadras de ensamblaje de acero galvanizado de 7,5 x 7,5 cm. (2 por pata cuadrada)
- 4 escuadras de ensamblaje de acero galvanizado de 7,5 x 3 cm, para el anclaje de la pata redonda
- 24 tornillos tipo Split de 10 cm de longitud (unión escuadra-hormigón)
- 24 tirafondo de 3 cm (unión pata-escuadra)
- Uniones madera-madera mediante 150 (2 por unión) tirafondos de 7,5 cm.



 <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
<b>TÍTULO PROYECTO</b>  PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)	
<b>TÍTULO DEL PLANO</b> MESA DEL ÁREA RECREATIVA	<b>N.º PLANO</b> 07
<b>ESCALA</b> 1:30	<b>FIRMA</b> 20-05-2019 
<b>PROMOTOR</b> AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA	Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**PLANO 08**

**VALLADO ÁREA RECREATIVA**



### MATERIAL E INSTALACIÓN

vallado de madera tratada que consta de:

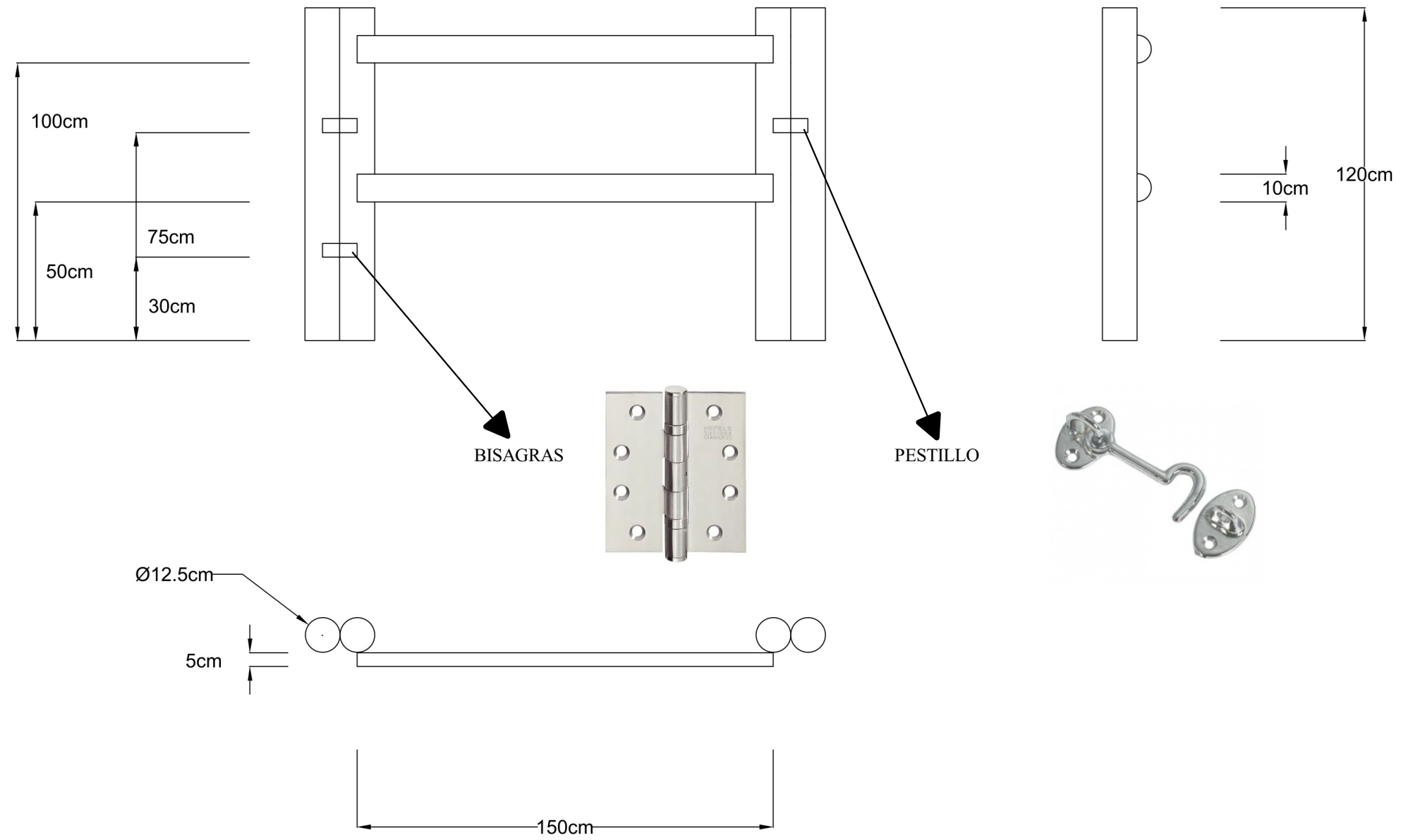
- 260 postes cilíndricos de 15 cm de diámetro y 1,50 m que se colocan de manera vertical. 30 cm enterrados.
- 520 postes horizontales consistentes en troncos de media sección de 12,5 cm de diámetro y 165 cm de longitud.
- La instalación de la valla se realizará utilizando una barrena mecánica mediante la cual se procederá a la apertura de un agujero de 30 cm de profundidad donde se colocará el poste, y una vez colocado, se rellenará el hueco restante con hormigón HM/20/P/20.
- Los postes irán unidos entre si mediante 520 tornillos barraqueros zincados de 12,5 cm y un grosor de 10 mm siendo la cabeza de 15 mm. Se estima el uso de 2 tornillos por cada poste.

 <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
<b>TÍTULO PROYECTO</b>  PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)	
<b>TÍTULO DEL PLANO</b> VALLADO ÁREA RECREATIVA	<b>N.º PLANO</b> 08
<b>ESCALA</b> 1:25	<b>FIRMA</b> 20-05-2019   Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
<b>PROMOTOR</b> AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA	

**PLANO 09**

**PUERTA ÁREA RECREATIVA**





**PUERTA DEL VALLADO**

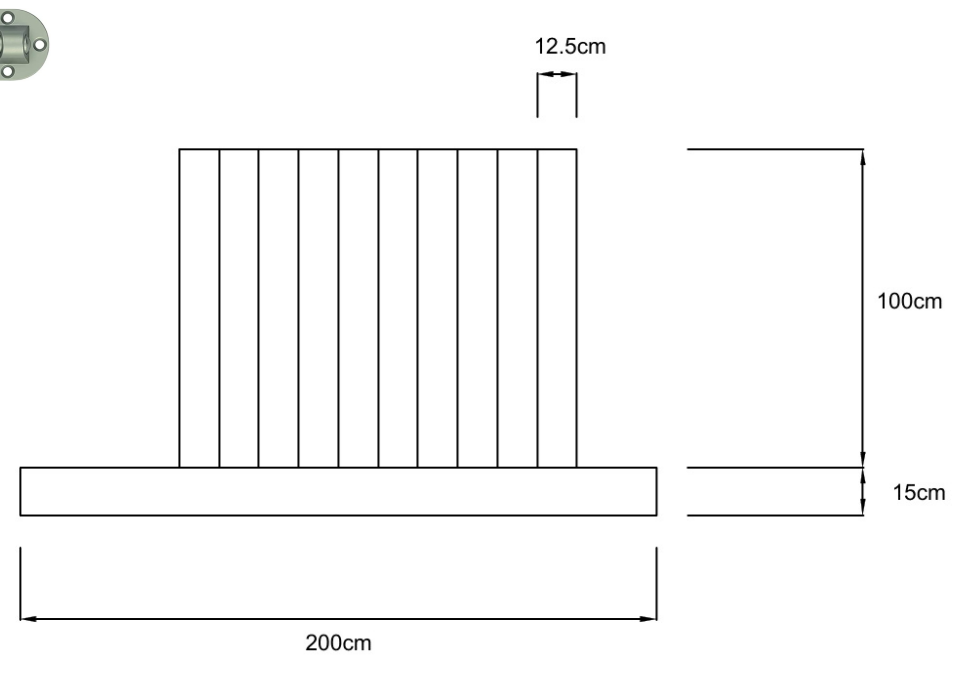
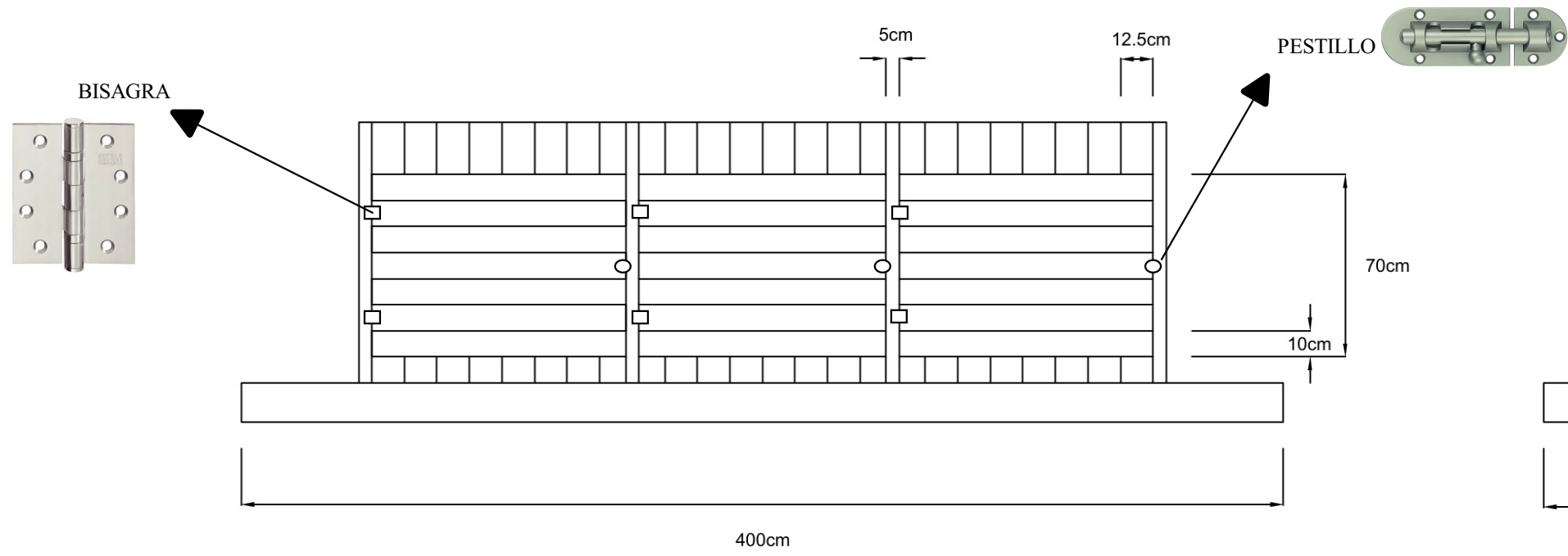
LA PUERTA ES DE LAS MÍSMAS CARACTERÍSTICAS QUE EL RESTO DEL VALLADO, CON LA DIFERENCIA DE QUE LA LONGITUD DE LOS POSTES HORIZONTALES ES DE 150 cm.

ESTÁ EQUIPADO ADEMÁS CON 2 BISAGRAS EN EL LADO IZQUIERDO Y UN PESTILLO EN EL DERECHO.

 <p><b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b></p>	
<p><b>TÍTULO PROYECTO</b></p> <p>PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)</p>	
<p><b>TÍTULO DEL PLANO</b></p> <p>PUERTA ÁREA RECREATIVA</p>	<p><b>N.º PLANO</b></p> <p>09</p>
<p><b>ESCALA</b></p> <p>1:20</p>	<p><b>FIRMA</b></p> <p>20-05-2019</p> 
<p><b>PROMOTOR</b></p> <p>AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA</p>	<p>Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural</p>

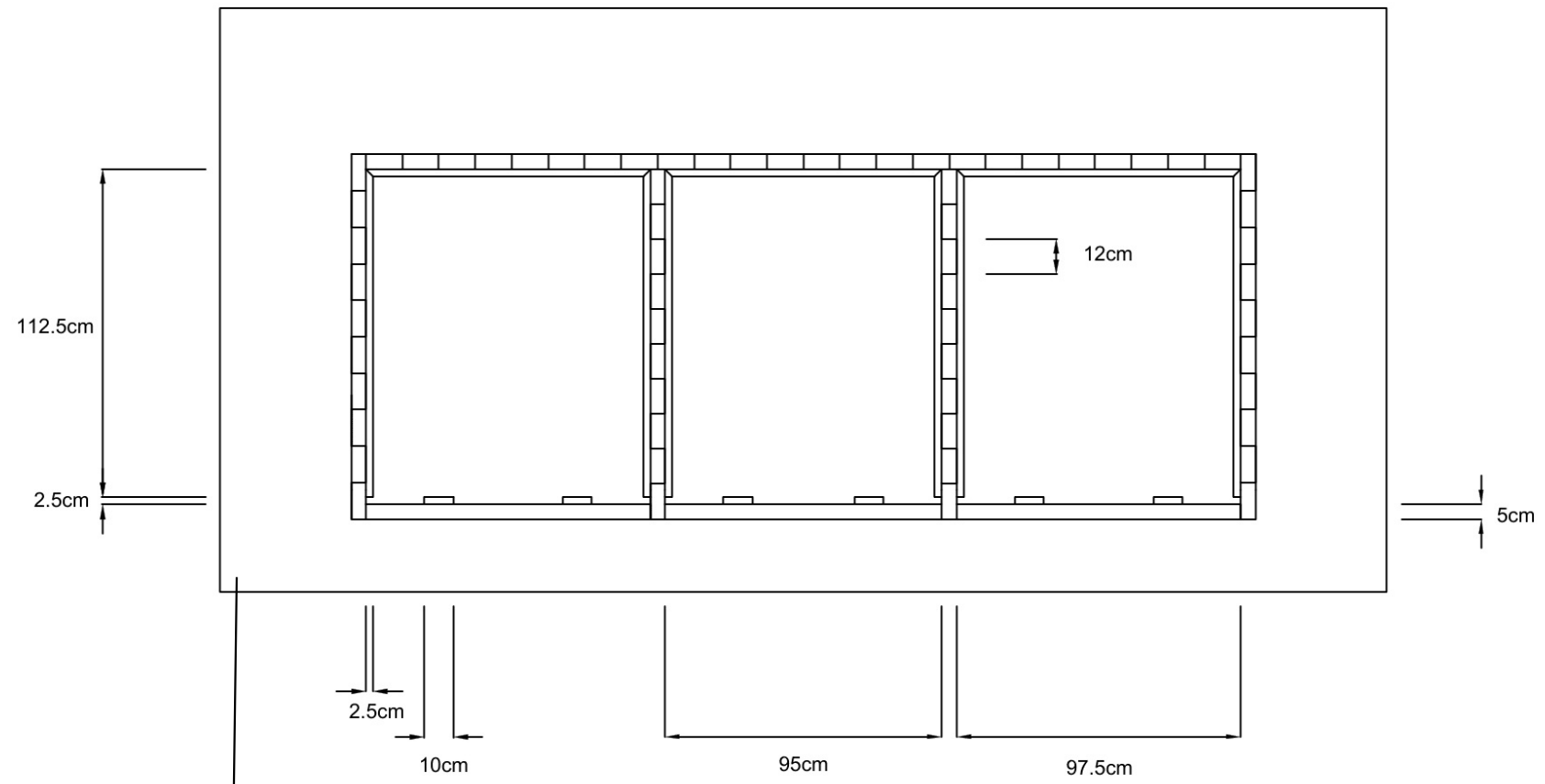
**PLANO 10**

**CUBRECONTENEDORES ÁREA  
RECREATIVA**



**MATERIALES NECESARIOS**



- 44 tablas de 100 x 12,5 x 5 cm para hacer las paredes del exterior
- 20 tablas de 100 x 12 x 5 cm para hacer las paredes internas
- 14 tablas de 97,5 x 10 x 5 cm para hacer las puertas de los habitáculos de los extremos
- 7 tablas de 95 x 10 x 5 cm para hacer la puerta del medio.
- 6 tablas de 70 x 10 x 2,5 cm para realizar las uniones de las tablas de las puertas.
- 12 tablas de 112,5 x 5 x 2,5 cm para realizar la unión de las tablas de las paredes laterales.
- 4 tablas de 97,5 x 5 x 2,5 cm para realizar la unión de las tablas de las paredes del fondo.
- 2 tablas de 95 x 5 x 2,5 cm para realizar la unión de las tablas de la pared del fondo en el habitáculo central.
- 12 escuadras para unir la estructura con la losa de hormigón
- 24 tonillos tipo Split de 10 cm para la unión de la escuadra con la losa
- 24 tirafondos de 3 cm para la unión de la escuadra con la madera.
- 210 (1 unión por tabla) tirafondos de 5cm para unir las tablas propias de la estructura con las tablas que se han colocado para unir estas y que la estructura sea estable.
- 6 bisagras para las puertas con sus correspondiente tornillería.
- 3 pestillos concandados para garantizar el cierre seguro de las puertas .



LOSA DE HORMIGÓN  
HM/20/P/20  
200 x 400 x 15 cm

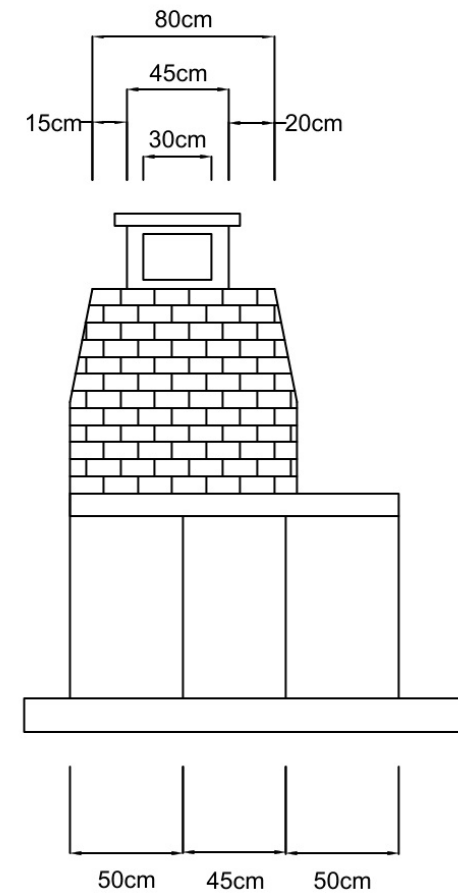
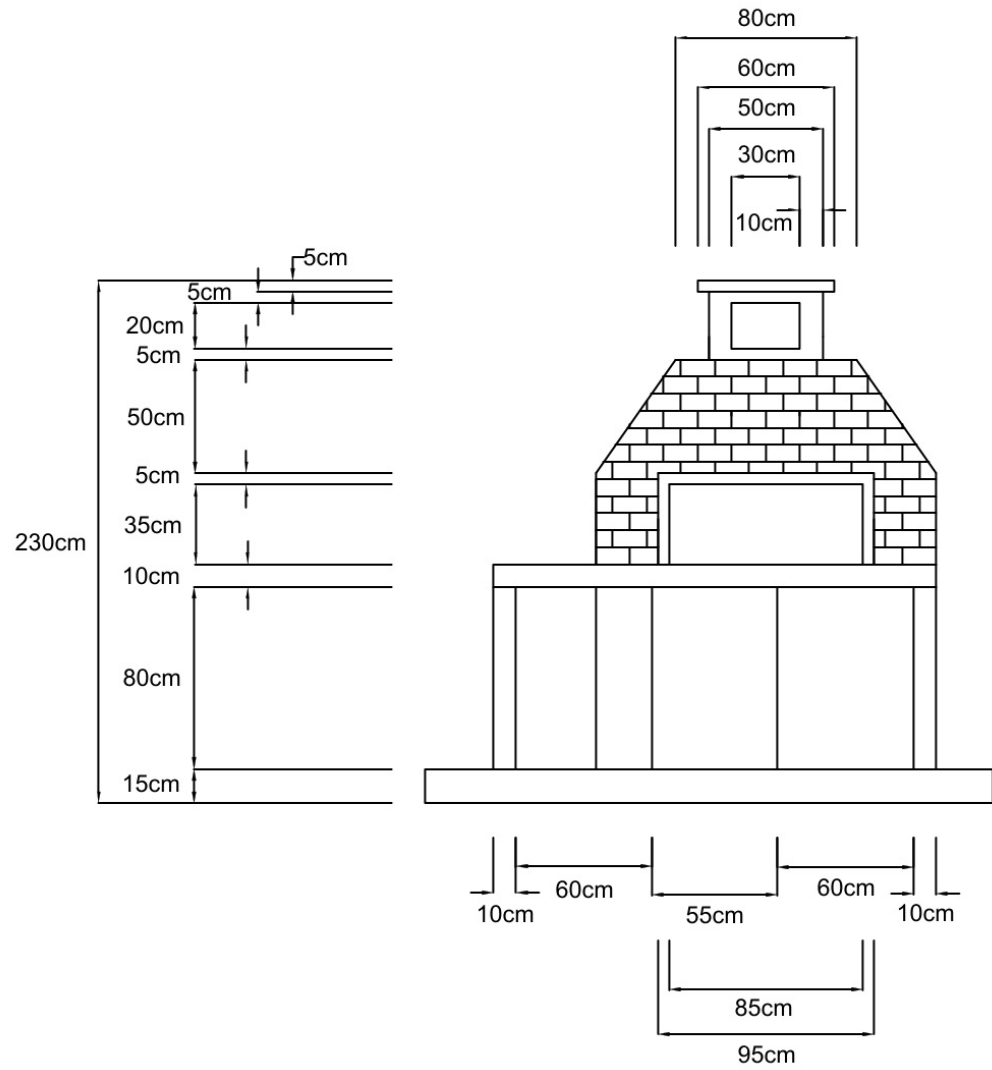


3 CONTENEDORES (PEHD)  
87 x 62 x 110 cm  
- 1 AZUL  
- 1 AMARILLO  
- 1 VERDE

 <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
<b>TÍTULO PROYECTO</b> PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)	
<b>TÍTULO DEL PLANO</b> CUBRECONTENEDORES ÁREA RECREATIVA	<b>N.º PLANO</b> 10
<b>ESCALA</b> 1:25	<b>FIRMA</b> 20-05-2019 
<b>PROMOTOR</b> AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA	Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

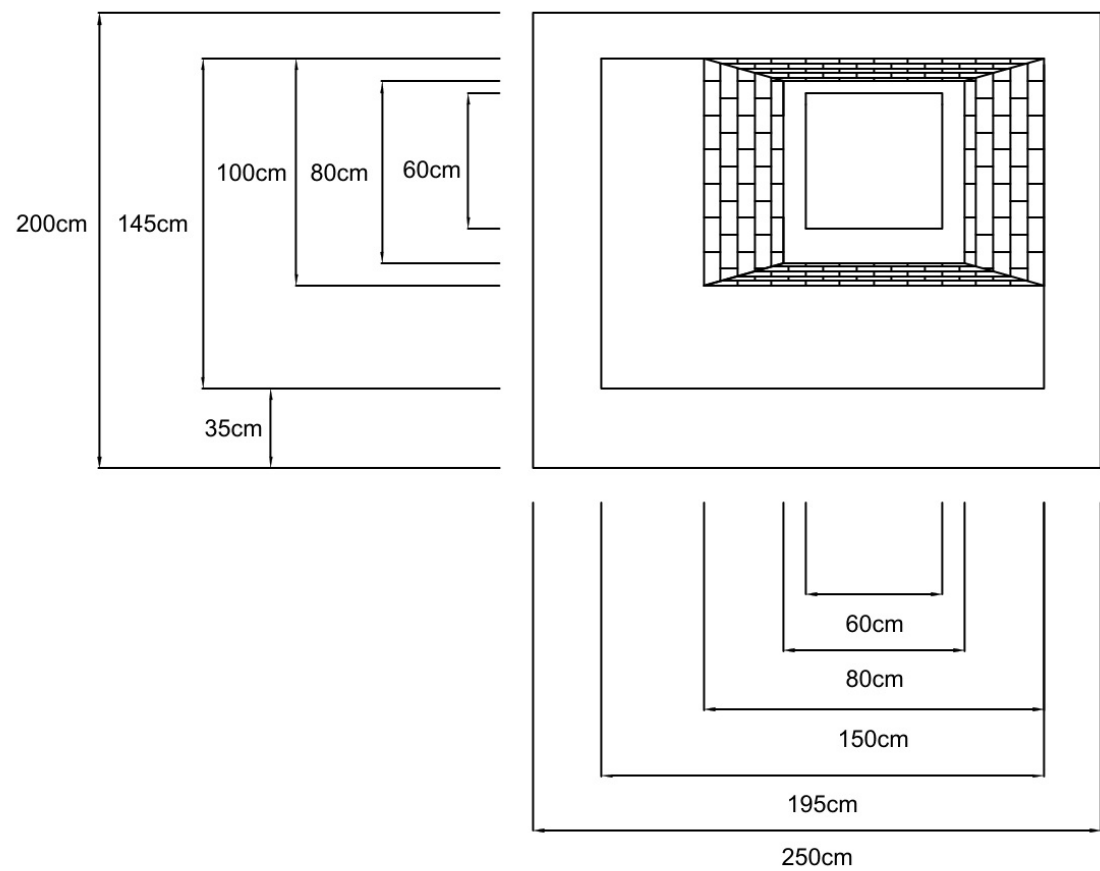
**PLANO 11**

**BARBACOA ÁREA RECREATIVA**



### MATERIALES

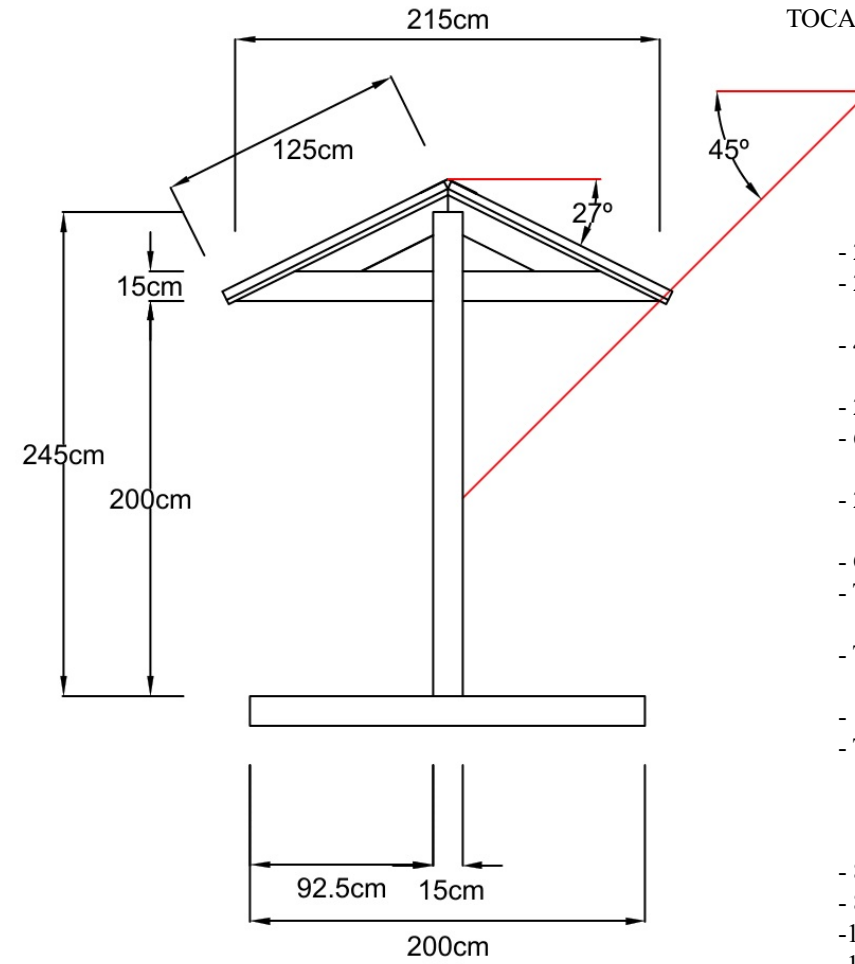
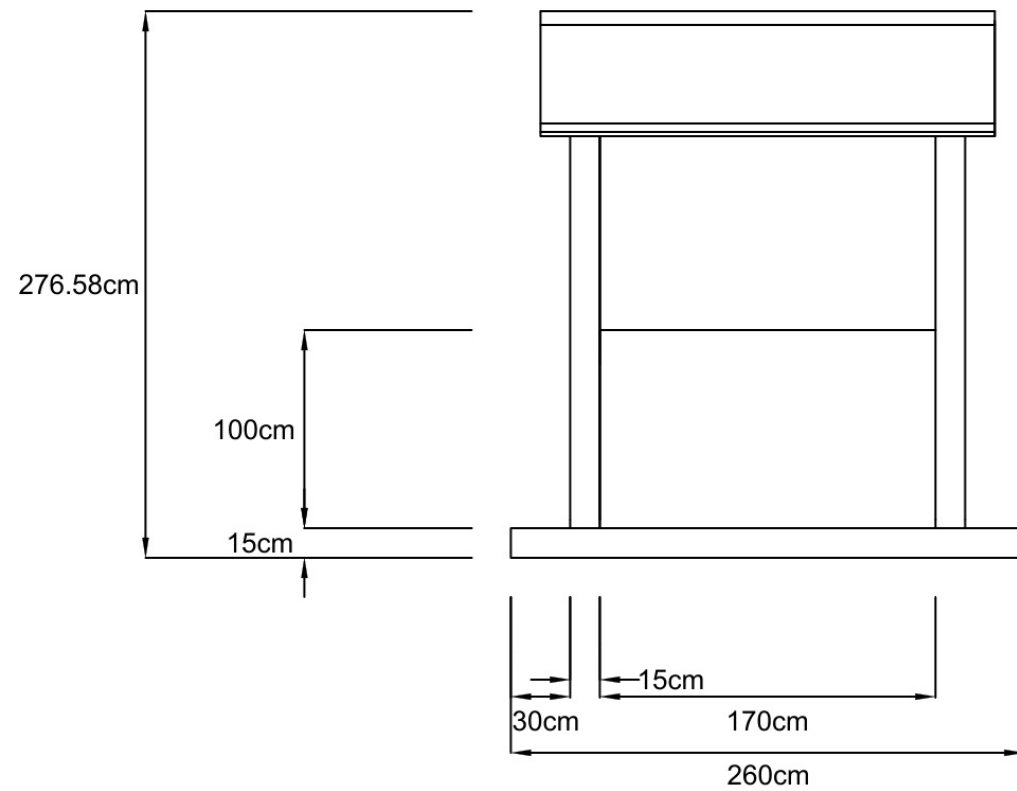
- PARTE INTERNA DE LADRILLO REFRACTARIO
- CHIMENEA MATACHISPAS
- PARTE EXTERNA MAMPOSTERÍA
- LOSA DE HORMIGÓN HM/20/P/20  
200 x 250 x 15 cm



 <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
<b>TÍTULO PROYECTO</b>  PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTIÁ (NAVARRA)	
<b>TÍTULO DEL PLANO</b> BARBACOA ÁREA RECREATIVA	<b>N.º PLANO</b> 11
<b>ESCALA</b> 1:35	<b>FIRMA</b> 20-05-2019  
<b>PROMOTOR</b> AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTIÁ	Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**PLANO 12**

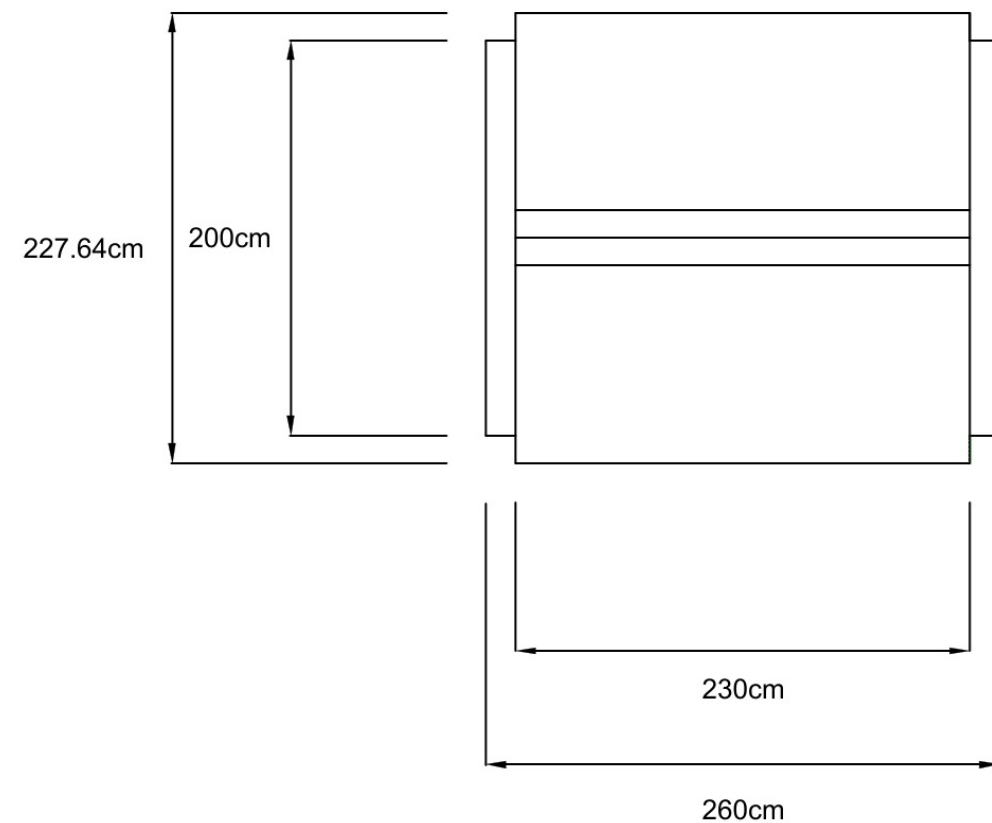
**CARTEL TIPO 1: DOS AGUAS**





45° PARA ASEGURAR QIE LA LLUVIA NO TOCA EL PANEL INFORMATIVO

### MATERIAL

- 2 postes cuadrados de madera de 245 x 15 x 15 cm
- 2 tablones de madera de sección trapezoidal parte larga será de 215 cm y la parte corta de 155 cm. 15 cm de anchura y 5 de grosor.
- 4 tablones que sirven de base de las tablas del tejado y forman la triangulación, 86,5 cm y la corta de 49,15 cm siendo los ángulos pequeños de 27° y 63°
- 2 tablas de 230 x 125 x 2,5 cm como base del tejado.
- 6,75 m<sup>2</sup> de malla asfáltica de 250 x 270 cm que se atornilla a las tablas con pequeños tornillos, mediante 70 tornillos de 2 cm
- 2 paneles de acero galvanizado y pintado con pintura verde oscuro, de 0,5 mm de grosor y 45 mm de altura de onda de 230 x 125 cm.
- Cumbre de acero galvanizado y pintado con pintura verde oscuro, de 0,5 mm de grosor.
- Tornillos autoperforantes de acero galvanizado para la fijación de las chapas de 2,3 cm. 5 tornillos por surco
- Tornillos para atornillar la cumbre con las chapas de igual tipo que en el caso anterior, pero en esta ocasión se atornilla en la parte alta de la ondulación. 2 tornillos por ondulación.
- 16 Tirafondos de 5 cm para fijar las tablas de las caídas a los tablones que las sujetan.
- Tirafondos de 7,5 cm
  - o 8 para fijar los tablones grandes a los postes
  - o 8 para fijar los tablones pequeños a los postes
  - o 8 para fijar los tablones entre sí
- 8 (4 por poste) Escuadras 7,5 x 7,5 cm para fijación de los postes a la losa de hormigón.
- 8 escuadras (4 por lado) de 4 x 2 cm para la fijar el panel a las patas y 32 tirabuzones de 2 cm.
- 16 tirabuzones de 3 cm para la unión de las escuadras a la madera .
- 16 tornillos Split de 10 cm.



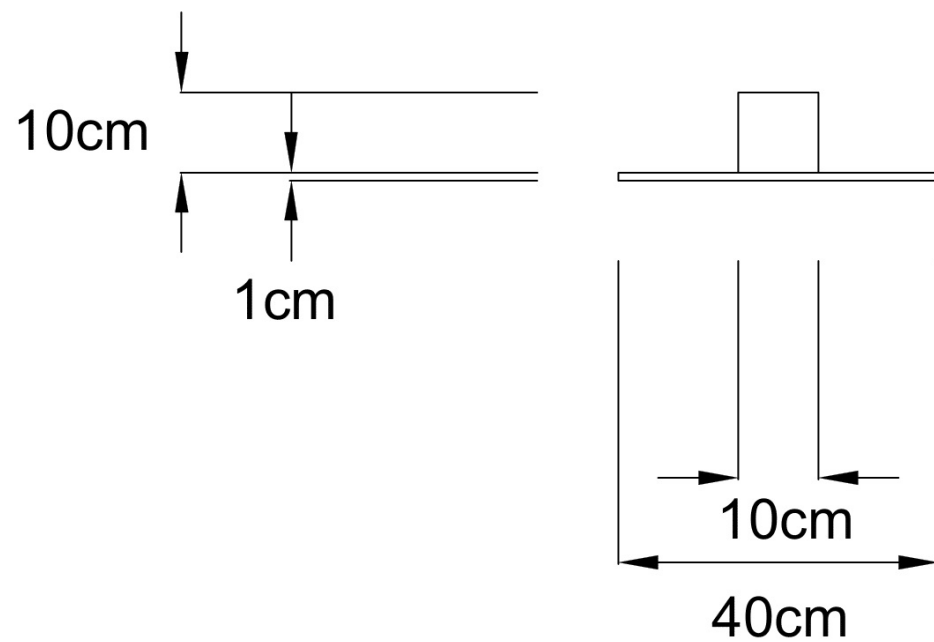
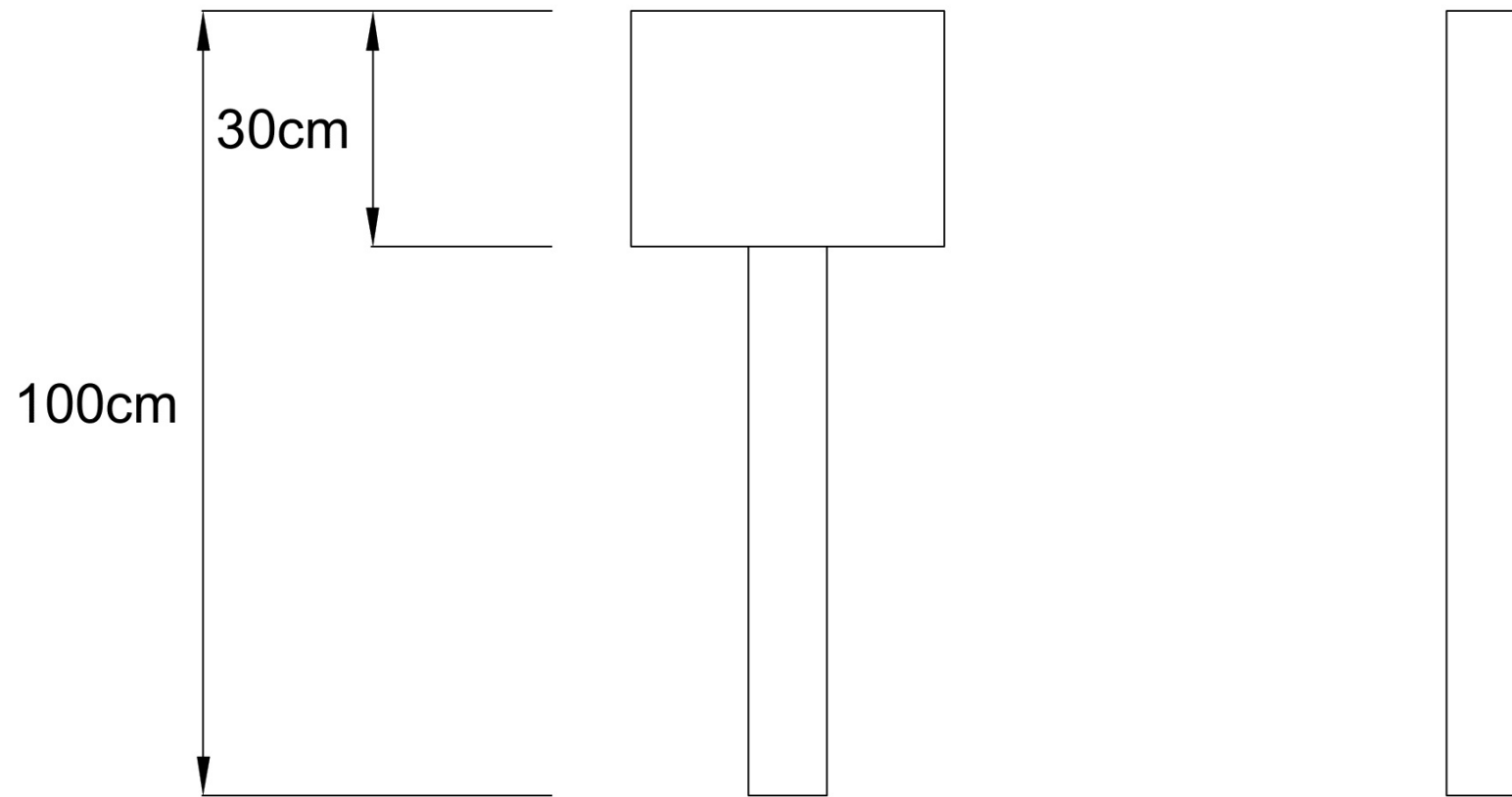
LOSA DE HORMIGÓN  
HM/20/P/20  
200 x 260 x 15 cm

 <p><b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b></p>	
<p><b>TÍTULO PROYECTO</b></p> <p>PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)</p>	
<p><b>TÍTULO DEL PLANO</b></p> <p>CARTEL TIPO 1: DOS AGUAS</p>	<p><b>N.º PLANO</b></p> <p>12</p>
<p><b>ESCALA</b></p> <p>1:40</p>	<p><b>FIRMA</b></p> <p>20-05-2019</p> 
<p><b>PROMOTOR</b></p> <p>AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA</p>	
<p>Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural</p>	

**PLANO 13**

**CARTEL TIPO 2: PEQUEÑO**





Poste de 100 cm (sobre la horizontal de la superficie) de alto y de 10 cm x 10 cm con un panel de 40 cm x 30 cm de chapa de un grosor de 1 cm en la parte superior.

Estos carteles irán anclados al hormigón de otras estructuras siempre que sea posible (todos excepto uno) y en caso de que no sea así, será necesario realizar un agujero al igual que en el caso de los postes de la valla.

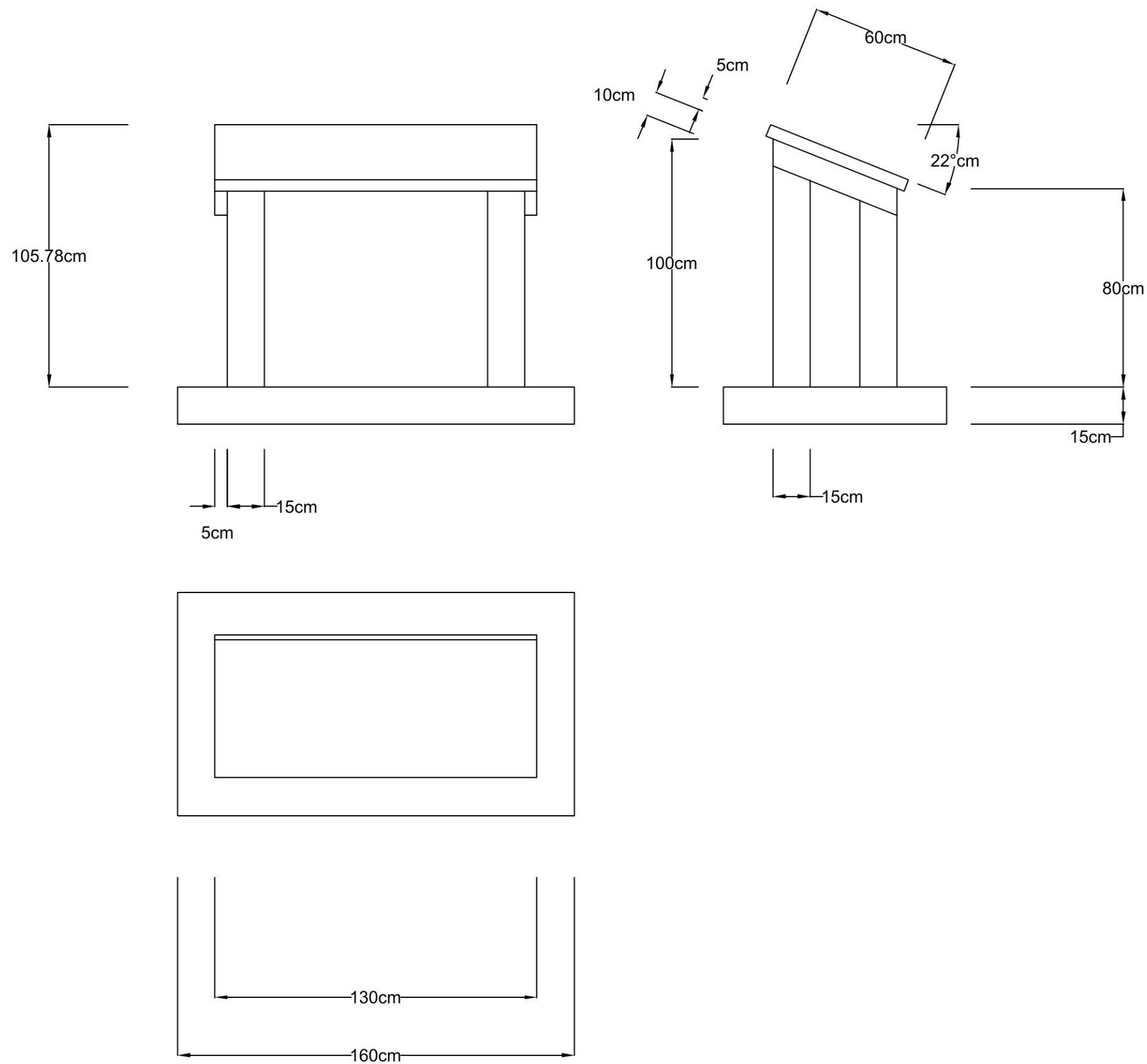
**MATERIAL**

- 1 poste de 100 x 10 x 10 cm de madera. 130 cm en el caso descrito.
- 2 escuadras de 7,5 x 7,5 cm.
- 4 tirafondos de 3 cm de longitud para las uniones escuadra-madera.
- 4 tornillos tipo Split de 10 cm de longitud para las uniones escuadra-suelo.
- 1 chapa metálica de 10 x 30 x 1 cm con la inscripción correspondientes.
- 2 tirabuzones para la unión chapa-poste.

 <p><b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b></p>	
<p><b>TÍTULO PROYECTO</b></p> <p>PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)</p>	
<p><b>TÍTULO DEL PLANO</b></p> <p>CARTEL TIPO 2: PEQUEÑO</p>	<p><b>N.º PLANO</b></p> <p>13</p>
<p><b>ESCALA</b></p> <p>1:10</p>	<p><b>FIRMA</b></p> <p>20-05-2019</p> 
<p><b>PROMOTOR</b></p> <p>AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA</p>	<p>Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural</p>

**PLANO 14**

**CARTEL TIPO 3: MESA PANORÁMICA**



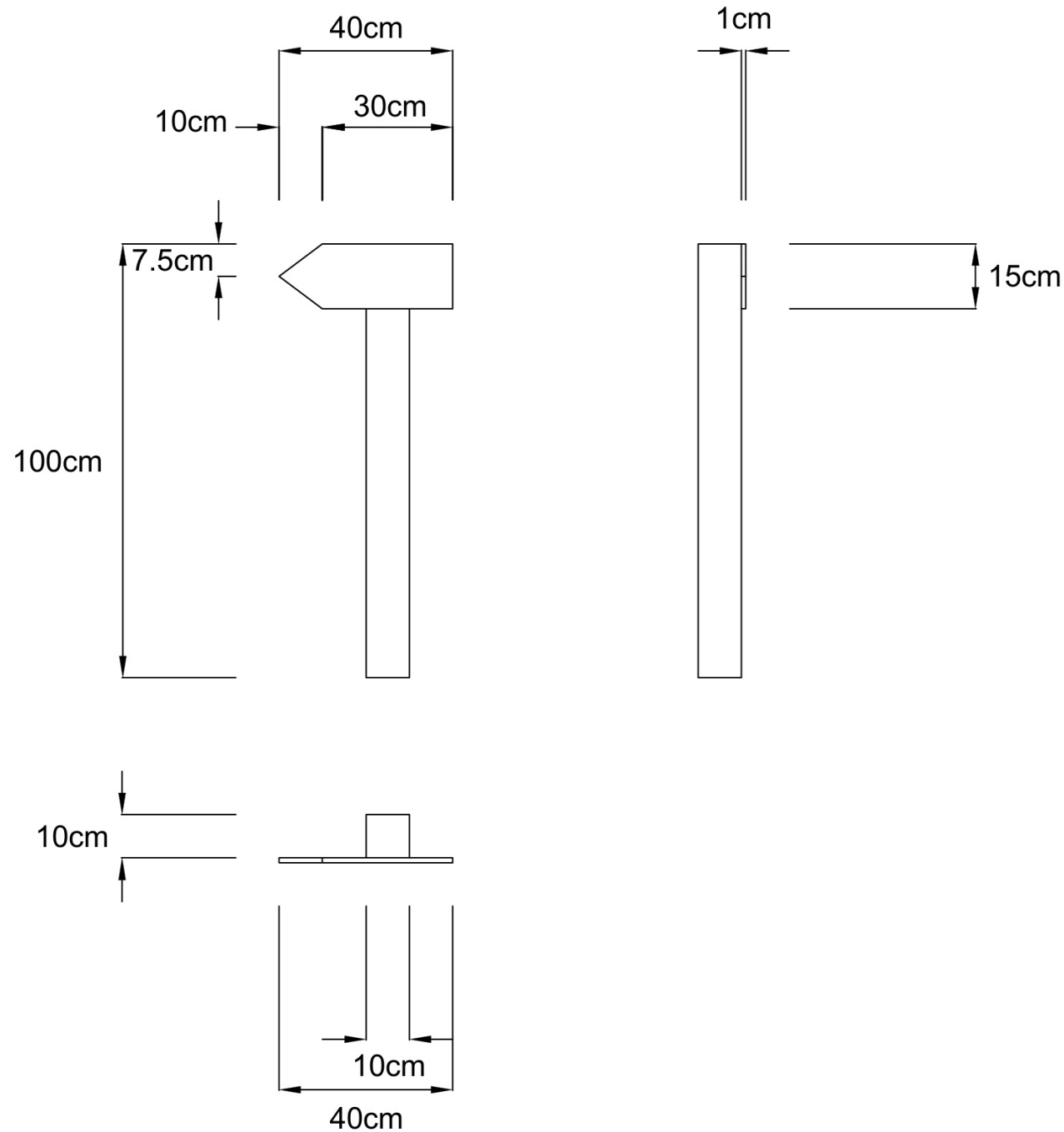
### MATERIAL

- Tabla de madera de soporte para el metacrilato de 130 x 60 x 5 cm de
- 2 patas traseras de madera de sección cuadrada de 15 x 15 cm y 1 m de longitud a las que se le debe realizar un corte para formar una inclinación de 22° en uno de los extremos
- 2 patas delanteras de igual sección que las traseras, pero de 86 cm de longitud a las que se les debe realizar el mismo proceso.
- 2 tablonces con sección de paralelogramo que hacen de soporte para la tabla de 54 x 10 x 5 cm, siendo los ángulos cerrados de 68°.
- Lámina de metacrilato de 1 cm de grosor y un tamaño de 130 x 60 cm.
- 6 tirafondos de 3cm de longitud para unir el metacrilato a la tabla soporte.
- 8 tirafondos de 7,5 cm de longitud para unir la tabla a los tablonces de soporte.
- 8 tirafondos de 7,5 cm de longitud para unir las tablas soporte a las patas (2 por pata)
- 8 (2 por pata) escuadras para unir las patas con la losa de hormigón de 7,5 x 7,5 cm.
- 16 tornillos tipo Split de 10 cm para realizar la unión escuadra hormigón.
- 16 tirabuzones de 3 cm para la unión escuadra-madera

 <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
<b>TÍTULO PROYECTO</b>  PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)	
<b>TÍTULO DEL PLANO</b> CARTEL TIPO 3: MESA PANORÁMICA	<b>N.º PLANO</b> 14
<b>ESCALA</b> 1:20	<b>FIRMA</b> 20-05-2019  Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
<b>PROMOTOR</b> AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA	

**PLANO 15**

**CARTEL TIPO 4: INDICADOR DE  
DIRECCIÓN**



Cartel de características similares al cartel tipo 2 pero la diferencia radica en que el panel de chapa tiene forma de flecha a modo de indicación de la dirección .

Por su parte la flecha tiene unas medidas de 40 cm x 15 cm.

La instalación de este será siguiendo el procedimiento de la instalación mediante la barrena mecánica, y por ello el poste deberá de ser también de 130 cm.

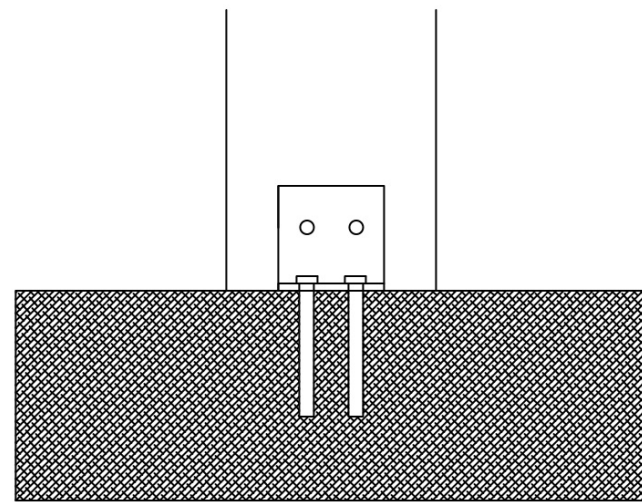
El material necesario para la elaboración de la estructura es:

- 1 poste de 130 x 10 x 10 cm de madera
- 2 escuadras de 7,5 x 7,5 cm
- 4 tirafondos de 3 cm de longitud para las uniones escuadra-madera
- 4 tornillos tipo Split de 10 cm de longitud para las uniones escuadra-suelo
- 1 chapa metálica de 40 x 15 x 1 cm con la inscripción correspondiente.
- 2 tirabuzones para la unión chapa-poste

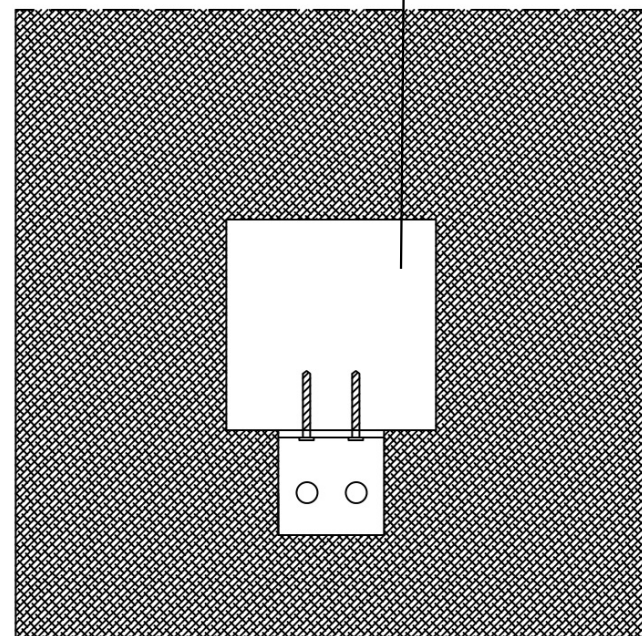
 <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
<b>TÍTULO PROYECTO</b> PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)	
<b>TÍTULO DEL PLANO</b> CARTEL TIPO 4: INDICADOR DE DIRECCIÓN	<b>N.º PLANO</b> 15
<b>ESCALA</b> 1:15	<b>FIRMA</b> 20-05-2019 
<b>PROMOTOR</b> AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA	Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**PLANO 16**

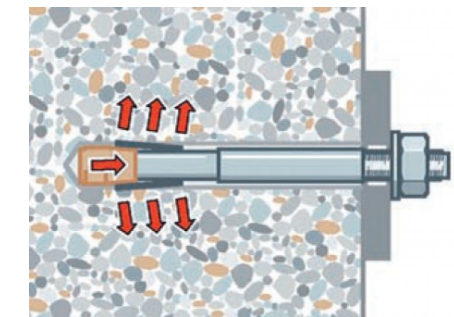
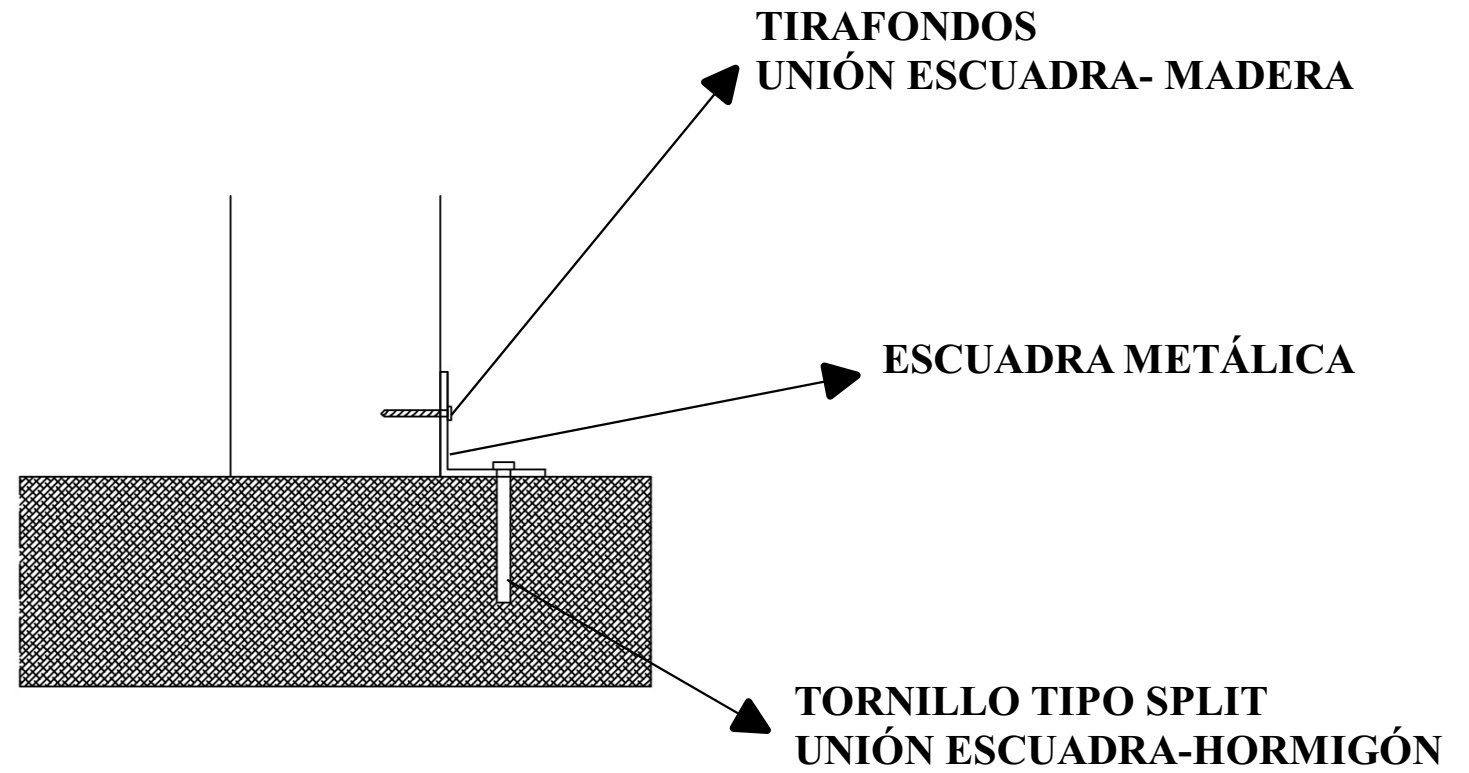
**ANCLAJE TIPO 1: MADERA-HORMIGÓN**



**PIEZA DE MADERA**



**LOSA DE HORMIGÓN**

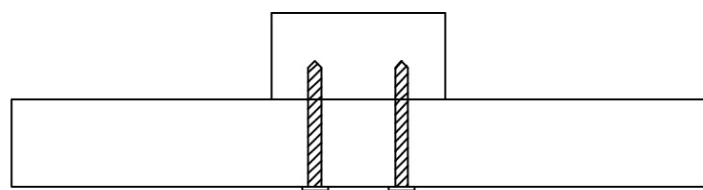
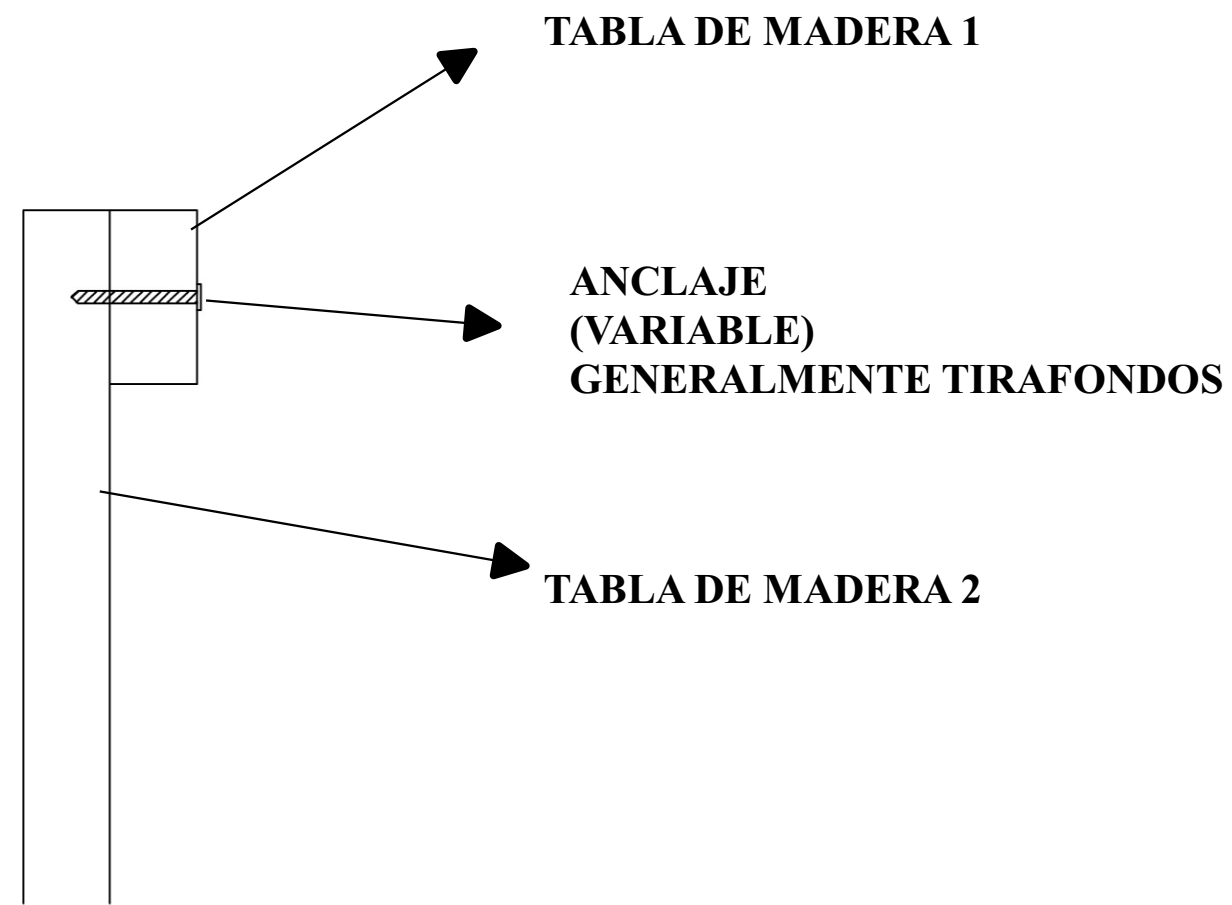
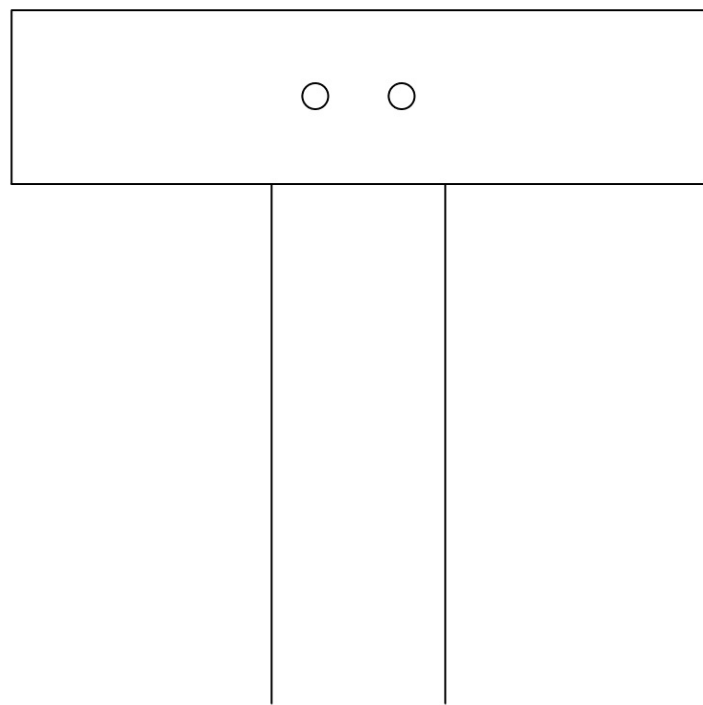


 <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
<b>TÍTULO PROYECTO</b> PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)	
<b>TÍTULO DEL PLANO</b> ANCLAJE TIPO 1: MADERA-HORMIGÓN	<b>N.º PLANO</b> 16
<b>ESCALA</b> Sin escala	<b>FIRMA</b> 20-05-2019  Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
<b>PROMOTOR</b> AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA	

**PLANO 17**

**ANCLAJE TIPO 2: MADERA-MADERA**

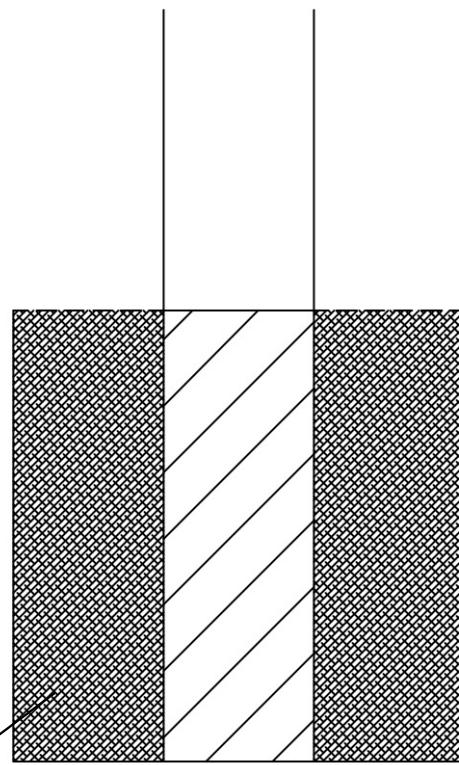




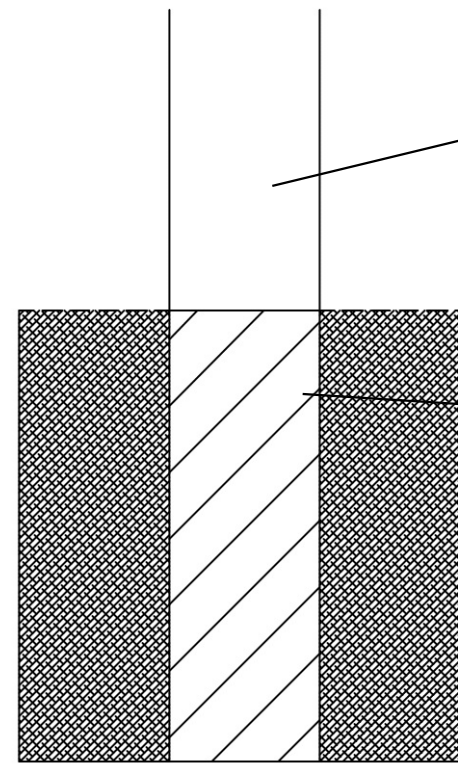
 <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
<b>TÍTULO PROYECTO</b> PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)	
<b>TÍTULO DEL PLANO</b> ANCLAJE TIPO 2: MADERA-MADERA	<b>N.º PLANO</b> 17
<b>ESCALA</b> Sin escala	<b>FIRMA</b> 20-05-2019  Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
<b>PROMOTOR</b> AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA	

**PLANO 18**

**ANCLAJE TIPO 3: POSTE-HORMIGÓN**

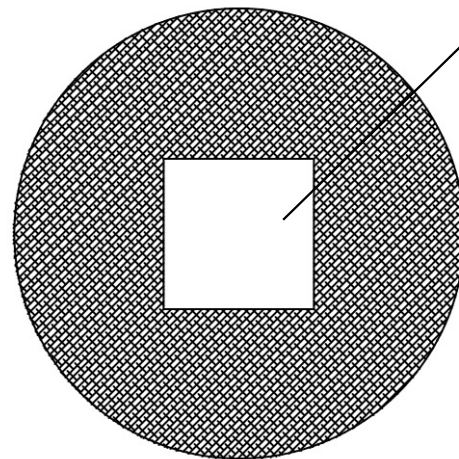


**HOYO RELLENO DE HORMIGÓN  
30 cm de profundidad**



**PARTE DEL POSTE EN EL EXTERIOR**

**PARTE DEL POSTE EN EL INTERIOR**



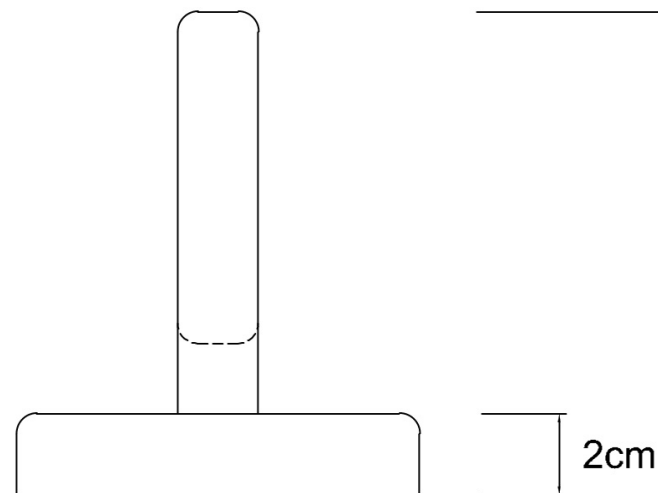
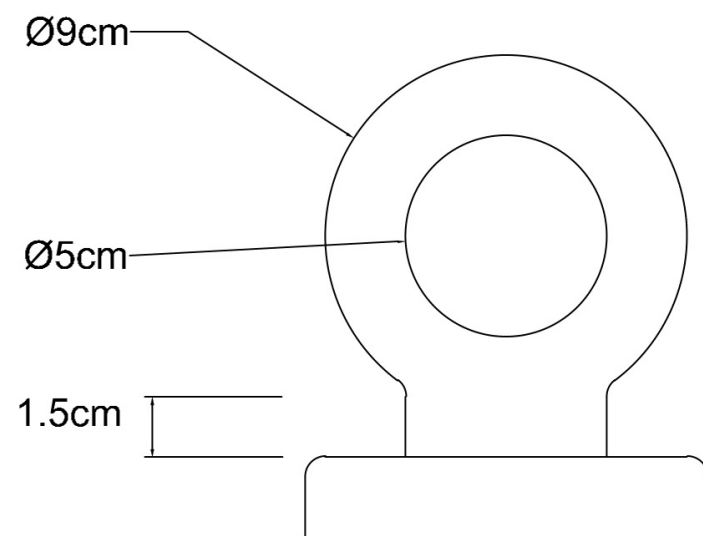
**POSTE DE MADERA**

**HORMIGÓN**

 <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
<b>TÍTULO PROYECTO</b> PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)	
<b>TÍTULO DEL PLANO</b> ANCLAJE TIPO 3: POSTE-HORMIGÓN	<b>N.º PLANO</b> 18
<b>ESCALA</b> Sin escala	<b>FIRMA</b> 20-05-2019  Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
<b>PROMOTOR</b> AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA	

**PLANO 19**

**SEGURO DE ESCALADA**

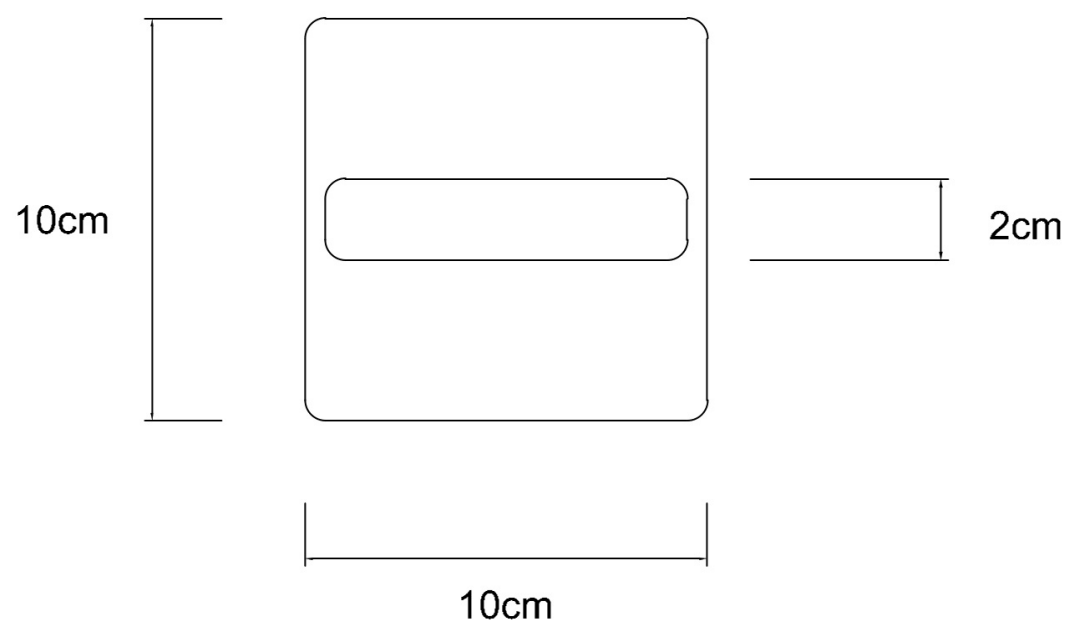


Anclajes diseñados para el presente proyecto

5 piezas metálicas de pequeñas dimensiones de 10 cm x 10 cm x 12,5 cm, compuesta por una base cuadrada de 10 cm x 10 cm con un grosor de 2 cm y un aro adherido al centro con un diámetro interior de 5 cm y uno exterior de 9 cm.

La pieza metálica irá atornillada a la propia roca utilizando el mismo material y método que para la realización de las propias vías ya que se colocarán de manera simultánea a la apertura de las mismas.

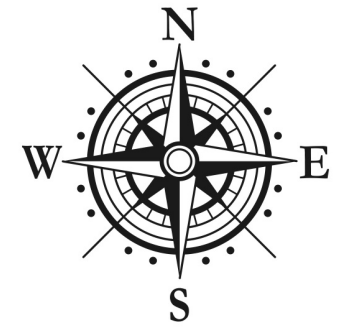
No se han colocado los agujeros ya que se desconoce donde se van a requerir a la hora del anclaje, deberán realizarse en el mismo momento con el taladro y una broca para metal.



 <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
<b>TÍTULO PROYECTO</b>  PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)	
<b>TÍTULO DEL PLANO</b> SEGURO DE ESCALADA	<b>N.º PLANO</b> 19
<b>ESCALA</b> 1:2	<b>FIRMA</b> 20-05-2019 
<b>PROMOTOR</b> AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA	Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**PLANO 20**

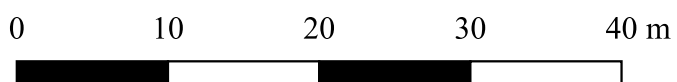
**ZONA 2: PLANO GENERAL**



## LEYENDA

-  **ÁREA DE DESBROCE**
-  **ZONA DE APARCAMIENTO**
-  **VALLADO**
-  **ZONA DE ESCALADA**
-  **CARTEL TIPO 2**
-  **CARTEL TIPO 4**
-  **SEGURO DE ESCALADA**
-  **PUERTA**

SIST. PROYECCIÓN ETRS89  
 PROYEC. CARTOGRÁFICA UTM 30 Norte  
 FUENTE : PNOA



### ÁREA DE DESBROCE

- 904 m<sup>2</sup> de desbroce con motodesbrozadora

### ZONA DE APARCAMIENTO

- A la vez que se realiza la compactación de la vía de acceso compactación del área delimitada para habilitar la zona para estacionamiento de vehículos de emergencia y mantenimiento.

### VALLADO

- 54 m de vallado para siguiendo el camino que discurre sobre la pared pequeña.

- 12 m en la explanada pequeña para evitar que accedan vehículos a la zona de escalada.

### PUERTA

- Puerta de acceso a las vías de escalada.

### CARTEL TIPO 2

- Cartel a pie de las vías de escalda avisando de la obligatoriedad de equipamiento para escalar.

### CARTEL TIPO 4 (al inicio de la cuesta)

- Cartel indicador de la dirección en la que estan las vías de escalada  
 - Cartel indicadoe de la dirección en la que está el área recreativa

### ZONA DE ESCALADA

- Zona en la que se han de abrir las vías de escalada.

### SEGURO DE ESCALADA

- Colocación de seguros de escalada para acceder sin riesgo a desde el camino a las vías o viceversa.

 <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
<b>TÍTULO PROYECTO</b> PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)	
<b>TÍTULO DEL PLANO</b> ZONA 2: PLANO GENERAL	<b>N.º PLANO</b> 20
<b>ESCALA</b> 1:500	<b>FIRMA</b> 20-05-2019  Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural
<b>PROMOTOR</b> AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTÍA	

**PLANO 21**

**ZONA 3: PLANO GENERAL**



566650.000

566700.000

566750.000

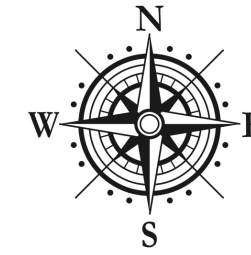
4749150.000

4749100.000




4749050.000



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 m



## LEYENDA

-  FIRME DE LA VÍA
-  CUNETETA
-  ZONA DE DESBROCE
-  CARTEL TIPO 4

### FIRME DE LA VÍA

- Desyerbe
- Escarificado superficial
- Reperfilado
- Compactación

### CUNETETA

- Limpieza y reperfilado con motoniveladora

### DESBROCE

- Desbroce con motodesbrozadora, 1 m a cada lado de la vía

### CARTEL TIPO 4

- Cartel indicativo de dirección en el inicio de la vía indicando la dirección de acceso a la cantera.

 <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
<b>TÍTULO PROYECTO</b> PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTIÁ (NAVARRA)	
<b>TÍTULO DEL PLANO</b> ZONA 3: PLANO GENERAL	<b>N.º PLANO</b> 21
<b>ESCALA</b> 1:550	<b>FIRMA</b> 20-05-2019 
<b>PROMOTOR</b> AYUNTAMIENTO DE OLAZTI/OLAZAGUTIÁ	Mikel Madinabeitia Bergara Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**PROYECTO DE ADECUACIÓN DE  
LA CANTERA LÁZARO PARA USO  
RECREATIVO Y DEPORTIVO EN  
EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
OLAZAGUTÍA (NAVARRA)**

**DOCUMENTO N.º III: PLIEGO DE  
CONDICIONES**

Alumno: Mikel Madinabeitia Bergara  
Tutor: Joaquín Navarro Hevia  
Cotutor: Luis Ortiz Sanz

Julio 2020

**DOCUMENTO N.º III:  
PLIEGO DE CONDICIONES**

## ÍNDICE GENERAL DEL PLIEGO DE CONDICIONES

<b>TITULO I: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE GENERAL.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: Alcance de las prescripciones .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO II: Objeto del pliego .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO III: Objeto del proyecto .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO IV: Documentos del proyecto .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO V: Omisiones y modificaciones.....</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO VI: Sanciones y responsabilidades.....</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO VII: Estructura del pliego de condiciones.....</b>	<b>3</b>
<b>TITULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.....</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO I: Localización de la obra .....</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO II: Unidades de obra .....</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO III: Materiales.....</b>	<b>3</b>
<b>III.1. Características de los materiales .....</b>	<b>4</b>
<b>III.2. Análisis de los materiales .....</b>	<b>4</b>
<b>III.3. Procedencia de los materiales .....</b>	<b>4</b>
<b>III.4. Materiales no especificados.....</b>	<b>4</b>
<b>III.5. Almacenamiento de los materiales.....</b>	<b>5</b>
<b>III.6. Inspección y ensayos de los materiales.....</b>	<b>5</b>
<b>III.7. Sustitución de los materiales.....</b>	<b>5</b>
<b>III.8. Material Forestal de Reproducción .....</b>	<b>6</b>
<b>III.9. Materiales de las distintas unidades de obra.....</b>	<b>8</b>
III.9.2. Preparación del terreno.....	8
III.9.3. Plantación .....	9
III.9.4. Mobiliario.....	9
III.9.5. Mantenimiento de la vía de acceso.....	16
<b>CAPÍTULO IV: Ejecución de las obras .....</b>	<b>16</b>
IV. 1. Condiciones generales.....	16
IV. 2. Obras a realizar .....	17
IV.2.1 Zonificación .....	17
IV.2.2. Descripción de las actuaciones en la Zona 1.....	18
IV.2.2.1. Tratamiento de la vegetación preexistente .....	18

---

IV.2.2.2. Preparación del terreno .....	18
IV.2.2.3 Actuaciones específicas .....	18
Replanteo.....	19
Plantación.....	19
Instalación del mobiliario.....	20
IV.2.3 Descripción de las actuaciones en la Zona 2.....	21
IV.2.3.1. Tratamiento de la vegetación preexistente .....	21
IV.2.3.2. Preparación del terreno .....	22
IV.2.3.3 Actuaciones específicas .....	22
Instalación de mobiliario.....	22
Apertura de vía de escalada.....	22
Zona de aparcamiento .....	22
IV.2.4 Descripción de las actuaciones en la vía de acceso.....	22
IV.2.4.1. Tratamiento de la vegetación preexistente .....	23
IV.2.4.2. Preparación del terreno .....	23
IV.2.4.3. Actuaciones específicas .....	23
<b>CAPÍTULO V: Medios auxiliares .....</b>	<b>24</b>
<b>CAPÍTULO VI: Replanteo, control de calidad de los trabajos y pruebas previstas para la recepción .....</b>	<b>25</b>
VI.1. Condiciones generales.....	25
VI.2. Control de calidad y pruebas previstas para la recepción .....	25
<b>CAPÍTULO VII: Medición .....</b>	<b>27</b>
VII.1. Condiciones generales .....	27
VII.2. Medición y abono de desbroce .....	28
VII.3. Medición y abono de instalación de mobiliario.....	28
VII.4. Medición y abono de preparación del terreno.....	28
VII.5. Medición y abono de la plantación.....	28
VII.6. Medición y abono de reparación de la vía .....	28
VII.7. Medición y abono de ensayos y control de calidad .....	28
VII.8. Medición y abono de medios de seguridad.....	29
<b>TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA .....</b>	<b>29</b>
<b>CAPÍTULO I: Dirección e inspección de las obras.....</b>	<b>29</b>
<b>I.1. Dirección de las obras.....</b>	<b>29</b>
<b>I.2. Personal facultativo de dirección.....</b>	<b>29</b>
<b>I.2.1. Director de Obra.....</b>	<b>29</b>

---

<b>I.3. Representante del Contratista</b> .....	30
<b>I.3.1. Personal del Contratista</b> .....	31
<b>I.4. Diario de las obras</b> .....	31
<b>I.5. Contradicciones y omisiones</b> .....	31
<b>CAPÍTULO II: Responsabilidades y obligaciones del Contratista</b> .....	32
<b>II.1. Residencia del Contratista</b> .....	32
<b>II.2. Oficina del tajo</b> .....	32
<b>II.3. Responsabilidades del Contratista</b> .....	33
<b>II.4. Suministro de materiales</b> .....	33
<b>II.5. Ejecución de las obras</b> .....	33
<b>II.6. Presencia del Contratista en el trabajo</b> .....	34
<b>II.7. Obligaciones del Contratistas no expresadas en el Pliego</b> .....	34
<b>II.8. Leyes sociales</b> .....	34
<b>II.9. Daños y perjuicios</b> .....	34
<b>II.10. Personal de la contrata al servicio de la obra</b> .....	35
<b>II.11. Partes e informes</b> .....	35
<b>II.12. Reclamaciones</b> .....	36
<b>II.13. Permisos y licencias</b> .....	36
<b>II.14. Contaminaciones</b> .....	36
<b>II.15. Objetos encontrados</b> .....	36
<b>II.16. Despidos</b> .....	37
<b>II.17. Copia de documentos</b> .....	37
<b>II.18. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto</b> .....	37
<b>CAPÍTULO III. Trabajos, materiales y medios auxiliares</b> .....	37
<b>III.1. Comprobación del replanteo</b> .....	37
<b>III.2. Replanteo del detalle de las obras</b> .....	38
<b>III.3. Caminos y accesos</b> .....	38
<b>III.4. Materiales</b> .....	38
<b>III.5. Maquinaria</b> .....	39
<b>III.6. Ensayos</b> .....	39
<b>III.7. Libro de Órdenes</b> .....	39
<b>III.7.1. Comienzo de la obra, ritmo y orden de los trabajos</b> .....	40
<b>III.8. Modificaciones de obra</b> .....	40
<b>III.9. Trabajos nocturnos</b> .....	41
<b>III.10. Trabajos no autorizados o defectuosos</b> .....	41

---

III.11. Señalización de las obras.....	42
III.12. Retrasos y prórrogas .....	42
III.13. Precauciones especiales .....	42
III.14. Medios auxiliares .....	42
<b>CAPÍTULO IV. Recepción, liquidación y otros .....</b>	<b>43</b>
IV.1. Recepción.....	43
IV.2. Liquidación.....	43
IV.3. Indemnización por daños .....	44
IV.4. Conservación de las obras y plazo de garantía .....	44
IV.5. Limpieza final.....	44
<b>TÍTULO IV. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA .....</b>	<b>44</b>
<b>CAPÍTULO I. Base fundamental .....</b>	<b>44</b>
<b>CAPÍTULO II. Garantías.....</b>	<b>45</b>
II.1. Garantías.....	45
II.2. Fianzas.....	45
II.3. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza .....	45
II.4. Liquidación final de la obra y devolución de la fianza .....	45
<b>CAPÍTULO III. Precios y revisiones.....</b>	<b>46</b>
III.1. Precio de valoración de las obras certificadas.....	46
III.2. Mejoras y aumento de obras.....	46
III.3. Instalaciones y equipos de maquinaria .....	47
III.4. Equivocaciones en el presupuesto .....	47
III.5. Relaciones valoradas .....	47
III.6. Resoluciones frente a las reclamaciones del Contratista.....	47
III.7. Revisión de precios .....	48
III.8. Acopio de materiales .....	48
<b>CAPÍTULO IV. Obras por administración y subcontratas .....</b>	<b>48</b>
IV.1. Obras por administración.....	48
IV.2. Obras por subcontratación .....	49
<b>CAPÍTULO V. Valoración y abono de trabajos .....</b>	<b>49</b>
V.1. Certificaciones .....	49
V.2. Abono de obras no autorizadas .....	50
V.3. Abono de las obras incompletas .....	50
V.4. Abono de las obras accesorias, auxiliares e imprevistas .....	50
V.5. Criterios generales de la medición .....	51

---

<b>V.6. Medidas parciales y finales</b> .....	51
<b>V.7. Valoración de unidades no expresadas en el Pliego</b> .....	51
<b>V.8. Suspensión por retraso en los pagos</b> .....	51
<b>V.9. Suspensión por retraso en los trabajos</b> .....	52
<b>V.10. Indemnización por daños de causa mayor al contratista</b> .....	52
<b>CAPÍTULO VI. Varios</b> .....	53
<b>VI.1. Obras de mejora o ampliación</b> .....	53
<b>VI.2. Seguridad</b> .....	53
<b>VI.3. Seguro de los trabajos</b> .....	54
<b>TÍTULO V. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL</b> .....	<b>54</b>
<b>CAPÍTULO I. Documentos</b> .....	54
<b>I.1. Descripción</b> .....	54
<b>I.2. Documentos entregados al Contratista</b> .....	54
<b>I.3. Contradicciones, omisiones o errores</b> .....	55
<b>I.4. Planos</b> .....	55
<b>CAPÍTULO II. Disposiciones generales</b> .....	55
<b>II.1. Contrato</b> .....	55
<b>II.2. Recisión del contrato</b> .....	56
<b>II.3. Tramitación de propuestas</b> .....	57
<b>II.4. Justificación competente</b> .....	59
<b>II.5. Cuestiones no previstas en el pliego</b> .....	59



## **TITULO I: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE GENERAL**

### **CAPÍTULO I: Alcance de las prescripciones**

Las prescripciones que se han de realizar en el presente pliego deberán de aplicarse a todos los contratos que se vayan a realizar con el objetivo de llevar a cabo cualquiera de las tareas que se describirán en la memoria del presente pliego.

En el pliego de condiciones se recogen todas las condiciones técnicas que se deberán cumplir a la hora de llevar a cabo la ejecución de la obra.

### **CAPÍTULO II: Objeto del pliego**

El presente pliego de condiciones establece las modalidades técnicas y condiciones que deben representarse en la ejecución de los trabajos necesarios para la mejora y la gestión de las obras del Proyecto de adecuación de la cantera Lázaro para uso recreativo y deportivo en el término municipal de Olazagutía (Navarra). También se especifican las condiciones que se establecen en los contratos según la legislación vigente.

### **CAPÍTULO III: Objeto del proyecto**

El objeto del proyecto es el de dar uso a una cantera que actualmente está fuera de uso, mediante la creación de un área recreativa y la apertura de unas vías de escalada. Se fomenta de esta manera también la realización de actividad física al aire libre.

También pretende descargar presión turística de otras zonas en las que hay muchos visitantes y que la gente tome conciencia de la diversidad natural que le rodea.

Todas las obras que están proyectadas están sujetas al presente pliego a excepción de las modificaciones que considere el director de obra.

### **CAPÍTULO IV: Documentos del proyecto**

El presente proyecto consta los siguientes documentos:

- Memoria
  - Anejos a la Memoria

- Planos
- Pliego de condiciones
- Mediciones
- Presupuesto

## **CAPÍTULO V: Omisiones y modificaciones**

Todas las cuestiones técnicas que surjan entre el adjudicatario y el promotor, cuya relación no esté prevista en las prescripciones del presente pliego de condiciones, deberán resolverse de acuerdo con lo estipulado en la legislación vigente.

Los documentos que definen las obras, por orden de prioridad decreciente son:

- Presupuestos
- Pliego de condiciones
- Planos
- Mediciones
- Estudio básico de seguridad y salud
- Memoria y anejos a la memoria.

Cualquier discrepancia, modificación y omisión, entre los Planos, Mediciones y Cuadros de Precios debe ser resuelta por el director de obra. Para ello podrá redactar los anejos complementarios modificados que crea oportunos, siempre que no se opongan claramente a otros contenidos o mediciones del presente Proyecto.

En caso de contradicción entre el Proyecto y la legislación administrativa general, prevalecerán las disposiciones generales (leyes, reglamentos y reales decretos).

## **CAPÍTULO VI: Sanciones y responsabilidades**

El incumplimiento de contrato de construcción o cualquier falta a lo establecido en este documento, podrá ser sancionado por providencia de la entidad promotora y a propuesta de la dirección de obra en las cuantías y formas que marque la ley.

## **CAPÍTULO VII: Estructura del pliego de condiciones**

El presente pliego de condiciones consta de los siguientes apartados:

- Título I: Pliego de condiciones de índole general.
- Título II: Pliego de condiciones de índole técnica.
- Título III: Pliego de condiciones de índole facultativa.
- Título IV: Pliego de condiciones de índole económica.
- Título V: Pliego de condiciones de índole legal.

## **TITULO II: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA**

### **CAPÍTULO I: Localización de la obra**

La localización de las obras proyectadas en el presente proyecto está especificada tanto en el documento I Memoria, como en el documento II Planos.

Las actuaciones a realizar ocupan la zona perteneciente a una cantera abandonada que tiene 2 niveles por lo que no tiene sentido establecer una única área de actuación, ya que se pretende actuar sobre las 2 explanadas, sobre una de las paredes de la cantera y sobre 2 caminos. La cantera en cuestión pertenece al término municipal de Olazti/Olazagutía, y el camino de acceso de una longitud de 155m lineales se encuentra en el término municipal de Altsasu/Alsasua. Ambas localidades están situadas en el valle de Burunda en el oeste de la comunidad foral de Navarra.

### **CAPÍTULO II: Unidades de obra**

Las unidades de obra en las que se divide el proyecto son las que se especifican en el documento IV Mediciones, y que en el presente pliego son descritas más adelante.

### **CAPÍTULO III: Materiales**

### **III.1. Características de los materiales**

Todos los materiales de los que se va a hacer uso durante la ejecución de la obra deben de ser tal y como se describen en el pliego de condiciones y en el documento V Presupuesto en los cuadros de precios. El uso de los distintos materiales a utilizar debe tener la conformidad del director de obra y en el caso de no disponer de dicha conformidad, el propio director de obra ordenará su eliminación, y el contratista correrá con los gastos derivados. Todos los materiales que se han de utilizar deben cumplir con la legislación vigente.

El director de obra deberá ser informado por el contratista de los distintos materiales a utilizar y de su naturaleza, con antelación suficiente para su estudio. Se deberá de informar además de la procedencia de los mismos materiales, de los análisis que se hayan realizado sobre los mismos, y una colección de muestras.

### **III.2. Análisis de los materiales**

Si se precisará de más ensayos o más análisis con respecto a los materiales, el propio contratista deberá hacerse cargo de los costos derivados de los mismos y está obligado a admitirlos tal y como se recoge en el título IV pliego de condiciones de índole económica, del presente pliego. El contratista tiene la posibilidad de realizar los ensayos en sus instalaciones si dispone de las suficientes dotaciones técnicas para la realización de los ensayos requeridos por el propio director de obra.

La finalidad de estos análisis de los materiales no es otra que la de que el director de obra pueda aceptar con seguridad los materiales.

### **III.3. Procedencia de los materiales**

Tal y como se ha explicado, debe de informarse sobre la procedencia de los materiales previstos a utilizar, al director de obra, con antelación suficiente de manera que ninguno de los materiales que se utilicen en el proceso de ejecución de la obra puedan ser utilizados sin la aceptación del mismo.

### **III.4. Materiales no especificados**

Los materiales de los que se vaya a hacer uso y que no estén contemplados en el presente pliego de condiciones, deberán de ser igualmente revisados por el director de obra quien tiene la potestad de admitirlos o rechazarlos según si cumplen con las condiciones mínimas que a su juicio son exigibles a dicho material.

El contratista deberá acatar el veredicto del director de obra respecto a la validez o no de los materiales no especificados en el pliego, y deberá de presentar toda la información relativa a los materiales que el director de obra exija. En caso de que el director de obra considere que dichos materiales deben ser expuestos a distintos ensayos o análisis el contratista al igual que con el resto de los materiales, estará obligado a cargar con los gastos.

### **III.5. Almacenamiento de los materiales**

El almacenamiento de los materiales deberá ser el correcto según los requerimientos que tenga cada cual, en las instalaciones adecuadas y en buenas condiciones sin que peligre la integridad de los propios materiales. Se deberá de extremar la precaución cuando se trate de material vivo, como en el caso del material vegetal en el caso de este proyecto. El director de obra tiene la opción de comprobar el estado de almacenamiento de los materiales en cualquier momento.

### **III.6. Inspección y ensayos de los materiales**

Tal y como se viene explicando, independientemente de lo establecido en el presente pliego el director de obra está capacitado para exigir la realización de distintos ensayos en cuanto a la calidad de los materiales se refiere, o respecto a cualquier cualidad de la que se quiere obtener información. El contratista por su parte tiene la obligación de presenciar o admitir los resultados de las mismas pruebas y además debe de correr con los gastos económicos derivados de la realización de estas. La elección de los laboratorios para el análisis y las inspecciones será competencia única y exclusiva del Director de Obra, quien, a la vista de los resultados, decidirá si acepta o no dichos materiales.

Al estar en todo momento tanto el director de obra como los delegados que el mismo disponga, capacitados para la realización de inspecciones, el contratista deberá permitir el acceso a las distintas instalaciones que posea para el almacenamiento de materiales sin poner objeción al respecto.

Los ensayos y reconocimientos, más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de mero antecedente para la recepción de materiales o instalaciones de cualquier clase, que se realice antes de la recepción definitiva, no exime al contratista de las obligaciones de subsanar o reponer, parcial o totalmente, los materiales, instalaciones o unidades de obra, que resulten inaceptables en el reconocimiento final y pruebas de recepción definitivas.

### **III.7. Sustitución de los materiales**

En caso de que cualquiera de los materiales previstos a emplear requiera de sustitución, de deberá de realizar con autorización del director de obra y se recogerá de manera escrita explicando las causas por las que se requiere tal sustitución.

Una vez informado el contratista al respecto, el mismo, deberá de proponer otro material que sirva de reemplazo al desechado, justificando su decisión y siguiendo con lo establecido en el proyecto de manera que no se altere su ejecución y cumpliendo con la normativa contemplada en la legislación.

### **III.8. Material Forestal de Reproducción**

Toda planta empleada deberá cumplir con todos los requerimientos exigibles al efecto de acuerdo con el R.D 289/2003 de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción (MFR) y todas las especificaciones indicadas en el proyecto en cuanto a especie, subespecie y procedencia más adecuada, así como grado de selección y mejora exigida en el proyecto para cada caso. En cualquier caso, se seguirán las recomendaciones para el empleo de material forestal y utilización especificadas por el Ministerio de Transición Ecológica. En Navarra toda repoblación debe ser aprobada por la Administración Forestal tal y como se establece en el Decreto Foral 59/1992, de 17 de febrero, por el que se aprueba el reglamento de montes en desarrollo de la ley foral 13/1990, de 31 de diciembre, de protección y desarrollo del patrimonio forestal de navarra.

La planta que se ha de utilizar será obligatoriamente de la procedencia establecida en la Resolución 264/2006, de 25 de enero, del director general de medio ambiente, por la que se autorizan en navarra diversas fuentes semilleras para la obtención y comercialización de material vegetal de reproducción identificado el proyecto. El Director de Obra tendrá la capacidad de poder fijar un nuevo origen si se comprueba que la planta disponible es insuficiente o de mala calidad. En cualquier caso, se seguirán las recomendaciones para el empleo de material forestal y utilización especificadas por el Ministerio de Transición Ecológica.

El contratista notificará al Director de Obra con suficiente antelación la adquisición de la planta que se propone utilizar, aportando, cuando así lo solicite el mismo, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad. En todo caso se cumplirá toda la normativa expresada en el R.D 289/2003 de comercialización de material forestal de reproducción, debiendo aportar el contratista documentos al proveedor.

No se podrá utilizar en ningún caso planta de la que no se conozca su origen de procedencia y aunque se conozca, que no haya sido aportada por el contratista. Así mismo, que no haya sido aprobada por el Director de Obra.

El Contratista está obligado a sustituir todas las plantas rechazadas corriendo con todos los gastos ocasionados por dicha sustitución, evitando en todo momento el retraso de la ejecución de la obra.

La planta debe conservarse bien hasta el momento de su utilización, no debe haber sufrido desecaciones o colocaciones inadecuadas entre otras cosas.

Toda planta deberá cumplir las condiciones morfológicas mínimas exigidas por la normativa aplicable, de acuerdo con el presente Proyecto.

Las características de la planta a utilizar según las especies vendrán dadas por los valores mínimos exigibles de los siguientes parámetros:

- Longitud total: distancia en cm desde el extremo de la yema terminal hasta el cuello de la raíz.
  
- Altura: longitud desde el extremo de la yema terminal hasta el cuello de la raíz.
  
- Robustez: diámetro del cuello de la raíz, expresado en mm.
  
- La planta no presentará heridas sin cicatrizar.
  
- Se rechazarán aquellas con fuerte curvatura en el tallo.
  
- No debe mostrar signos de enfermedad, ni presentar coloraciones que puedan atribuirse a deficiencias nutritivas (clorosis) o daños por heladas, o haber sufrido desecaciones o elevadas temperaturas durante el trayecto o almacenaje.
  
- La edad debe venir determinada, mediante el conteo del número de savias o tiempo de permanencia en el vivero hasta su traslado a obra. Se expresa en años o periodos vegetativos.

Todas las plantas serán sometidas a exámenes de calidad con anterioridad a sus salidas del vivero, y como garantía se deberán de llevar a cabo una serie de controles:

- Control de estado sanitario y calidad: se exigirá el pasaporte fitosanitario y se garantizará el cumplimiento de los criterios de sanidad, no contemplados en el pasaporte y los de calidad exterior establecidos en el presente Pliego.
  
- Control de identidad: se exigirá la etiqueta de identificación de la planta, donde se mostrará el origen de procedencia entre otras cosas.

Cada recepción dará lugar a la realización de un documento de control firmado por las dos partes y se guardará junto con copia del documento que acompaña al lote. El director de la Obra hará la recepción por sí mismo o designará una persona con autoridad para proceder a la recepción de la planta. Deberá observarse el mayor cuidado de todas las operaciones que conllevan el manejo de planta.

### **III.9. Materiales de las distintas unidades de obra**

Las unidades de obra que se contemplan para la ejecución del proyecto son las siguientes:

- Replanteo
- Preparación del terreno
- Plantación
- mobiliario
- Reparación y mantenimiento de la vía de acceso

A continuación, se procede a especificar los materiales que se requieren para cada una de las unidades de obra de manera desglosada.

#### **III.9.1. Replanteo**

El replanteo consiste en situar en el terreno los distintos elementos de las actuaciones en tal y como están representados en los planos del proyecto para lo que es necesario la utilización de estos elementos:

- GPS de precisión monofrecuencia, ya que no es necesaria una precisión milimétrica para llevar a cabo de manera correcta el replanteo de la obra, y es suficiente con la captación de la señal de un solo sistema de posicionamiento.
- Estacas de madera de 50cm de longitud y un grosor de 30 x 30 mm con las que marcar los puntos de referencia
- Pintura de espray para uso externo ecológica para realizar la marcación de las estacas y poder diferenciar distintas tipologías dentro de los puntos de referencia.

#### *III.9.2. Preparación del terreno*

La preparación del terreno tal y como se ha especificado con anterioridad se va a realizar de manera puntual y utilizando maquinaria de obra para ello por lo que no se ve necesario la utilización de ningún material en concreto para la realización de esta tarea. Se deberá utilizar una Retroexcavadora de oruga de 131/160 CV.



### III.9.3. Plantación

A la hora de realizar la plantación es necesario por un lado el propio material vegetal que se ha de plantar, y por otro lado los útiles necesarios para llevar a cabo la propia plantación de manera correcta, por lo tanto:

Material vegetal:

- 15 de plantas *Sorbus aucuparia* en Alveolo de 300cm<sup>3</sup> y altura de 60/100
- 73 plantas de *Acer campestre* en contenedor de 2l (38 para la pantalla y 35)

Útiles:

- Tutor de acacia de 1,70 m y 30 x 30 mm para la sujeción del tubo protector
- Tubo protector de 120 cm de altura fabricado en polipropileno, de doble pared para proteger la planta con el borde superior curvado evitando que el propio tubo provoque rozaduras y daños.

### III.9.4. Mobiliario

En el apartado de mobiliario se incluyen todos los elementos a instalar a lo largo de toda la zona, y al igual que en la plantación se puede diferenciar en 2, los propios elementos a instalar y los útiles necesarios para llevar a cabo la instalación.

Elementos por instalar.

- **Vallado**  
vallado de madera tratada para exterior con autoclave de doble vacío o VAC-VAC diseñado para el presente proyecto que consta de unos postes cilíndricos de 15 cm de diámetro y 1,50 m que se colocan de manera vertical, en total se prevé la utilización de 260 postes (520 m lineales) y otros que unen los horizontales consistentes en troncos de media sección de 12,5 cm de diámetro y 165cm de longitud de los cuales se prevé la utilización de 520 postes.

La instalación de la valla se realizará utilizando una barrena mecánica mediante la cual se procederá a la apertura de un agujero de 30 cm de profundidad donde se colocará el poste, y una vez colocado, se rellenará el hueco restante con hormigón HM/20/P/20 (Hormigón en masa con una resistencia a la compresión a los 28 días de 20 N/mm<sup>2</sup>, de consistencia plástica y con un tamaño máximo del árido de 20 mm).

Los postes irán unidos entre si mediante tornillos barraqueros zincados de 12,5 cm y un grosor de 10 mm siendo la cabeza de 15 mm. Se estima el uso de 2 tornillos por cada poste vertical es decir 520 tornillos.

- **Malla conejera**

Colocada en la parte externa de la valla aprovechando la propia estructura para el anclaje. La malla será de 150 cm con 12 alambres horizontales de 2 mm de grosor, anudada, y con una separación de alambres en vertical de 30 cm. El anclaje a los postes de la valla se hace mediante grapas y los 30 cm inferiores van enterrados (siendo el distanciamiento entre cables horizontales en orden ascendente y en cm 20-20-20-15-15-10-10-10-10-5-15, para que la resistencia sea mayor en la parte inferior ya que es donde el empuje de los animales es mayor), por lo que sobresalen 8 alambres, es decir serán necesarias 2080 grapas.

- Mesa de madera tipo “picnic”

Mesa de madera de 275 cm de largo (de los cuales 75 corresponden a alero) y 90 cm de ancho, que incluye 2 bancos de 200 cm de largo x 38 cm de ancho. La altura total de la mesa será de 85 cm. Todo esto está conformado por distintos tablones de distintas medidas tratados todos con autoclave de vac-vac o doble vacío, que incluya tratamientos contra distintos agentes bióticos como insectos xilófagos (carcoma, termitas...) y hongos.

La mesa irá instalada sobre una losa de hormigón HM/20/P/20 (Hormigón en masa con una resistencia a la compresión a los 28 días de 20 N/mm<sup>2</sup>, de consistencia plástica y con un tamaño máximo del árido de 20 mm) de 300 cm x 220 cm x 15 cm para lo que previamente al vertido del hormigón será necesario la excavación de un agujero de similares dimensiones a excepción de que deberá ser de 10 cm de profundidad. La mesa irá unida al hormigón mediante escuadras de ensamblaje de acero galvanizado de 7.5 cm x 7.5 cm y la unión se realizará mediante tirafondos de 3 cm de largo en la parte en contacto con la madera y la parte en contacto con el hormigón mediante tornillos Split de 10 cm de longitud.

La mesa dispone de una pata redonda compuesta de un poste de 15 cm de diámetro y 75 cm de longitud de madera de igual tipo que el resto de la mesa anclada al suelo mediante el mismo sistema y a la tabla de la parte superior mediante 3 tirafondos de 10 cm. El resto de las uniones entre tablas será mediante tirafondos de 7,5 cm de manera que penetre en las dos tablas de manera suficiente, pero sin que llegue a sobresalir.

Por lo tanto, la mesa está formada por:

- Plataforma conformada de 5 tablones de madera de 275 x 12 x 5 cm y 2 tablones de las mismas dimensiones (total de 7) con una de las aristas longitudinales redondeadas.
- 2 bancos formados cada uno de 3 tablones de madera de 200 x 12 x 5 cm
- Unión de la plataforma a las patas mediante 4 tablones de madera de 90 x 10 x 5 cm.
- Unión de los bancos a las patas mediante 4 tablones de madera de 180 x 10 x 5 cm.
- 4 patas de madera de 80 x 10 x 7,5 cm que han de ser colocadas con una inclinación de 20° respecto de la vertical por lo que los

extremos deben de modificarse para que quede bien en contacto con la horma de hormigón.

- Pata formada por poste de madera de 75 cm de longitud y diámetro de 15 cm
- Tablón de madera de unión entre la pata cilíndrica y la plataforma de 95 x 15 x 5 cm.
- 8 escuadras de ensamblaje de acero galvanizado de 7,5 x 7,5 cm. (2 por pata cuadrada)
- 4 escuadras de ensamblaje de acero galvanizado de 7,5 x 3 cm, para el anclaje de la pata redonda
- 24 tornillos tipo Split de 10 cm de longitud (unión escuadra-hormigón)
- 24 tirafondo de 3 cm (unión pata-escuadra)
- Uniones madera-madera mediante 150 (2 por unión) tirafondos de 7,5cm

- Cartel informativo a dos aguas

Cartel tipo panel con una pequeña cubierta que lo protege del agua. Las dimensiones del cartel son de 261,6 cm de altura, 227 cm de ancho y 230 cm de largo en sus puntos de mayor extensión.

La caída del tejado es de 27° o lo que es lo mismo una caída del 51%, teniendo la longitud del tejado (de cada caída) una largura de 125 cm.

Por su parte el panel informativo es de grandes dimensiones 100 cm de altura x 170 cm de ancho, estará elaborado de material impermeable especial para cartelería.

Toda la estructura como hasta ahora ira anclada a una losa de hormigón HA/20/P/20, que en este caso tiene unas dimensiones de 260 cm x 200 cm x 20 cm, que al igual que en los demás casos se dejará que la losa sobresalga 5 cm sobre el nivel del suelo.

el tejado a 2 aguas es de tabla única de madera por lado que se cubrirá en primer lugar con malla asfáltica y a continuación se atornillarán unas chapas a modo de cubierta.

Las uniones entre madera y madera se harán mediante tirafondos de 7,5 cm, las uniones con el suelo se harán mediante escuadras de 7,5 x 7,5 cm juntadas a la madera mediante tirabuzones de 3 cm y a la losa de hormigón mediante tornillos Split de 10 cm.

Por lo tanto, el material necesario para conformar el cartel será:

- 2 postes cuadrados de madera de 245 x 15 x 15 cm
- 2 tablones de madera de sección trapezoidal, por lo que la parte larga será de 215 cm y la parte corta de 155 cm. 15 cm de anchura y 5 de grosor. Estos son los postes que sirven de soporte del tejado
- 4 tablones que sirven de base de las tablas del tejado y forman la triangulación, son de medidas no exactas siendo la parte larga de 86,5 cm y la corta de 49,15 cm siendo los ángulos pequeños de 27° y 63°
- 2 tablas de 230 x 125 x 2,5 cm de manera que sobresale una pequeña porción a modo de alero y donde clavar la parte final de la malla asfáltica.

- 6,75 m<sup>2</sup> de malla asfáltica de 250 x 270 cm que se atornilla a las tablas con pequeños tornillos, de manera que los extremos (10 cm por cada lado) sobresalen para ser clavados por la parte interior.
  - 70 tornillos de 2 cm de longitud para atornillar la malla asfáltica
  - 2 paneles de acero galvanizado y pintado con pintura verde oscuro, de 0,5 mm de grosor y 45 mm de altura de onda de 230 x 125 cm.
  - Cumbre de acero galvanizado y pintado con pintura verde oscuro, de 0,5 mm de grosor que cubra el hueco entre las 2 chapas del tejado.
  - Los tornillos han de ser tornillos autoperforantes de acero galvanizado para la fijación de las chapas de 2,3 cm. El número de tornillos depende del número de ondulaciones que tenga la chapa ya que no se puede atornillar en la parte alta de las ondulaciones, pero en cada surco se han de colocar 5 tornillos, asegurando que la chapa no se pueda levantar, por lo que si hay 8 surcos (como ejemplo) serán necesarios 80 tornillos.
  - Los tornillos para atornillar la cumbre con las chapas serán de igual tipo que en el caso anterior, pero en esta ocasión se atornilla en la parte alta de la ondulación por lo que si hay 8 ondulaciones(ejemplo), serán necesarios 16 tornillos.
  - 16 tirafondos de 5 cm para fijar las tablas de las caídas a los tablones que las sujetan.
  - Tirafondos de 7,5 cm
    - 8 para fijar los tablones grandes a los postes
    - 8 para fijar los tablones pequeños a los postes
    - 8 para fijar los tablones entre sí
  - 8 (4 por poste) Escuadras 7,5 x 7,5 cm para fijación de los postes a la losa de hormigón.
  - 8 escuadras (4 por lado) de 4 x 2 cm para la fijar el panel a las patas y 32 tirabuzones de 2 cm para ello
  - 16 tirabuzones de 3 cm para la unión de las escuadras a la madera
  - 16 tornillos Split de 10 cm.
- Cartel tipo mesa panorámica
- Panel horizontal con forma de mesa, pero con una inclinación de 22°, lo que equivale al 40%, para que el agua de la lluvia escurra. El material de la parte superior, es decir la capa expuesta hacia el cielo irá cubierta de una placa de metacrilato que impermeabilice completamente la madera evitando así su deterioro.
- Las dimensiones del cartel son de 106 cm de alto en la zona más alta y de 83,5 en la zona baja. La tabla que va ubicada en la parte superior tiene unas dimensiones de 60 cm x 130 cm, tiene 4 patas que irán ancladas mediante escuadras a una losa de hormigón de 160 cm x 90 cm x 15 cm.
- El cartel panorámico consta de lo siguientes materiales:
- Tabla de madera de soporte para el metacrilato de 130 x 60 x 5 cm de

- 2 patas traseras de madera de sección cuadrada de 15 x 15 cm y 1 m de longitud a las que se le debe realizar un corte para formar una inclinación de 22° en uno de los extremos
  - 2 patas delanteras de igual sección que las traseras, pero de 86 cm de longitud a las que se les debe realizar el mismo proceso.
  - 2 tablonces con sección de paralelogramo que hacen de soporte para la tabla de 54 x 10 x 5 cm, siendo los ángulos cerrados de 68°.
  - Lámina de metacrilato de 1 cm de grosor y un tamaño de 130 x 60 cm.
  - 6 tirafondos de 3 cm de longitud para unir el metacrilato a la tabla soporte.
  - 8 tirafondos de 7,5 cm de longitud para unir la tabla a los tablonces de soporte.
  - 8 tirafondos de 7,5 cm de longitud para unir las tablas soporte a las patas (2 por pata)
  - 8 (2 por pata) escuadras para unir las patas con la losa de hormigón de 7,5 x 7,5 cm.
  - 16 tornillos tipo Split de 10 cm para realizar la unión escuadra hormigón.
  - 16 tirabuzones de 3 cm para la unión escuadra-madera
- 
- Carteles pequeños

de pequeñas dimensiones Consiste en un poste de 100 cm (sobre la horizontal de la superficie) de alto y de 10 cm x 10 cm con un panel de 40 cm x 30 cm de chapa de un grosor de 1 cm en la parte superior, estos carteles irán anclados al hormigón de otras estructuras siempre que sea posible (todos excepto uno) y en caso de que no sea así, será necesario realizar un agujero al igual que en el caso de los postes de la valla. Al igual que el resto de las estructuras irán anclados a la plataforma mediante escuadras.

El material que se requiere para la estructura:

- 9 postes de 100 x 10 x 10 cm de madera
  - 1 poste de 130 x 10 x 10 cm de madera
  - 20 escuadras de 7,5 x 7,5 cm
  - 40 tirafondos de 3 cm de longitud para las uniones escuadra-madera
  - 40 tornillos tipo Split de 10 cm de longitud para las uniones escuadra-suelo
  - 10 chapas metálicas de 10 x 30 x 1 cm con las inscripciones correspondientes.
  - 20 tirabuzones para la unión chapa-poste
- 
- Carteles indicadores de dirección

Cartel de características similares al anterior pero la diferencia radica en que el panel de chapa tiene forma de flecha a modo de indicación de la dirección. Por su parte la flecha tiene unas medidas de 40cm x 15cm. La instalación de este será

siguiendo el procedimiento de la instalación mediante la barrena mecánica, y por ello el poste deberá de ser también de 130cm.

El material necesario para la elaboración de la estructura es:

- 3 poste de 130 x 10 x 10 cm de madera
- 6 escuadras de 7,5 x 7,5 cm
- 12 tirafondos de 3 cm de longitud para las uniones escuadra-madera
- 12 tornillos tipo Split de 10 cm de longitud para las uniones escuadra-suelo
- 3 chapas metálicas de 40 x 15 x 1 (Mirar planos) cm con las inscripciones correspondientes.
- 8 tirabuzones para la unión chapa-poste

- Cubrecontenedor

Estructura de madera fijada sobre una losa de hormigón de 400 cm x 200 cm x 15 cm siguiendo el mismo procedimiento que hasta el momento.

Por su parte las dimensiones de la estructura son de 100 cm de alto (80 cm en las puertas) x 125 cm de profundidad x 310 cm de largo. Los compartimentos (un total de 3) tienen las siguientes superficies los de las esquinas 92,5 cm x 110 cm y el del medio es un poco más pequeño con 90 cm x 110 cm. El material de la estructura de madera será de igual manera de madera tratada para exterior con un tratamiento de autoclave como hasta ahora y el anclaje se realizará con escuadras también.

El material necesario para realizar la estructura será el siguiente:

- 44 tablas de 100 x 12,5 x 5 cm para hacer las paredes de fuera
- 20 tablas de 100 x 12 x 5 cm para hacer las paredes internas
- 14 tablas de 97,5 x 10 x 5 cm para hacer las puertas de los habitáculos de los extremos
- 7 tablas de 95 x 10 x 5 cm para hacer la puerta del medio.
- 6 tablas de 70 x 10 x 2,5 cm para realizar las uniones de las tablas de las puertas
- 12 tablas de 112,5 x 5 x 2,5 cm para realizar la unión de las tablas de las paredes laterales de manera que uno de los bordes tenga un ángulo de 45° para que pueda acoplarse a las tablas de las paredes del fondo, es decir, que el lado que no está en contacto con la pared lateral tiene 110 cm.
- 4 tablas de 97,5 x 5 x 2,5 cm para realizar la unión de las tablas de las paredes del fondo de los dos habitáculos de los extremos, en este caso con las 2 esquinas con el ángulo de 45° para poder así realizar el acoplamiento con las del tipo anterior, es decir que el lado que no está en contacto con la madera tiene una longitud de 92,5 cm
- 2 tablas de 95 x 5 x 2,5 cm para realizar la unión de las tablas de la pared del fondo en el habitáculo del medio, al igual que en el caso anterior con los 2 bordes rebajados, así que la arista que no está en contacto con la madera tendrá una longitud de 90 cm.
- 12 escuadras para unir la estructura con la losa de hormigón

- 24 tonillos tipo Split de 10 cm para la unión de la escuadra con la losa.
  - 24 tirafondos de 3 cm para la unión de la escuadra con la madera.
  - 210 (1 unión por tabla) tirafondos de 5 cm para unir las tablas propias de la estructura con las tablas que se han colocado para unir estas y que la estructura sea estable.
  - 6 bisagras para las puertas con sus correspondientes 24 tirafondos de 3 cm para la unión de la estructura con la puerta.
  - 3 candados para garantizar el cierre seguro de las puertas y los correspondientes pestillos y tornillería para su instalación.
- 
- Contenedores  

3 contenedores con capacidad de 360 litros con ruedas y sin pedal, uno azul, otro verde y por último uno amarillo. Los contenedores serán de 360 litros de capacidad y unas medidas de 87 cm x 62 cm x 110 cm (medidas estandarizadas) y estarán compuestos polietileno de alta densidad (PEHD).
  - Barbacoa  

3 barbacoas cerradas construidas de ladrillos refractarios en la parte interna y con una chimenea que evita la dispersión de partículas encendidas, lo que comúnmente se conoce como matachispas. La parte externa será de piedra de mampostería. Las dimensiones de la barbacoa son de 150 cm x 100 cm y una altura de 215 cm, pero con la barra se queda en una superficie de 195 cm x 145 cm. Irá anclada a una losa de hormigón de 250 cm x 200 cm x 15 cm realizando la operación de la misma manera que antes en el resto de mobiliario diseñado para el área recreativa, es decir, dejando a la losa sobresalir 5 cm.
  - Elementos de las vías de escalada  

Los elementos presentes en las vías de escalada, tal y como se explica en el anejo justificación de precios, es complicado de calcular ya que se deja en mano de los operarios especializados que han de equipar las 3 vías de escalada. Se calcula que se requerirán debido a las dimensiones y tipología de la pared unas 400 presas específicas para escalada en exterior de distintas formas y tamaños, para crear una densidad de agarres adecuada, y por lo tanto se puede estimar también que serán necesarios 400 o 500 (algunas presas requieren 2 anclajes) parabolts o tornillos de expansión. Se desconoce en cambio el número de plaquetas que se han de instalar para asegurar la cuerda ya que no se conoce con exactitud cuales van a ser los recorridos de las propias vías, además a esto se suma del gasto de brocas, taladro y demás material necesario para el propio montaje de las vías. m<sup>2</sup>
  - Piezas metálicas a modo de seguro para las vías de escalada  

Al ser estos anclajes diseñados para el presente proyecto se desglosa del propio capítulo de las vías ya que en este caso si se conocen con exactitud las

características de los mismos. 5 piezas metálicas de pequeñas dimensiones de 10 cm x 10 cm x 12,5 cm, compuesta por una base cuadrada de 10 cm x 10 cm con un grosor de 2 cm y un aro adherido al centro con un diámetro interior de 5 cm y uno exterior de 9 cm. la pieza metálica irá atornillada a la propia roca utilizando el mismo material y método que para la realización de las propias vías ya que se colocarán de manera simultánea a la apertura de las mismas .

- Sirga metálica

Cable que une las distintas piezas metálicas de seguridad de 15 mm de diámetro. En ambos extremos el cable deberá de ir protegido con un guarda cables que lo proteja del desgaste por rozamiento.

### *III.9.5. Mantenimiento de la vía de acceso*

De igual manera que sucede en el caso de la preparación del terreno, la totalidad de las tareas que se van a realizar en esta unidad de obra se han de realizar mediante la utilización de maquinaria de obra, por lo que no se incluye la necesidad de ningún material en especial.

## **CAPÍTULO IV: Ejecución de las obras**

### **IV. 1. Condiciones generales**

La totalidad de las obras proyectadas en el presente proyecto han de hacerse de la manera que indican los planos y siguiendo en todo momento las indicaciones del director de obra, ya que es en este en este en quien compete la interpretación de los mismos y tomar decisiones en cuanto a las distintas cuestiones que pueden surgir.

El contratista por su parte, debe ser conocedor de las condiciones de obra, materiales que se han de utilizar y todas las circunstancias que influyan en la propia ejecución de la obra ya que tal y como se indica en al Pliego de Condiciones Particulares Administrativas, no tiene derecho a eludir sus responsabilidades ni a formular reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del proyecto que puedan resultar equivocadas o incompletas. Contratista adoptará todas las medidas necesarias para garantizar la correcta ejecución de las obras y evitar contratiempos y accidentes, garantizando las condiciones de seguridad necesarias cumplirá todas las condiciones exigibles por la legislación vigente y las que sean impuestas por los organismos competentes.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de la seguridad social y de seguridad y salud laboral, y será el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de dichas disposiciones en la obra, siempre y cuando no siga las órdenes que se le consignen desde la Dirección Facultativa.

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos incluidos en el presente proyecto, adoptando la mejor táctica que cada obra requiera para su ejecución y



cumpliendo para cada una de las distintas unidades de obra las disposiciones que se prescriben en el presente Pliego.

La Dirección Técnica de los trabajos por parte del Contratista debe estar a cargo de un Ingeniero Técnico Forestal, Ingeniero de Montes, o un Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural o titulado en el Máster de Ingeniero de Montes, auxiliado por el personal técnico titulado que se estime oportuno para el buen desarrollo de la obra, cuya obligación será la de atenerse a las indicaciones de la Dirección de Obra y facilitar su tarea de inspección y control.

El Contratista debe aumentar los medios auxiliares y el personal técnico, cuando la Dirección de Obra lo estime necesario, para la realización de la obra en los plazos previstos, sin que ello implique exención de responsabilidades para el Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales previstos.

Como norma general, las obras se han de realizar de acuerdo al orden establecido en la memoria, cumpliendo estrictamente el calendario descrito, previa comunicación al director de obra, puede alterarse el calendario si las propias condiciones de la obra así lo exigen.

## IV. 2. Obras a realizar

### IV.2.1 Zonificación

La zonificación en la cantera es clara debido a que la propia cantera consta de 2 paredes y 2 explanadas, además de una vía de acceso tal y como se ha definido en la Memoria y en los Planos.

La superficie sobre la que se va a actuar así como la tipología de las propias actuaciones y sus características vienen definidas en la Memoria, a pesar de ello, el director de la obra será quien tendrá la capacidad de tomar decisiones en aquellos lugares en los que surja la duda pudiendo modificar las superficies estipuladas si así se requiere.

A continuación se va a realizar una descripción de la zonificación y de las obras que se van a llevar a cabo en cada zona de manera detallada. La zonificación es sencilla, y, tal y como se ha descrito con anterioridad, consta de 3 partes, Zona 1, Zona 2 y vía de acceso.

- Zona 1

La zona 1 se corresponde con la explanada principal, es decir, con la explanada de la parte superior que tiene la pared y explanada más grandes.

Consiste en una zona abierta orientada al sureste de donde se posee una visión de todo al valle, y es en concreto esta zona donde se van a llevar a cabo las actuaciones principales que consisten en la realización de una plantación e instalación del mobiliario diseñado y de la cartelería. Ocupa una superficie de 1.0445 ha.

- Zona 2

La zona 2 se corresponde con la explanada secundaria, se trata de la zona que está a continuación de la vía de acceso y tiene una pared y una explanada de más reducidas dimensiones, se corresponde con la zona baja. En esta zona se va a llevar a cabo la apertura de las vías de escalada ya que a pesar de ser la pared más pequeña, la piedra de la misma está menos meteorizada y por ello cumple mejor los requisitos necesarios para

la apertura de vías; también se procederá a la habilitación de una pequeña zona de aparcamiento para que los vehículos de mantenimiento y de emergencia tengan un lugar donde estacionar. Ocupa una superficie de 0.270 ha.

- Zona 3 o Vía de acceso desde la calle Amezitia

La vía de acceso une La calle Amezitia (Altsasu/Alsasua) con la cantera (Olazti/Olazagutía), y es el camino principal de acceso a la misma (el resto son sendas) que por su parte tiene una longitud de 155 m lineales. Se va a realizar en la vía unas tareas de mejora y mantenimiento para alargar su vida útil.

#### *IV.2.2. Descripción de las actuaciones en la Zona 1*

En la zona principal las labores que se han de realizar son aquellas que están relacionadas con la creación del área recreativa.

##### *IV.2.2.1. Tratamiento de la vegetación preexistente*

No se realizará ningún tratamiento de la vegetación preexistente debido a que los pies existentes en la actualidad son beneficiosos ya que proporcionan protección a las especies que más tarde se van a plantar en la zona y, como se ha explicado en el anejo IV, referente a la vegetación se van a mantener las especies que se encuentran actualmente en la zona.

##### *IV.2.2.2. Preparación del terreno*

La preparación del terreno para la plantación se realizará mediante el ahoyado con retroexcavadora de oruga. La preparación será puntual y se realiza de este modo debido al reducido número de ejemplares que se dispone a plantar, y por el hecho de que realizar un tratamiento lineal, o de toda la superficie, supondrían problemas más adelante para llevar a cabo las actividades de recreo que se pretenden. El número de árboles a colocar será de 88.

Por lo tanto, la maquinaria a utilizar será una retroexcavadora de oruga hidráulica 97,6/7119,3 kW (131/160 CV) que tiene un rendimiento de 47,846 hoyos /hora o lo que es lo mismo 0.0209 horas/ hoyo. Las dimensiones de los hoyos a realizar será de 0.216 m<sup>3</sup>, es decir de 60 cm x 60 cm x 60 cm en aquellos lugares en los que fuere posible ya que, debido a la naturaleza del terreno, es posible el encontrarse algún afloramiento rocoso y por lo tanto la profundidad se hará en la medida de lo posible pero siempre debiendo ser superior a los 40 cm. La tierra sacada del hoyo se volverá a introducir en el interior de este para posteriormente realizar la plantación formando lo que se conoce como hoyo ciega.

##### *IV.2.2.3 Actuaciones específicas*

## Replanteo

La señalización del ahoyado se realizará mediante estacas colocadas previamente por un operario dirigido por un capataz realizando una distribución por aleatoria y uniforme (es decir sin un marco concreto pero que abarque de manera uniforme la totalidad de la superficie de la Zona 1) de los 88 hoyos, pero teniendo en cuenta la instalación que se ha de realizar del mobiliario, por ello se realizará la señalización de la plantación de manera posterior a la señalización del mobiliario y también se deberá tener en cuenta que de los 73 ejemplares de *Acer campestre* que se han de plantar, 38 son propios de la pantalla visual.

## Plantación

La propia plantación se deberá realizar cuando la tierra del hoyo ciego se encuentre en buen tempero, para garantizar que la planta se desarrolle con éxito, y por lo tanto que el número de marras que pudieren existir sea el mínimo. Es por lo tanto de sentido común que se deben evitar las épocas en las que la planta pueda sufrir estrés hídrico o épocas de heladas, ya que la planta es especialmente vulnerable en sus primeras fases de crecimiento y se multiplica la probabilidad del aumento de mortalidad en gran manera.

Tal y como se ha comentado la plantación debe de realizarse un mínimo de 3 meses después de la preparación del terreno precisamente para que tenga las propiedades idóneas y se realizará de manera manual, es decir, en primer lugar se realizará la distribución de la planta en el terreno, para evitar estar continuamente realizando viajes de ida y vuelta; una vez realizada la distribución se realizará un agujero con la azada en el centro del hoyo y se colocará la planta en el con cepellón incluido, a continuación se pisoteará el alrededor de la planta para que salga el aire de la tierra y darle estabilidad y se deberá de realizar un pequeño tirón de la misma para garantizar que ha quedado correctamente anclada al suelo.

Una vez realizada la propia plantación se procederá a la instalación de un protector individual para cada una de las plantas, la finalidad de los mismos es la de evitar el ataque de los herbívoros (hasta 1,20 m) que pudieren entrar en la zona. Los protectores son tubos de 1,20 m de altura, fabricados en polipropileno de doble pared y con el borde superior curvado para que no produzca el propio tubo daños en la planta. Se deberá colocar junto con el tubo unas guías de madera de acacia de 1,70 m que servirá para que el tubo protector no se caiga, de hecho, es importante clavar en el suelo el tutor unos 50 cm aproximadamente hacia el lado opuesto del que viene el viento dominante en la zona para que el tubo sea normalmente empujado hacia el tutor, y no sea empujado hacia otra dirección, ya que de esta manera se consigue que el deterioro de los anclajes sea menor. Como anclajes se utilizarán bridas.

Una vez realizada la instalación se procederá a realizar un riego de asiento, que se realizará utilizando un camión cisterna de 131/160 CV (depósito de 1,5 m<sup>3</sup>), que proveerá a cada planta de 30 l de agua.

Durante el plazo de garantía de las obras las marras que se produzcan han de ser repuestas para que se garantice el resultado proyectado. Normalmente en los proyectos de repoblaciones forestales se realiza un muestreo de un porcentaje de las plantas para la interpolación y realización del cálculo de las marras que se han producido, pero, debido a las características específicas del presente proyecto se revisará la totalidad de los hoyos y se

repondrán el 100% de las marras producidas. El procedimiento para llevar a cabo la reposición de las marras producidas será el mismo que se ha estipulado para el proceso de plantación.

#### Instalación del mobiliario

El mobiliario se compone de todos los elementos que han sido diseñados para crear en este caso, en la zona 1, el área recreativa. A la hora de realizar la instalación de los distintos elementos se describen a continuación 2 procedimientos para hacerlo, debido a que se pueden encontrar 2 tipos de elementos en cuanto a su instalación se refiere ya que el modo de cimentación es distinto.

#### Mobiliario tipo poste

El mobiliario tipo poste consiste en aquellos elementos diseñados cuya instalación consiste en la realización de un solo agujero y la instalación de un poste en el interior del mismo. Se incluyen en esta categoría:

- Vallado/Puertas

#### Método de instalación:

El mobiliario tipo poste de la Zona 1 contiene únicamente elementos de vallado debido a que a pesar de que otros elementos se han de instalar de este mismo modo no se dan más casos en esta zona.

Se procederá a la apertura de un agujero en el suelo utilizando la propia retroexcavadora con la que se va a realizar las labores de plantación en las zonas en las que sea posible, y en las zonas en las que no sea así se utilizará una barrena mecánica para hacerlo. La barrena mecánica deberá de ser de las de uso para 2 operarios y siempre se realizará esta labor bajo la mirada del capataz o persona al mando. Una vez realizado el agujero de 30 cm de profundidad se introducirá el poste y se procederá a rellenar el agujero con hormigón, de manera que el poste queda bien fijado al suelo. El hormigón será HM/20/P/20.

Una vez instalado los postes verticales se procede a la instalación de los horizontales utilizando la tornillería especificada.

#### Mobiliario con solera

Se incluyen aquí todos aquellos elementos diseñados para el presente proyecto cuya instalación se realiza sobre una plancha de hormigón. Se incluyen en este grupo:

- Cartel tipo 1
- Cartel tipo 3
- Carteles tipo 2 (los que aprovechan las soleras de otras estructuras)
- Mesas de *picnic*
- Barbacoas
- Cubre-contenedor

Los elementos que van instalados sobre la solera de hormigón son todo elementos que vienen ya montados, lo que hace que su instalación se reduzca a el simple anclaje a suelo de los distintos elementos mediante escuadras y la tornillería especificada.

En cuanto a las suelas de hormigón, se han diseñado para que todas sean de características similares y se facilite en cierta manera el trabajo. Todos los agujeros a realizar tienen la misma profundidad 15 cm de manera que lo que varía la superficie especificada para cada agujero tal y como se especifica a continuación:

- Cartel tipo 1  
260 cm x 200 cm
- Cartel tipo 3  
160 cm x 90 cm
- Mesas de picnic  
300 cm x 220 cm
- Barbacoas  
250 cm x 200 cm
- Cubre-contenedor  
400 cm x 200 cm

Una vez realizado el agujero se ha de realizar un encofrado de manera que sobresalga 5 cm la plancha del suelo, es decir la losa de hormigón tiene 20 cm de grosor, 15 cm bajo tierra y 5 cm sobre tierra. Esto se realiza con la intención de que la losa con el paso del tiempo no se cubra de tierra y vegetación, pudiendo darse de esta manera un deterioro más lento de las estructuras de madera. El hormigón será igualmente HM/20/P/20.

No se incluye en la anterior lista a los carteles tipo 2 ya que estos se colocan aprovechando las soleras de las demás estructuras, pero se incluyen en esta categoría por ser su cimentación también sobre solera y con el mismo sistema de anclaje que el resto de las estructuras.

#### *IV.2.3 Descripción de las actuaciones en la Zona 2*

La zona 2 es la zona perteneciente a la zona baja o cantera pequeña, se trata de aquella zona en la que se ha proyectado la zona de escalada y en la que se va a habilitar una pequeña zona donde puedan aparcar vehículos de emergencia y mantenimiento, ya que se encuentra en la zona que está en contacto con la vía de acceso.

##### *IV.2.3.1. Tratamiento de la vegetación preexistente*

Se ha de realizar un desbroce general de la zona, utilizando motodesbrozadora de 40 cm<sup>3</sup> de cilindrada y, en el caso de aquellos ejemplares que se encuentren en la zona de desbroce de mayor tamaño se apearán utilizando una motosierra. La zona de desbroce está delimitada en el documento Planos y en el anejo topográfico y es de 903.534 m<sup>2</sup>.

#### IV.2.3.2. Preparación del terreno

No se va a realizar ninguna labor específica en cuanto a preparación del terreno, lo único, la retirada de algún residuo metálico que se encuentra en la zona previo a la iniciación del desbroce. Se utilizará la propia retroexcavadora que se ha e utilizar para la instalación del mobiliario y se dejará en el extremo de la vía de acceso y se llamará al teléfono de recogida de residuos de la mancomunidad de Sakana / Sakanako mankomunitatea para que se haga cargo y si no se pudiese contactar o recoger se deberá de transportar todo el material recogido al punto limpio de Altsasu/Alsasua situado en Pilotajauku.

#### IV.2.3.3 Actuaciones específicas

##### Instalación de mobiliario

La instalación del mobiliario sigue el patrón establecido en la zona 1 con la excepcionalidad de que todo el mobiliario que se ha de instalar en esta zona es mobiliario de tipo Poste. Se incluyen en el siguiente apartado:

- Cartel tipo 2
- Carteles tipo 4
- Vallado

Al igual que todo el resto del mobiliario está concretada su posición en el documento Planos.

##### Apertura de vía de escalada

La apertura de la vía de escalada se realizará siempre cumpliendo con las condiciones de seguridad pertinentes y con personal especializado. Se colocarán para empezar las piezas de seguridad metálicas diseñadas para el presente proyecto y una vez hecho esto se procederá a descolgarse desde estas colocando los distintos elementos necesarios según el criterio también del personal especialista.

##### Zona de aparcamiento

En la zona de aparcamiento no se ha pensado realizar ninguna actividad en especial más allá de las ya explicadas, solamente que, a la hora de realizar la compactación programada en la vía, se procederá a compactar la zona de aparcamiento aunque se trata de una zona que no presenta ningún inconveniente para estacionar vehículos.

#### *IV.2.4 Descripción de las actuaciones en la vía de acceso.*

La vía de acceso consiste en el camino que une la calle Ameztia de Alsasua con la propia cantera, que a pesar de ser un camino por el que discurren vehículos se va a hacer de uso exclusivo para vehículos de mantenimiento y emergencia. Las actuaciones programadas para esta zona son las actuaciones relacionadas con la reparación y mantenimiento de la vía.

#### IV.2.4.1. Tratamiento de la vegetación preexistente

Se deberá de realizar un desbroce de la vegetación existente 1 m a cada lado de la vía, se realizará utilizando motodesbrozadora, y, en el caso de los pies mayores de 6 cm que se estén en esta zona de desbroce, se procederá a cortar las ramas que molesten para la circulación de vehículos. La superficie planteada para el desbroce es de 310 m<sup>2</sup>.

#### IV.2.4.2. Preparación del terreno

No se ha de realizar preparación del terreno específica a pesar de que las labores planteadas en esta sección podrían considerarse como preparación del terreno propiamente.

#### IV.2.4.3. Actuaciones específicas

##### *Desyerbe*

Se realizará un desyerbe utilizando una motoniveladora de 131/160 CV, ya que en algunas zonas del camino existe algo de vegetación herbácea, sobre todo en la parte central. El desyerbe consiste en la extracción de la capa superficial del firme que se encuentra vegetada utilizando la pala delantera de la motoniveladora en este caso.

##### *Escarificado y perfilado del plano de fundación*

Con la intención de homogeneizar el firme y alargar la vida útil de la vía, se procederá a realizar un proceso de escarificado (15 cm de profundidad) pasando los *ripper* de la motoniveladora de 131/160 CV, de manera que se romperá el firme y mezclara el material homogeneizando el suelo, ya que podían existir zonas con acumulaciones de limos etc. Tras realizar el escarificado realizará un rasanteo o perfilado del plano de fundación del camino, dejando todo el firme a nivel tras esta nueva nivelación.

##### *Riego y compactación*

Se procederá a realizar un riego para que el suelo se encuentre en condiciones óptimas a la hora de realizar la compactación utilizando un pequeño vehículo cisterna (mismo que para el riego de asiento) y una dosis de 80 l/m<sup>3</sup> de tierra compactada. A continuación, se procederá a

realizar la compactación del firme con un Compactador Vibro 101/130 CV hasta que la firmeza sea la adecuada, es decir el 100% del ensayo Proctor.

#### *La limpieza de la cuneta*

Se hará después de haber realizado el desbroce, ya que si se realiza al revés se volverá a atorar de restos. Se realizará mediante la motoniveladora de 131/160 CV que se ha de utilizar para la reparación del firme, se ha de colocar la pala de la motoniveladora con la inclinación que ya dispone la cuneta actual realizando al mismo tiempo la limpieza y el reperfilado.

#### *Instalación de mobiliario*

La instalación del mobiliario en esta zona es un cartel tipo 4 indicando la entrada a la cantera que seguirá el mismo procedimiento que los anteriores

### **CAPÍTULO V: Medios auxiliares**

Se consideran medios auxiliares a todos aquellos útiles, herramientas, equipos o máquinas, incluso servicios, necesarios para la correcta ejecución de las distintas unidades de obra cuyo desglose ha sido obviado en aras de una simplificación del cálculo presupuestario.

Es el Contratista quien tiene la obligación de poner a disposición de la ejecución de las obras todos los medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de los mismos.

Aquellos medios auxiliares que no respondan a las especificaciones señaladas por el director de obra se encuentren defectuosos o no cumplan la normativa vigente, se podrán retirar y reemplazarlos si así se requiere, corriendo el contratista con todos los gastos.

Cuando la administración aporte al contratista medios auxiliares para la realización de las obras, éste quedará obligado a su empleo en las condiciones que sean señaladas para su utilización, siendo responsable de su adecuado estado de conservación. En caso de medios auxiliares que deban ser devueltos a la administración una vez finalizado su empleo, el contratista deberá devolverlos en los plazos y lugares que se indiquen en la misma resolución de concesión. En caso de no ser devueltos tales medios o su estado de conservación sea deficiente, serán deducidos a su precio de la correspondiente certificación. En todo caso, los medios auxiliares aportados por la Administración de obligada devolución deberán ser reintegrados, total o parcialmente antes de la liquidación.



## **CAPÍTULO VI: Replanteo, control de calidad de los trabajos y pruebas previstas para la recepción**

### VI.1. Condiciones generales

Es necesario realizar una comprobación del replanteo que garantice su correcta ejecución. Este se deberá comprobar en un plazo no superior a un mes desde la fecha de formalización del contrato, en presencia del contratista, extendiéndose un acta del resultado, que será formada por ambas partes interesadas, remitiéndose una copia al órgano que redacta el contrato.

Los puntos de referencia para sucesivos replanteos se marcarán de forma fija. Los datos, cotas y puntos se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del replanteo, lo cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al contratista.

En el replanteo será de aplicación lo dispuesto en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, efectuándose el mismo siguiendo las normas que la práctica señale como apropiada para estos casos.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el perímetro de las zonas de actuación y los lugares para cada método de actuación, así como el ancho de la ocupación de las distintas zonas en las que se van a realizar las plantaciones o infraestructuras.

### VI.2. Control de calidad y pruebas previstas para la recepción

Todas las obras consideradas en el proyecto tienen la posibilidad de ser sometidas a un control de calidad, a cargo del contratista, de acuerdo con las características de la unidad de obra y los criterios de la Dirección de Obra.

Cuando no se pueda realizar el control de calidad sobre el total de la superficie, se llevarán a cabo sobre muestras en número y tamaño suficiente para obtener una estimación estadísticamente que cumpla con lo establecido de manera satisfactoria.

En todo caso se comprobará la existencia de daños a las infraestructuras aledañas, arbolado etc.

Las pruebas de control a realizar en cada fase son:

- Fase de tratamiento de la vegetación preexistente:

Hay que asegurar que el desbroce se ha realizado de manera correcta cumpliendo con lo establecido en el presente proyecto, observando por una parte la situación en la que ha quedado la vegetación de la zona una vez realizada la propia tarea. Se debe controlar que durante las labores de desbroce que se han de realizar, no se haya cortado ningún ejemplar fuera de la zona delimitada y que las podas que han de realizarse se hagan de manera correcta no suponiendo un foco de infección para las propias plantas.

- Fase de preparación del terreno

Se ha de comprobar que se haya llevado a cabo el número de hoyos determinados en el proyecto y con las dimensiones establecidas. También se observará si han quedado residuos metálicos en la zona de la explanada pequeña.

- Fase de plantación

Se ha de comprobar en primer lugar si la planta ha quedado bien anclada al suelo, de modo vertical y la tierra alrededor de la misma correctamente apelmazada, realizando el pequeño tirón que demuestra que es así si esta no sale del hoyo.

Se ha de comprobar que el tubo protector este correctamente instalado según lo estipulado en el presente proyecto, no suponiendo el propio tubo un factor de deterioro de la misma.

- Fase de instalación

Se deberá de demostrar mediante documentos que los materiales son materiales que cumplen con lo establecido en el proyecto, se deberá también comprobar que las cimentaciones sobre las que se sustentan las estructuras son correctas, que las estructuras se hayan instalado correctamente no estando torcidas ni dañadas en el momento de finalización de las obras

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el perímetro de las zonas de actuación, así como el ancho de la ocupación de las distintas estructuras.

- Fase de reparación de la vía

Se comprobará que haya quedado la zona tal y como se estipula en el proyecto, es decir firme suficientemente compacto y nivelado, las cunetas limpias y perfiladas y la zona de alrededor sin ningún daño ocasionado por el manejo de maquinaria pesada.

- Fase de mantenimiento

Una vez finalizada la obra y discurrido un tiempo se deberá de cumplir con lo establecido en este proyecto a posteriori de la ejecución de la propia obra. Se debe de comprobar la existencia de marras y realizar su reposición, y una vez que las plantas alcancen la altura suficiente se deberá de retirar la protección individual colocada a cada plantón.

Una vez realizada esta revisión recaerá sobre la administración local (Ayuntamiento de Olazti/Olazagutía) el mantenimiento y reposición de las instalaciones.

## CAPÍTULO VII: Medición

### VII.1. Condiciones generales

Las unidades de obra se abonarán según los precios establecidos en el Pliego de índole legal, sin perjuicio de las especificaciones técnicas que se establecen en las cláusulas siguientes. Para la medición de las distintas unidades de obra, servirá de base de las definiciones contenidas en el Documento II Planos y en el Documento IV Mediciones.

La medición del número de unidades de obra que han de abonarse se realizará en su caso de acuerdo con las normas que establece este capítulo, teniendo en cuenta lo establecido en la Ley de Contratos del Sector Público. Dicha medición se llevará a cabo en presencia del Contratista. Estas unidades de obras son las empleadas en el Proyecto, siendo la precisión de carácter general:

- Unidades medidas en hectáreas, hasta dos decimales. Las superficies consideradas en esta medida serán en proyección horizontal.
- Unidades medidas en metros lineales, cuadrados, cúbicos, hasta dos decimales. Las longitudes y superficies consideradas en estas medidas serán reales.
- Para las unidades medidas como tales no cabrá otra cosa que números enteros.
- Las partidas alzadas que sean susceptibles de medición como unidades de obra, se asimilarán a tales y se medirán con la precisión señalada al efecto.
- Las partidas alzadas de abono íntegro, es decir, no susceptibles de medición como unidades de obra, se entenderán completas cuando su definición u objeto haya sido completamente elaborado conforme al Proyecto o a las instrucciones del Director de Obra.
- Es el Director de Obra quien se encarga de la elección de los materiales y técnicas más convenientes para la medición.
- No será abonado al Contratista mayor volumen de cualquier clase de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra. Todo será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden del Director de Obra para subsanar cualquier defecto de ejecución.
- Una vez se hayan terminado los trabajos, todas las instalaciones, depósitos, etc. construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontados y evacuados de la zona, restaurando los lugares de emplazamiento a su forma original.

#### VII.2. Medición y abono de desbroce

Se abonará el desbroce del terreno en función de la superficie desbrozada, es decir medido en Ha, según los precios establecidos en los Cuadros de Precios.

#### VII.3. Medición y abono de instalación de mobiliario

Se abonará la instalación del mobiliario diseñado, incluyendo su carga, transporte e instalación, según los precios establecidos en los Cuadros de Precios.

#### VII.4. Medición y abono de preparación del terreno

Se abonará por unidad de hoyo completamente realizado según lo establecido en los Cuadros de Precios.

#### VII.5. Medición y abono de la plantación

Se contabilizará el número real de plantas de cada especie plantada en la obra y se abonará con lo establecido en el Cuadro de Precios. Se debe incluir, el suministro o transporte de la planta hasta la obra, la distribución en la obra y la correcta plantación.

#### VII.6. Medición y abono de reparación de la vía

Dicho abono se realizará en m lineales reparados, medidos sobre el plano según lo establecido en los Cuadros de Precios.

#### VII.7. Medición y abono de ensayos y control de calidad

El 1% del presupuesto de ejecución material está destinado a este concepto. El Contratista es el encargado de disponer de un laboratorio homologado para la realización de dichos ensayos hasta la cantidad fijada del 1%. Si este porcentaje se superase, entonces la proporción será abonada independientemente siempre que lo justifique el Contratista.

## VII.8. Medición y abono de medios de seguridad

El Contratista es el que está obligado a poner en disposición y servicio de los operarios los medios de seguridad establecidos en el Estudio de Seguridad y Salud de este Proyecto. El abono de dichos medios será una partida del 4% del presupuesto de Ejecución Material.

# TÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

## CAPÍTULO I: Dirección e inspección de las obras

### I.1. Dirección de las obras

El Director de la Obra será designado por el Promotor, siendo un Ingeniero competente en la materia, en este caso un Ingeniero Técnico Forestal, Ingeniero de Montes, a un Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural o a un Máster de Ingeniero de Montes, el cual será el responsable de la correcta realización de la obra presentada en el Proyecto. Además de la vigilancia y comprobación de que se trabaja de acuerdo con las normas establecidas.

Una vez designado el Director, se deberá comunicar al Contratista antes de la fecha del replanteo, y dicho Director procederá en igual forma respecto de su personal colaborador. En caso de modificar de Director una vez comenzada la obra, se deberá poner en conocimiento del Contratista, por escrito.

### I.2. Personal facultativo de dirección

#### *I.2.1. Director de Obra*

Como se ha dicho anteriormente, este será designado por el Promotor. Las facultades que este posee son:

- Interpretará los Planos, así como los documentos recogidos en el proyecto, pudiendo, modificarlos siempre y cuando se cumplan las condiciones establecidas en el contrato.
- Sus órdenes durante la ejecución tendrán el mismo valor que si fueran del Promotor, siendo estas cumplidas en todo momento por el Contratista, las cuales deberá ser comunicadas por escrito.

- Garantizar que la obra se lleve a cabo de forma correcta y como está descrita en el Proyecto, aunque para ello tenga que variar algunos aspectos de proyecto original.
- Debe decidir en las cuestiones sobre las cuales el Pliego de Condiciones de índole Técnica hace recaer en él.
- Debe evaluar la marcha de las obras, y tomar decisiones al respecto.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas conforme a lo depuesto en los documentos del contrato.
- Resolverá las cuestiones que surjan en cuanto a las condiciones de los materiales y sistemas de las unidades de obra, sin modificar las condiciones del contrato.
- Podrá realizar un análisis de incidencias y de calidad, que impidan el cumplimiento del contrato, modificando aquellos aspectos que sean necesarios.
- Tendrá acceso a todas las partes de la obra, cediéndole el Contratista la información y las facilidades necesarias para realizar las inspecciones oportunas.
- Asumirá bajo su responsabilidad los casos urgentes o de gravedad, así como la dirección en operaciones en curso.
- El Contratista está obligado a colaborar con el Director de Obra para el normal cumplimiento de las funciones a las que esté encomendado.
- Debe obtener de la Administración los permisos correspondientes necesarios para la ejecución de las obras.
- Actuará como Coordinador de Seguridad y Salud durante la Ejecución del Proyecto.

### **I.3. Representante del Contratista**

El Contratista designará a un Ingeniero Técnico Forestal, Ingeniero de Montes, o un Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural o un Máster de Ingeniero de Montes que esté al corriente del proyecto, para poder actuar frente a la Administración como Delegado de Obra del Contratista, cuyas competencias serán:

- Representar al Contratista, según el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y los Pliegos de Cláusulas, así como todos los actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales.
- Organizar la ejecución de la obra.
  
- Mostrar al Director de Obra, todos los materiales, mano de obra y maquinaria que vayan a ser utilizados en la obra, pero deberán someterse a la evaluación de éste, y tendrá que cambiarlos si no son del agrado del director.
  
- Deberá ceder al director toda la información sobre la obra que este le exija y dejarle acceder a todas las operaciones.

#### ***1.3.1. Personal del Contratista***

Es necesario realizar un listado con todo el personal que vaya a trabajar en las obras, de todo tipo, desde peones a técnicos, para que sea revisado por el Director de Obra.

#### **I.4. Diario de las obras**

Es necesario la elaboración de un diario de las obras, en el cual se indicará el curso de estas. Este será firmado por las dos partes y entregado al Contratista una copia.

En él se deberá indicar:

- Condiciones atmosféricas.
- Relación de los trabajos efectuados.
- Relación de los ensayos efectuados.
- Relación de los materiales y maquinaria presente en la obra.
- Otras circunstancias importantes.

#### **I.5. Contradicciones y omisiones**

Lo mencionado en el presente Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera desarrollado en ambos documentos.

En caso de contradicciones entre el Documento II Planos y el presente Pliego, prevalecerá el Pliego, debiendo comunicar al Director de Obra los problemas.

La omisión de algunas unidades de obra no especificadas pero necesarias en un momento dado, para la correcta ejecución del proyecto según el Contrato, serán resueltas por el Director de Obra.

## **CAPÍTULO II: Responsabilidades y obligaciones del Contratista**

### **II.1. Residencia del Contratista**

Desde el principio de las obras, hasta su finalización, el Contratista o un representante autorizado, deberá residir en un punto próximo al de la ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse del él sin previo conocimiento del Ingeniero Director.

Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia designada como oficial de la empresa subcontratada en los documentos del contrato, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

### **II.2. Oficina del tajo**

Se habilitará por parte del Contratista un lugar a tal efecto. A este lugar acudirán el Contratista y la Dirección de Obra, inspectores de trabajo, etc. Para tratar los diferentes asuntos de la marcha de las obras.

En esta oficina se encontrará un ejemplar del Proyecto supervisado, copia del Contrato y Libro de Órdenes e Incidencias. Estos documentos deben estar debidamente firmados y autorizados por la Dirección Facultativa.

Cuando el Contratista, durante la ejecución de las obras, ocupe edificios situados en la zona y pertenecientes a la entidad propietaria, o haga uso de material o de útiles propiedad de los mismos, tendrá la obligación de su conservación y hacer entrega de ellos en perfecto estado a la terminación de la Contrata, reponiendo lo que hubiese utilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios y material que haya usado.



### **II.3. Responsabilidades del Contratista**

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las disposiciones oficiales, bien sean estatales, autonómicas, provinciales o municipales, relacionadas con la ejecución de las obras.

El Contratista es el único responsable no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la ejecución, siendo de su cuenta y riesgo e independientemente de la inspección del Ingeniero Director de las obras. Asimismo, será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevienen en los trabajos, ateniéndose en todo caso a las disposiciones y leyes comunes sobre la materia.

El Contratista adoptará medidas necesarias para evitar la contaminación del río, depósitos de agua, por efecto del combustible, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

El Contratista también será responsable de todos los objetos que se descubran, encuentren durante la ejecución de las obras, debiendo dar cuenta inmediatamente de los hallazgos al ingeniero director de obra y colocarlas bajo su custodia.

### **II.4. Suministro de materiales**

El contratista aportará a la mano de obra todos los materiales que precise para la elaboración de los trabajos.

La entidad contratante se reserva el derecho de adoptar a la obra aquellos materiales o unidades que estimen que le benefician, en cuyo caso se deducirá en la liquidación correspondiente la cantidad contratada y con precios de acuerdo o iguales al presupuesto aceptado sin deducir gastos generales ni beneficio industrial.

### **II.5. Ejecución de las obras**

El Contratista tiene la obligación de ejecutar las obras, tal y como se determina en el Proyecto. Está obligado también a cumplir estrictamente las condiciones estipuladas y cuantas órdenes verbales o escritas le sean dadas por el Director de Obra.

Si el Director de Obra, determinase que alguna parte de la obra esta mal ejecutada, tendrá el Contratista la obligación de demolerla y volverá a ejecutarla cuantas veces sea necesario, hasta que merezca la aprobación del Director de Obra, sin derecho a recibir indemnización de ningún tipo.

Las obras se llevarán a cabo con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el Pliego de índole administrativa y al Proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que en interpretación técnica de éste diere al Contratista el Director las Obras.

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

## **II.6. Presencia del Contratista en el trabajo**

El Contratista permanecerá durante la jornada en la obra, y acompañará al Director de Obra en sus visitas a la misma, poniéndose a su disposición para los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos.

## **II.7. Obligaciones del Contratistas no expresadas en el Pliego**

En cuanto a las obras de repoblación y obras de defensa, por el Contratista se ejecutarán las contratadas que figuren en los documentos del proyecto, o bien las que se le ordenen ejecutar por la Dirección de Obra. Estas obras deben realizarse esmeradamente, cumpliendo todas las condiciones estipuladas.

## **II.8. Leyes sociales**

El Contratista queda obligado a cumplir cuantas órdenes de tipo social estén dictadas o se dicten, en cuanto tengan relación con la presente obra.

## **II.9. Daños y perjuicios**

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directo o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular.

Se deberá compensar a las personas que resulten perjudicadas.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

## **II.10. Personal de la contrata al servicio de la obra**

La Contrata debe responsabilizar de la ejecución de la obra a un Ingeniero de Montes, a un Ingeniero Técnico Forestal, a un Graduado de Ingeniería Forestal y del Medio Natural o a un Máster Ingeniero 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.

Las personas indicadas deben ser admitidas por la Dirección de Obra, la cual podrá en cualquier momento, por causas justificadas (falta de obediencia o respeto o por causa de actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, prescindir de ellos, exigiendo el Contratista su reemplazo). El Contratista podrá recurrir a la administración, si entendiese que no hay motivos para dicha prohibición.

El Contratista estará obligado a dedicar a las obras al personal técnico con el que se comprometió en la licitación.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo establecido en el Estatuto de los Trabajadores y demás normativa legal vigente en materia laboral.

El capataz deberá contar con suficiente experiencia y competencia en la realización de trabajos forestales, así como capacidad de mando sobre el personal a él encargado y disposición para entender las instrucciones que se le indiquen y hacer que se cumplan. En este sentido será condición indispensable que sepa hablar y escribir en castellano.

Los peones deberán tener suficiente habilidad y destreza en la realización de trabajos forestales y en el manejo de las herramientas propias del oficio.

En todo caso, los maquinistas tendrán en cuenta las instrucciones señaladas por el Director de Obra, en concreto las relativas a la realización de trabajos, respecto a determinados ejemplares o masas vegetales de especial importancia, horarios de trabajo y evitación de contaminaciones, en concreto en las labores de mantenimiento de la maquinaria adscrita a la obra.

Todo operario que, debido a su oficio, haya de invertir en la obra tiene derecho a reclamar del Contratista todos aquellos elementos que, de acuerdo a la legislación vigente y al estudio de Seguridad y Salud, garanticen su seguridad personal durante la preparación y ejecución de los trabajos que le fueran encomendados. Es obligación del contratista tenerlos siempre a mano en la obra y facilitarlos en condiciones aptas para su uso.

## **II.11. Partes e informes**

El Contratista queda obligado a suscribir, con su conformidad o reparos, los portes e informes establecidos sobre las obras siempre que sea requerido para ello.

## **II.12. Reclamaciones**

Ante cualquier conflicto en el que el Contratista adopte posiciones opuestas a las mantenidas por la Dirección de Obra, deberá, en primera instancia, registrarse las quejas en el Libro de Órdenes, para así poder ser evaluadas por la Dirección de Obra. Una vez obtenida la respuesta de la Dirección y si aún estima la Contrata que sus intereses se ven lesionados, estará en el derecho de recurrir a instancias superiores dentro de la Administración.

En caso de reclamaciones de índole técnica por el Contratista, deberán dirigirse por escrito a la Entidad Contratante, liberándose así la responsabilidad que conlleve su ejecución; si éstas son de índole económica, serán remitidas por la Dirección de Obra a la Entidad Promotora. Si las reclamaciones son de índole legal, no se admitirán, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad mediante exposición razonada a la Dirección de Obra, pudiendo exigir acuse de recibo por parte de ésta.

El Contratista no podrá, en ningún momento, recusar la Dirección de Obra.

## **II.13. Permisos y licencias**

El Contratista debe obtener todos los permisos y licencias de obra a su costa, incluso aquellas que no estén incluidas en el Contrato, así como los correspondientes permisos de explotación de las canteras, en el caso de que éstos sean necesarios-

## **II.14. Contaminaciones**

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del monte, río, lagos y depósitos de aguas, por efecto de los combustibles, aceites, grasas, residuos o desperdicios, o cualquier otro material que pueda ser perjudicial o deteriorar el entorno.

Se tendrá especial cuidado en la recogida de basuras y restos de comida y otros que deberán ser enterrados o retirados para su vertido en un lugar preparado para ello.

## **II.15. Objetos encontrados**

Tal y como se ha detallado anteriormente el Contratista será el responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, de dar cuenta de ellos al Directo de Obra.

## **II.16. Despidos**

Por falta de subordinación a la dirección de Obra, o a sus encargados, por manifiesto de incapacidad o por actos que perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá la obligación de prescindir en la obra contratada de sus dependientes y operarios, cuando la Dirección así lo reclame.

## **II.17. Copia de documentos**

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa de los Pliegos de Condiciones, Presupuestos, y demás documentos del Proyecto.

## **II.18. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto**

En las dudas acerca de la interpretación de los Planos, Presupuestos y Pliego de Condiciones, se atenderá el Contratista a las decisiones del Director de Obra, las cuales, en materia de competencia, serán inapelables dentro de la legislación vigente.

# **CAPÍTULO III. Trabajos, materiales y medios auxiliares**

## **III.1. Comprobación del replanteo**

De acuerdo con los artículos 236 y 237 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, una vez aprobado el proyecto y previamente a la tramitación del expediente de contratación de la obra, se procederá a efectuar un replanteo del mismo, el cual consistirá en comprobar la realidad geométrica de la misma y la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución. Se realizará dentro del plazo que se consigne en el contrato, que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización, salvo casos excepcionales justificados, el servicio de la Administración encargada de las obras procederá, en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado, que será firmada por ambas partes interesadas, remitiéndose un ejemplar de la misma al órgano que celebró el contrato.

Los puntos de referencia para sucesivos replanteos se marcarán de forma fija. Se anotarán en un anejo en el Acta de Comprobación del Replanteo, el cual se unirá al expediente de obra a entregar al Contratista.

El Contratista se responsabilizará de la conservación de los puntos de replanteo fijados.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el perímetro de las zonas de actuación y los lugares para cada método de actuación, así como el ancho de la ocupación de las distintas zonas en las que se van a realizar las plantaciones o infraestructuras.

### **III.2. Replanteo del detalle de las obras**

El Directo de la obra aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al Contratista toda la información que precise para que se puedan realizar. Además, deberá proveerse a su costa de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para poder efectuar los replanteos.

### **III.3. Caminos y accesos**

El Contratista deberá conservar de forma permanente a su costa el perfecto estado de las vías públicas y privadas utilizadas por sus medios como acceso a los tajos. Si se deteriorasen por su causa, estará obligado a dejarlas en las mismas condiciones que al inicio, al finalizar la Obra.

Si fuera necesario la construcción de ramas de acceso a la obra, se construirán con arreglo a las características que figuran en los correspondientes documentos contractuales del proyecto, o en su defecto, de manera que sean adecuados para el uso que deben soportar, según dictamine el Director de Obra.

La apertura, construcción y conservación de todos los caminos corre a cargo del Contratista.

El Contratista quedará obligado a señalar, a su costa, las obras objeto del Contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que decida el Director de Obra.

### **III.4. Materiales**

Todos los materiales y unidades de obra que el Director estime, se deben someter a ensayos, los cuales van a determinar si son aptos o no, en cuyo caso se deben repetir hasta que cumplan las condiciones de este pliego, levantándose acta del efecto.

Cuando la procedencia de la planta no esté fijada en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la planta requerida para la ejecución del contrato será obtenida por el Contratista de los viveros de suministro que estime oportunos. No obstante, deberá tener muy en cuenta las recomendaciones que, sobre la procedencia de la misma señalen los documentos informativos del proyecto y las observaciones complementarias que pueda hacer el Director de la Obra.

El contratista notificará al director de la Obra con suficiente antelación, la procedencia de la planta que se propone utilizar aportando, cuando así lo solicite el citado director, las muestras y los datos necesarios para demostrar tanto su calidad como su cantidad.

En el caso de que la procedencia de la planta fuera señalada concretamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en la Memoria del Proyecto, el Contratista deberá utilizar obligatoriamente planta de dicha procedencia. Si posteriormente se comprobara que dicha procedencia es inadecuada o insuficiente, el Ingeniero Director de las Obras fijará la nueva procedencia y propondrá la modificación de los precios y del Programa de Trabajos, si hubiera lugar a ello y estuviera previsto en el Contrato.

Las vegetaciones arbóreas, arbustivas o herbáceas existentes en los rodales de repoblación serán tratadas como queda definido en este Pliego y en Documento I Memoria.

En ningún caso podrán utilizarse estructuras cuyas características no hayan sido previamente aprobadas por el Director de Obra.

### **III.5. Maquinaria**

El contratista queda obligado como mínimo a situar en las obras equipos de maquinaria necesarios para la correcta ejecución de las mismas, según se especifica en el proyecto.

El Director debe aprobar los equipos e instalaciones que deban utilizarse para las obras, la maquinaria y demás elementos de trabajo deben estar en perfectas condiciones de funcionamiento, equipadas con medidas de prevención de riesgos y han de quedar adscritas a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse.

Se van a utilizar para cada obra la maquinaria prevista en las Prescripciones del presente Pliego. De resultar insuficiente, se puede sustituir por otra que va a ser elegida de acuerdo con las indicaciones de la Dirección de Obra, no beneficiándose la Contrata de implemento alguno por este hecho.

### **III.6. Ensayos**

Todos los materiales y unidades de obra que el Director de Obra estime necesarios, se someterán a ensayos, los cuales determinarán si son aptos o no para su uso o instalación, en caso de ser negativo el resultado se retirarán o repetirán hasta que cumplan las condiciones de este pliego. Levantándose acta a tal efecto.

Cualquier tipo de ensayo deberá realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte el Ingeniero Director de las Obras.

### **III.7. Libro de Órdenes**

Existirá en la oficina un Libro de Órdenes que aportará el Director de Obra. Este servirá para dar por escrito las órdenes que considere oportunas el Director de Obra, así como para el control de la misma.

Las órdenes expresadas en ese libro deberán ser cumplidas por el Contratista, de igual manera que lo deben ser las que figuran en este Pliego de Condiciones.

El Contratista debe utilizarlo haciendo las anotaciones correspondientes en:

- Para solicitar aclaraciones sobre cualquier duda que surja en la interpretación del Proyecto.
- Cada vez que prevea una variación en el Presupuesto establecido.
- Para solicitar la introducción de variaciones en la obra respecto a los materiales previstos.

En los dos últimos casos deberá presentar aparte, de forma escrita, una valoración del Presupuesto, la cual deberá ser aprobada por el Director de Obra.

Cada vez que se solicite el Libro se firmará indicando la hora y fecha de la anotación.

#### *III.7.1. Comienzo de la obra, ritmo y orden de los trabajos*

El Contratista se responsabilizará del comienzo de la ejecución de las obras en el plazo determinado en la adjudicación, dando cuenta de su inicio obligatoriamente y por escrito a la Dirección de Obra antes de transcurrir veinticuatro horas de su comienzo.

Se ha de seguir el orden de trabajos establecidos en el Documento I Memoria. El Contratista debe someter a la aprobación de la Dirección Facultativa el Plan de Obra que haya previsto, en el cual se especificarán los plazos parciales y la fecha de terminación de las distintas unidades de obra. Estos plazos deben ser comprendidos con lo establecido en el Documento I Memoria.

### **III.8. Modificaciones de obra**

En el caso de que como consecuencia de razones técnicas imprevistas, se hace inevitable la realización de los proyectos, el Director de Obra podrá ordenar la variación técnica que considere conveniente siempre y cuando se respeten las condiciones establecidas en el artículo 217 de la Ley 30/2007 del 30 de Octubre de Contratos del Sector Público, y o se introduzcan modificaciones en los precios unitarios proyectados ni en el presupuesto aprobado.



En el caso de disconformidad por parte del Contratista con las indicaciones del Director de Obra, podrá apelar al Órgano de Contratación de la Administración, que resolverá sobre la procedencia o no de la valoración técnica introducida.

En ningún caso el Director de Obra o el adjudicatario podrán introducir o ejecutar modificaciones en las obras comprendidas en el contrato, sin la debida aprobación, y sin la correspondiente autorización para ejecutarla.

### **III.9. Trabajos nocturnos**

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de obra y realizados solamente en las unidades de las obras que el indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Ingeniero ordene y mantenerlos en perfecto estado mientras duran los trabajos nocturnos.

### **III.10. Trabajos no autorizados o defectuosos**

El Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por deficiente calidad de los materiales empleados, sin que pueda servirle de excusa ni otorgarle derecho alguno la circunstancia de que la Dirección Facultativa no le haya llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que haya sido valorado en las certificaciones parciales de la obra, que siempre supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

En el caso de que la reparación de la obra, de acuerdo con el Proyecto, o su demolición, no fuese técnicamente posible, se han de establecer penalizaciones en cuantía proporcionada a la importancia de los defectos, con relación al grado de acabado que se pretenda para la obra. En caso de que los efectos sean reiterados o cuando éstos sean de gran importancia, la Administración puede optar, previo asesoramiento de la Dirección Facultativa, por la rescisión del contrato sin perjuicio de las penalizaciones que pudiera imponer a las Contratas en concepto de indemnización.

Los trabajos ejecutados por el Contratista, modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización, en ningún caso serán abonables, quedando obligado el Contratista a restablecer a su costa condiciones primitivas del terreno en cuanto a su topografía, si el Director de Obra lo exige, y a compensar adecuadamente los daños y perjuicios ocasionados a la vegetación existente.

El Contratista será, además, responsable de los demás daños y perjuicios que por esta causa pueden derivarse para la Administración. Igual responsabilidad acarreará al Contratista la ejecución de trabajos que el Director de Obra apunte como defectuosos.

### **III.11. Señalización de las obras**

El contratista quedará obligado a señalar, a su costa, las obras objeto del contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que decida el Director de Obra.

### **III.12. Retrasos y prórrogas**

El único motivo por no poder cumplimentar las obras en el plazo estipulado será la carencia de planos y órdenes del Director de Obra, en el caso de que el Contratista se los haya solicitado por escrito y no hayan sido entregados.

En caso de que, por causas de fuerza mayor e independientemente de la voluntad del Contratista, y siempre que esta causa sea distinta a las de rescisión del contrato, no fuese posible comenzar o terminar las obras en los plazos acordados, o tuviese que suspenderlas, se le otorgará, previo informe favorable de la Dirección, una prórroga para el cumplimiento de la contrata.

### **III.13. Precauciones especiales**

Durante la época de lluvia, tanto los trabajos de preparación del terreno como los de implantación, podrán ser suspendidos por el Ingeniero Director, cuando la pesadez del terreno lo justifique, basándose en la dificultad de las labores.

Durante la época de heladas, tanto en trabajos de preparación del terreno como en plantación en épocas de heladas, la hora de los comienzos de los trabajos será marcada por el Ingeniero Director.

Evitar los incendios, el Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las instrucciones complementarias que figuren en este Pliego o dictaminadas por el Director de Obra.

### **III.14. Medios auxiliares**

Es obligación de la Contrata el hacer cuanto sea necesario para la buena ejecución y aspecto de la obra aún cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites que los Presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Van a ser de cuenta y riesgo del Contratista los útiles, aparatos, maquinaria y demás medios auxiliares necesarios para la debida marcha y ejecución de los trabajos, no cabiendo por tanto al propietario responsabilidad alguna por la avería o accidente personal que puede ocurrir en la obra por insuficiencia de medios auxiliares.

Son asimismo 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 todo lo necesario para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente y con el Estatuto de Seguridad y Salud.

## **CAPÍTULO IV. Recepción, liquidación y otros**

### **IV.1. Recepción**

Las certificaciones mensuales no suponen en forma alguna aprobación ni recepción de las obras que comprenden, según el artículo 145 de la Ley de Contratos vigente.

La recepción de las obras a su terminación se encuentra regulada por el artículo 147 de la Ley de Contratos vigente.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento, y si la obra estuviese conforme a las condiciones de este Pliego en cuanto a su estado de uso y conservación, se hará la recepción. Para ello se levantará un acta por duplicado a la que acompañarán los documentos justificantes para la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la Administración y la otra se entrega al Contratista.

A partir de la recepción, el Contratista estará sujeto a la responsabilidad decenal, es decir, que durante diez años existe un plazo de garantía por el cual responde de posibles daños.

### **IV.2. Liquidación**

Tras el cumplimiento de lo establecido en el apartado anterior, el contrato queda visto para la liquidación. Ésta debe abonarse dentro del plazo de seis meses establecidos por la Ley de Contratos vigente, con la consecuente indemnización que establece la misma en caso de demora en el pago.

Siempre que se rescinda el contrato por causas ajenas a la falta de cumplimiento del Contratista, se abonará a éste las obras ejecutadas con arreglo a las condiciones prescritas y todos los materiales a pie de obra, siempre que sean de recibo y en cantidad proporcionada a la obra pendiente de ejecución, aplicándose a estos precios que fija el Director de Obra en base al cuadro de precios.

Las herramientas, útiles y medios auxiliares de la obra, que se estén empleando en el momento de rescisión, quedará en la obra hasta la terminación de las mismas, abonándose al Contratista, por este concepto, una cantidad fijada de antemano y de común acuerdo. Si el Director estimase oportuno no conservar dichos útiles, serán retirados inmediatamente de la obra.

### **IV.3. Indemnización por daños**

La reparación de los daños o perjuicios que pudieran originarse en las obras, antes de la fecha de la certificación correspondiente, corren a cargo del Contratista, cualesquiera que sean del estado de la ejecución de las obras y los motivos o causas por las cuales se originan dichos daños, no pudiendo alegar la falta de construcción de otras obras de protección como desagües, colectores, diques para desviación de aguas, tendidos eléctricos, etc.

### **IV.4. Conservación de las obras y plazo de garantía**

El Contratista queda comprometido a conservar, por su cuenta y hasta la recepción, todas las obras que integran el Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el período de garantía de 36 meses. Durante éste deberán realizarse cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, de acuerdo con lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación del Estado.

### **IV.5. Limpieza final**

Una vez las obras se hayan terminado, y antes de ser recibidas provisionalmente todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para conservación durante el plazo de garantía, deberán ser retiradas de la misma.

## **TÍTULO IV. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA**

### **CAPÍTULO I. Base fundamental**

Como base fundamental de estas Condiciones Generales de índole Económica se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todo el trabajo que realmente ejecute con sujeción al Proyecto o a sus modificaciones autorizadas, Condiciones Generales y Particulares que rijan la ejecución de las obras contratadas.

El número de unidades de cada clase que se consignan en el Presupuesto no podrá servir al Contratista de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna clase.

## **CAPÍTULO II. Garantías**

### **II.1. Garantías**

Desde la fecha en que la Recepción Provisional queda hecha, comienza a contarse el plazo de garantía, que será de treinta y seis meses, en caso de no fijarse un plazo explícito en el correspondiente Contrato.

El Contratista deberá depositar una garantía definitiva en un plazo de quince días, contados desde que se notifique la adjudicación del contrato. De no cumplirse este requisito por causas imputables al adjudicatario, la Administración declara resuelto el contrato.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne todas las condiciones para el exacto cumplimiento del Contrato, dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de firmar el Contrato.

### **II.2. Fianzas**

La fianza exigida al Contratista para que éste responda del cumplimiento de lo contratado será acordada con el Director de Obra, constituyendo antes de levantar al Acta de Replanteo.

La cuantía de la fianza equivaldrá al 4 % del Presupuesto de Adjudicación, deducido en su caso el importe de la fianza del concurso, mediante aval bancario cuyo modelo será facilitado por el Promotor. Esta fianza podrá constituirse en metálico o en valores públicos o privados, con sujeción en cada caso a las condiciones reglamentariamente establecidas.

### **II.3. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza**

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, la Dirección Facultativa, en nombre y representación de la Administración, tiene la facultad de ordenar ejecutar a un tercero o directamente por Administración. Su importe se abonará con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso que el importe de la fianza no baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

### **II.4. Liquidación final de la obra y devolución de la fianza**

Dentro del plazo de un año, contado a partir de la recepción provisional, deberá acordarse y ser notificado al Adjudicatario la liquidación de la obra. A los efectos anteriores, se procederá

a la valoración de la obra y trabajos ejecutados durante el plazo de garantía con arreglo a lo establecido en los Presupuestos y en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Aprobada la recepción y liquidación definitiva, se devolverá la fianza al Contratista, después de haber acreditado de la forma que se establece, que no existan reclamaciones contra él por daños y perjuicios que sean de su cuenta, por indemnización derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo o por cualquier otra causa.

## **CAPÍTULO III. Precios y revisiones**

### **III.1. Precio de valoración de las obras certificadas**

A las distintas obras realmente ejecutadas se les aplicarán los precios unitarios de ejecución material por contrata que figuran en el presupuesto (cuadro de precios unitarios de ejecución material por contrata) aumentados en los porcentajes que, para gastos generales de la empresa, beneficio industrial, IVA, estén vigentes y de la cifra que se obtenga se deducirá lo que proporcionalmente corresponde a la baja a las obras ejecutadas realmente.

Los precios unitarios fijados por el presupuesto de ejecución material para cada unidad de obra cubrirán siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada con arreglo a lo especificado en el presente Pliego y el de los Planos, sea aprobado por la Administración.

No se podrá reclamar adicionalmente una unidad de obra, en concepto de elementos o trabajos previos y/o complementarios, a menos que tales unidades figuren medidas en el Presupuesto.

### **III.2. Mejoras y aumento de obras**

Si en virtud de disposición superior se introdujesen mejoras en las obras, sin aumentar la cantidad total del Presupuesto, el Contratista queda obligado a ejecutarla con la baja proporcional, si la hubiese, al adjudicarse la subasta. Si la modificación representa una ampliación o mejora de las obras que hiciese variar la cantidad del Presupuesto, el Contratista quedará asimismo obligado a su ejecución, siempre que la variación se ordene por escrito y vaya con el visto bueno del Director de Obra.

Cuando el Contratista, con la autorización del Ingeniero Director, emplease voluntariamente planta de más calidad o mayor tamaño que lo marcado en el Proyecto, o sustituyese una clase de fábrica por otra que tenga asignada mayor precio introdujese en ella cualquier otra modificación que resultase beneficiosa a juicio de la parte contratante, no tendrá derecho a una modificación de la valoración de la obra debiéndose aplicar los valores que correspondan a la construcción de la obra con estricta sujeción a lo proyectado en el contrato.

No se admitirán mejoras de obras más que en el caso de que la Dirección Facultativa, de acuerdo con la Administración, haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratos, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato.

Tampoco se admiten aumentos de la obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto. Será de condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados a emplear y los aumentos que todas estas mejoras de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

### **III.3. Instalaciones y equipos de maquinaria**

Los gastos correspondientes a estas se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes. De este modo no serán abonados separadamente, a no ser que expresamente se indique en el Contrato.

### **III.4. Equivocaciones en el presupuesto**

El Contratista debe haber hecho un estudio detallado de los documentos que componen el Proyecto. Entonces al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición de alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que, si la obra ejecutada con acuerdo al proyecto contiene un mayor número de unidades de lo previsto, habrá que seguir lo establecido por la Ley.

Si el Contratista antes de la firma del contrato, no ha hecho la reclamación oportuna, una vez firmado, no podrá bajo ningún concepto reclamar un aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto.

### **III.5. Relaciones valoradas**

El Director de Obra hará una relación valorada de los trabajos ejecutados con sujeción a los precios del presupuesto. El Contratista presenciara las operaciones de medición para extender esta relación y tendrá un plazo de 10 días para examinarla, debiendo dar su conformidad dentro de este plazo, o en caso contrario, hacer las reclamaciones que considere convenientes.

### **III.6. Resoluciones frente a las reclamaciones del Contratista**

El Director de Obra remitirá, con la oportuna certificación, las relaciones valoradas de que se trata en el epígrafe anterior, con las que hubiese hecho al Contratista como reclamación, acompañado por un informe acerca de éstas.

### **III.7. Revisión de precios**

Los precios contratados se entienden fijos y no revisables para las unidades de obra del Proyecto. Por ello, el Adjudicatario no podrá, bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el Presupuesto ni modificaciones en las condiciones del Contrato, pues este se hace a riesgo y ventura para el Adjudicatario. Con todo y con eso, se exceptúan los siguientes casos:

- En caso de retraso superior a un mes en el comienzo de la Obra por motivos ajenos al adjudicatario.
- En caso de retraso respecto al plan de Obra y plazo previsto por causas de fuerza mayor.

La previsión de estos supuestos se realizará siguiendo los criterios y limitaciones indicados en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, donde se acomodan las normas a lo dispuesto en la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación.

La fórmula aplicada en la revisión, si se diese el caso, vendrá dada por la legislación relativa a contratos de las administraciones públicas vigentes o que pueda en un futuro estar en vigor. Una vez elegida una fórmula para la revisión de precios, esta no podrá ser cambiada por otra mientras la obra dure.

### **III.8. Acopio de materiales**

Todo acopio de materiales debe ser autorizado por el Director de Obra.

En ningún caso se van a pagar materiales acopiados, tan sólo se incluirán en la certificación de materiales.

## **CAPÍTULO IV. Obras por administración y subcontratas**

### **IV.1. Obas por administración**



En principio se admitirán obras por Administración. Se considera que todas las unidades de obra están en el Presupuesto, incluyendo en cada una de ellas la totalidad de los trabajos complementarios, de forma que quede la obra totalmente terminada. Si por norma del Proyecto apareciesen nuevas unidades de obra que el contratista estime no incluidas en el Presupuesto, lo comunicará previamente a la Dirección Facultativa para que dictamine sobre su carácter y decida sobre la composición del precio.

#### **IV.2. Obras por subcontratación**

Se establecen las prescripciones para la subcontratación de acuerdo con el artículo 216 y 215 de la Ley 9/2017, modificando el apartado 4 por el artículo 5.7 del Real Decreto-ley 14/2019, de 31 de octubre.

Las prestaciones parciales que el adjudicatario subcontrate con terceros no podrán exceder del porcentaje fijado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. En el supuesto de que no figure en el pliego un límite especial, el contratista podrá subcontratar hasta un porcentaje que no exceda del 50 por ciento del importe de adjudicación. (Artículo 32 de la Ley 9/2017)

### **CAPÍTULO V. Valoración y abono de trabajos**

#### **V.1. Certificaciones**

De acuerdo con el Artículo 240 de Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el importe de las obras ejecutadas, se acreditará mensualmente al Contratista mediante certificaciones expedidas por el Director de Obra, que comprendan la obra ejecutada durante dicho periodo de tiempo. Estas certificaciones y sus valoraciones, realizadas de acuerdo con las normas antes señaladas, darán lugar a los libramientos a percibir directamente por el contratista para el cobro de cada obra certificada.

La Dirección de Obra expedirá mensualmente, en los primeros diez días siguientes al mes al que correspondan, certificaciones que comprometan la obra ejecutada durante dicho período de tiempo. En cada certificación solo se medirán aquellas unidades de obra que estén con su acabado completo, no pudiéndose por tanto aquellas en las que se haya hecho copio de materiales o que estén incompletamente acabadas.

Del importe de cada certificación se retendrá el 5% como garantía de la buena ejecución y conservación de las obras durante el plazo de garantía, devolviéndose esa cantidad, caso de que las mismas se encuentren debidamente ejecutadas una vez verificada la liquidación provisional. Se descontará en su caso, el 30% en concepto de acopios de material hasta llegar a la cantidad entregada inicialmente por la Propiedad para este concepto, si dicha entrega se ha realizado a la solicitud del Adjudicatario previa medición de los acopios.

De no verificarse al abono de las certificaciones en el plazo indicado, éstas devengarán, transcurrido el mismo, intereses de demora al tipo de interés oficial más un 1,5%.

Cuando las obras no se hayan realizado de acuerdo con las normas previstas o no se encuentren en buen estado, o no cumplan el Programa de Pruebas previsto en el Pliego, el Ingeniero Director no podrá certificarlos y dará por escrito al Adjudicatario las normas y directrices necesarias para que subsane los defectos señalados.

Aun cuando las obras se ejecuten con mayor celeridad de la necesaria para el cumplimiento de los plazos previstos, el adjudicatario no tiene derecho a percibir mensualmente, cualquiera que sea el importe de lo ejecutado, más de lo que corresponde a las obras previstas.

## **V.2. Abono de obras no autorizadas**

Los trabajos efectuados por el Adjudicatario modificando lo previsto en los documentos contractuales del proyecto sin la debida autorización habrán de ser demolidos a su costa si la Dirección facultativa Técnica lo exige y, en ningún caso, será abonable, siendo responsable el Adjudicatario de los daños y perjuicios que por la ejecución de dichos trabajos puedan derivarse.

## **V.3. Abono de las obras incompletas**

Si por rescisión del Contrato, quedan obras incompletas y estas hay que valorarlas:

- Se atenderá el Contratista a la tasación que practique el Director de obra, fundada en la justificación de precios o en la omisión de cualquiera de los elementos que la constituyen.
- Se aplicarán los precios del presupuesto sin que pueda pretenderse hacer la valoración de comprobación de los precios.

## **V.4. Abono de las obras accesorias, auxiliares e imprevistas**

El Adjudicatario no tendrá derecho al abono de obras ejecutadas sin orden concreta de la Dirección Facultativa.

Las obras accesorias y auxiliares ordenadas al Adjudicatario se abonarán a los precios del contrato si les son aplicables con la rebaja correspondiente a la bonificación hecha en la subasta.

### **V.5. Criterios generales de la medición**

La medición se hará en general por los planos del Proyecto o por los que facilite la Dirección. El Contratista no podrá hacer ninguna alegación sobre la falta de medición.

En el caso de rectificaciones, únicamente se medirán las unidades que hayan sido aceptadas por la Dirección Facultativa, independientemente de cuantas veces se hayan ejecutado un mismo elemento. La medición y abono se hará por unidad de obra.

### **V.6. Medidas parciales y finales**

Las medidas parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras. Ésta será consecuencia de lo establecido en el artículo 212 de la Legislación de Contratos Vigentes.

En el acta que se extienda deberá haberse verificado la medición del Contratista o su representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente ampliando las razones que a ello lo obliga.

### **V.7. Valoración de unidades no expresadas en el Pliego**

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando, a cada una de ellas, la medida que más apropiada le sea y en forma y condiciones que estime justas el Director, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente. El Contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma en que él indique, sino que se harán con arreglo a lo que determine el Director de Obra, sin reservas de ningún género.

### **V.8. Suspensión por retraso en los pagos**

Los pagos se efectuarán por la Administración en los plazos que previamente han sido establecidos y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra expedidas por la Dirección Facultativa, en virtud de las cuales se verificarán aquellos.

El Contratista no podrá, alegando retraso en los pagos, suspender los trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que le corresponda, con arreglo al plazo establecido. Lo cumplirá siempre, a excepción de lo establecido en los apartados quinto y sexto del artículo 200 de la Ley de Contratos vigente.

## **V.9. Suspensión por retraso en los trabajos**

Si llegado el término de un plazo parcial para la ejecución sucesiva de un contrato de obras, o finalizado el general para su total realización, el Contratista hubiera incurrido en demora por causa imputable al mismo, la Administración podrá optar entre las rescisión de contrato o la aplicación de las penalidades específicas establecidas en el artículo 196.4 de la Ley de Contratos vigente.

El importe de las penalidades que demora se hará efectivo mediante 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 fuera debido a causas inevitables, cuando así lo demuestre el Contratista, y ofrezca cumplir su compromiso si se le concede prórroga del tiempo que se le había asignado, podrá la Administración si así lo considerase, concederle el plazo que prudencialmente le parezca.

Las penalizaciones impuestas por el incumplimiento de los plazos particulares, hechas efectivas con cargo a las certificaciones parciales, tendrán el carácter de provisionales, de forma que si el Contratista recupera el tiempo perdido con arreglo al programa de trabajos que se le imponga, podrá recuperar las cantidades descontadas. En el caso de que el Contratista no cumpliera el nuevo programa a la retención sería definitiva.

Las penalizaciones por incumplimiento del plazo de terminación de la obra tendrán siempre el carácter de definitivas.

Todos los retrasos habidos en el curso de la obra, incluso los debidos a la falta de materiales, para lo cual el Contratista deberá prever los acopios necesarios, serán imputables a éste. A estos efectos, y para que el Contratista no pueda invocar que determinados retrasos en las obras son debidos a la Administración, es preceptivo que en el plazo de tres días, a partir de cuando se haya empezado a producir el retraso, el Contratista exponga por escrito ante la Dirección Facultativa las razones justificativas de este retraso y las causas que las motivaron. En este caso y transcurrido dicho plazo, no podrá invocarse tal circunstancia, ni hacer a la Administración el cargo de retraso correspondiente.

## **V.10. Indemnización por daños de causa mayor al contratista**

El Contratista no tiene derecho, según establece el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de contratos del sector público, a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras, sino únicamente por lo referido a daños de causa mayor, que se detallan en el artículo 214 de la Ley de Contratos vigente:

- Fenómenos naturales de efecto catastrófico (maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimiento de tierras, temporales marítimos, inundaciones, pandemias, etc.).
- Incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones del orden público.

## **CAPÍTULO VI. Varios**

### **VI.1. Obras de mejora o ampliación**

No se admitirán mejoras de obras salvo en el caso de que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y aparatos previstos en el Contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo casos de errores de medición en el Proyecto, a menos que el Director de Obra ordene también por escrito la ampliación de las contratadas.

Si estas mejoras se produjeran y ocasionaran un aumento en la cantidad total del presupuesto, el Contratista queda obligado a ejecutarla con la baja proporcional, si la hubiese, al adjudicarse la subasta.

### **VI.2. Seguridad**

El Adjudicatario debe tener debidamente asegurado todo el personal que intervenga en las obras por su cuenta y bajo su dependencia, así como exigir a todas las empresas individuales o colectivas que trabajen o colaboren bajo sus órdenes en las obras, que cumplan igualmente dicho requisito, con relación al personal que intervenga en ellas. En este sentido, se compromete a cumplir las leyes relativas a Seguridad Social y los seguros obligatorios, accidentes de trabajo, subsidio familiar, seguro de enfermedad, ordenanza general de Seguridad y Salud en el trabajo, Estudio Básico de seguridad y Salud del Proyecto y otras que puedan afectarse, ya sea la legalidad vigente aplicable o aquella que se dicte en lo sucesivo, y a seguir las normas de la Dirección Facultativa en esa materia, así como exigir su cumplimiento a cuantos colaboradores en las obras.

Si no se observan estas normas, el Adjudicatario será el único responsable, ya que en los coeficientes de ejecución por contrata están incluidos todos los gastos precisos para cumplir debidamente dichas disposiciones legales, sin que en ningún supuesto pueda exigir responsabilidad alguna la Propiedad y Dirección Facultativa. Éstos, por su parte, en cualquier

momento de la obra podrán exigir al adjudicatario que acredite tener asegurados a todos los que trabajen en las obras.

### **VI.3. Seguro de los trabajos**

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en todo momento por valor que tengan por contrata los elementos asegurados.

En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista hecha en documento público, el propietario, o en su caso la Administración responsable de la dirección de las obras, podrá disponer del importe de la aportación del seguro por siniestro para menesteres ajenos a los de la recuperación de la parte siniestrada. La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de la fianza, abono completo de los gastos, materiales apropiados, etc., y una indemnización abonada por la compañía aseguradora respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por la Dirección Facultativa.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento de la Dirección Facultativa, al objeto de recabar de ésta su previa conformidad y reparos.

## **TÍTULO V. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL**

### **CAPÍTULO I. Documentos**

#### **I.1. Descripción**

La descripción de las obras está contenida en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del presente documento, en el Documento I Memoria del Proyecto y en el Documento II Planos.

Dicho título contiene la descripción general y la localización de la obra, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, tratamiento del suelo y vegetación espontánea existente.

El Pliego de Condiciones de Índole Económica, constituye la norma guía que ha de seguir el Contratista en cuanto a la medición y abono de las unidades de obra a que se refiere.

#### **I.2. Documentos entregados al Contratista**

Los documentos a entregar al Contratista pueden ser informativos o contractuales. Los documentos informativos que describen las obras están incluidos en el Documento I Memoria y Anejos, en el documento II Pliego de Condiciones y en el Documento V Justificación de Precios.

En cuanto a los documentos contractuales, el desconocimiento del Contrato no eximirá al Contratista de cumplir todo los puntos que a él haga referencia.

Así mismo, debe revisar los documentos, e informar al Director de Obra de los errores, omisiones o contradicciones que encuentre, en un plazo de 30 días.

### **I.3. Contradicciones, omisiones o errores**

En caso de contradicción entre Planos y el Pliego de Prescripciones, prevalece lo escrito en este último.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director de obra quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y esta tenga precio en el contrato. En todo caso, las contradicciones, omisiones, o errores que se adviertan en estos documentos por el Director de obra, o por el Contratista deberán reflejarse perceptivamente en el acta de comprobación del replanteo.

### **I.4. Planos**

Constituye el conjunto de documentos que definen geoméricamente las obras y las ubican geográficamente. Contiene la localización de la zona donde se va a llevar a cabo el proyecto, con las divisiones necesarias del terreno y el dimensionado de las obras a realizar.

Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Director de la obra sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

## **CAPÍTULO II. Disposiciones generales**

### **II.1. Contrato**

La posibilidad de contratación con la Administración se encuentra regulada en la Ley 9/2007, de 8 de noviembre, de contratos del sector público. (Artículo 145 y artículo 150)

Los contratos que celebren las Administraciones Públicas deberán formalizarse en documento administrativo dentro del plazo de diez días hábiles, a contar desde el siguiente al de

la notificación de la adjudicación definitiva, constituyendo dicho documento título suficiente para acceder a cualquier registro público.

En el contrato se especificarán las particularidades que convengan a ambas partes completando lo señalado en este Pliego de Condiciones, que quedará incorporado al contrato como documento integrante del mismo.

## II.2. Rescisión del contrato

Son causas de rescisión del contrato, según lo que indica el artículo 211 de la Ley 9/2017:

Son causas de resolución del contrato:

- La muerte o incapacidad sobrevenida del contratista individual o la extinción de la personalidad jurídica de la sociedad contratista.
- La declaración de concurso o la declaración de insolvencia en cualquier otro procedimiento.
- El mutuo acuerdo entre la Administración y el contratista.
- La demora en el cumplimiento de los plazos por parte del contratista.
- Retraso injustificado sobre el plan de trabajos establecido en el pliego o en el contrato, en cualquier actividad, por un plazo superior a un tercio del plazo de duración inicial del contrato, incluidas las posibles prórrogas.
- La demora en el pago por parte de la Administración por plazo superior a 6 meses.
- El incumplimiento de la obligación principal del contrato.
- Incumplimiento de las restantes obligaciones esenciales siempre que estas últimas hubiesen sido calificadas como tales en los pliegos o en el correspondiente documento descriptivo.



- La imposibilidad de ejecutar la prestación en los términos inicialmente pactados, o las modificaciones impliquen, aislada o conjuntamente, alteraciones del precio del mismo, en cuantía superior, en más o en menos, al 20 por ciento del precio inicial del contrato, con exclusión del Impuesto sobre el Valor Añadido.
- El impago, durante la ejecución del contrato, de los salarios por parte del contratista a los trabajadores que estuvieran participando en la misma, o el incumplimiento de las condiciones establecidas en los Convenios colectivos en vigor para estos trabajadores también durante la ejecución del contrato.

### **II.3. Tramitación de propuestas**

El proceso de tramitación administrativa del contrato, desde el inicio del mismo hasta su fin, vendrá condicionado por los siguientes puntos, según la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

- Acta de replanteo: “Aprobado el proyecto y previamente a la aprobación del expediente de contratación de la obra, se procederá a efectuar el replanteo del mismo, el cual consistirá en comprobar la realidad geométrica de la misma y la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución. Asimismo, se deberán comprobar cuantos supuestos figuren en el proyecto elaborado y sean básicos para el contrato a celebrar”. Artículo 236 de la Ley 9/2017 de contratos del sector público
- Acta de comprobación del replanteo: “La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización salvo casos excepcionales justificados, el servicio de la Administración encargada de las obras procederá, en presencia del contratista, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado que será firmada por ambas partes interesadas, remitiéndose un ejemplar de la misma al órgano que celebró el contrato”, de acuerdo con el artículo 237 de la Ley 9/2017 de Contratos del sector público.
- Certificaciones mensuales: “A los efectos del pago, la Administración expedirá mensualmente, en los primeros diez días siguientes al mes al que correspondan, certificaciones que comprendan la obra ejecutada durante dicho período de tiempo, salvo prevención en contrario en el pliego de cláusulas administrativas particulares, cuyos abonos tienen el concepto de pagos a cuenta sujetos a las rectificaciones y variaciones

que se produzcan en la medición final y sin suponer en forma alguna, aprobación y recepción de las obras que comprenden”, como se indica en el artículo 240 de la Ley 9/2017 de Contratos del sector público.

- Petición de representante e intervención: “En todo caso, su constatación exigirá por parte de la Administración un acto formal y positivo de recepción o conformidad dentro del mes siguiente a la entrega o realización del objeto del contrato, o en el plazo que se determine en el pliego de cláusulas administrativas particulares por razón de sus características. A la Intervención de la Administración correspondiente le será comunicado, cuando ello sea preceptivo, la fecha y lugar del acto, para su eventual asistencia en ejercicio de sus funciones de comprobación de la inversión”, de acuerdo con el artículo 210 de la Ley 9/2017 de contratos del sector público.
- Acta de recepción de obra: “Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía. Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato”, de acuerdo con el artículo 243.2 de la Ley de Contratos vigente.
- Liquidación del contrato: “Excepto en los contratos de obras, que se regirán por lo dispuesto en el artículo 243, dentro del plazo de treinta días a contar desde la fecha del acta de recepción o conformidad, deberá acordarse en su caso y cuando la naturaleza del contrato lo exija, y ser notificada al contratista la liquidación correspondiente del contrato, y abonársele, en su caso, el saldo resultante. No obstante, si la Administración Pública recibe la factura con posterioridad a la fecha en que tiene lugar dicha recepción, el plazo de treinta días se contará desde su correcta presentación por el contratista en el registro correspondiente en los términos establecidos en la normativa vigente en materia de factura electrónica. Si se produjera demora en el pago del saldo de liquidación, el contratista tendrá derecho a percibir los intereses de demora y la indemnización por los costes de cobro en los términos previstos en la Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales” de acuerdo con el artículo 210.4 de la Ley 9/2017 de contratos del sector público.
- Plazo de garantía: Se realizará de acuerdo con el artículo 210.3: “En los contratos se fijará un plazo de garantía a contar de la fecha de recepción o conformidad, transcurrido el cual, sin objeciones por parte de la Administración, salvo los supuestos en que se establezca otro plazo en esta Ley o en otras normas, quedará extinguida la

responsabilidad del contratista. Se exceptúan del plazo de garantía aquellos contratos en que por su naturaleza o características no resulte necesario, lo que deberá justificarse debidamente en el expediente de contratación, consignándolo expresamente en el pliego”. Y el artículo 243.3: “El plazo de garantía se establecerá en el pliego de cláusulas administrativas particulares atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra y no podrá ser inferior a un año salvo casos especiales”, de la Ley 9/2017 de contratos del sector público.

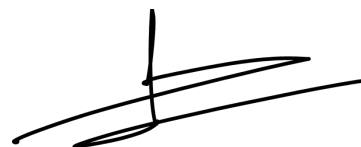
#### **II.4. Justificación competente**

El contrato que refleja este Pliego tendrá naturaleza Administrativa, por lo que corresponderá a la Jurisdicción Contencioso-Administrativa, el conocimiento de las cuestiones litigiosas que pudieran surgir sobre la interpretación, modificación resolución y efectos del mismo.

#### **II.5. Cuestiones no previstas en el pliego**

Todos los asuntos no previstos o descritos en este Pliego, así como las relaciones entre los diferentes componentes del Proyecto, serán rigidos por la legislación vigente en la materia.

En Alsasua, Julio, 2020



Fdo.: Mikel Madinabeitia Bergara

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**PROYECTO DE ADECUACIÓN DE  
LA CANTERA LÁZARO PARA USO  
RECREATIVO Y DEPORTIVO EN  
EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
OLAZAGUTÍA (NAVARRA)**

**DOCUMENTO N.º IV: CUADRO DE  
MEDICIONES**

Alumno: Mikel Madinabeitia Bergara  
Tutor: Joaquín Navarro Hevia  
Cotutor: Luis Ortiz Sanz

Julio de 2020

**DOCUMENTO N.º IV:  
CUADRO DE MEDICIONES**

IV. CUADRO DE MEDICIONES

A continuación, se presenta el cuadro de mediciones, donde aparecen plasmadas las distintas mediciones que se han realizado para cada unidad de obra de manera descompuesta, y además se ha añadido en las unidades que ha sido posible el código de las tarifas forestales de Navarra que les corresponde. Las unidades que no están contempladas en las tarifas se han calculado aparte tal y como se puede ver en el presupuesto pro la medición se ha realizado del mismo modo.

PRESUPUESTO GENERAL							
Mediciones nº1 REPLANTEO							
Comentario	p.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
1.1 NRPO032	m	replanteo o señalamiento sobre el terreno empleando pequeñas estacas de madera (acacia), de 50 cm (30x30 mm) marcadas mediante el uso de pintura espray ecológica de uso exterior, localizando los puntos con GPS de precisión (monofrecuencia) según plano facilitado.					
					Total m.....	300,000	

PRESUPUESTO GENERAL							
Mediciones n.º 2 PREPARACIÓN DEL TERRENO							
Comentario	p.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
2.1 NRPT042	ud	Apertura de hoyo de cualquier tipo de 60cmx60cm60cm, con retroexcavadora en suelo tránsito. Densidad de plantación inferior a 400pl/ha y/o plantación de dispersión elevada.					
					Total ud.....	88,000	

PRESUPUESTO GENERAL						
Mediciones n.º 3 PLANTACIÓN						
Comentario	p.ig	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
3.1 NRPO003	mu	Distribución en el tajo de planta en envase, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%. Distancia máxima de reparto 500m.			Total mu.....	0,088
3.2 NRPP009	ud	Plantación Tipo 2, en suelo suelto-tránsito, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad de plantación inferior a 400pl/ha y/o dispersión elevada.			Total ud.....	88,000
3.3 NRPM0403	ud	Retirada de tubo protector de 120 cm de altura junto a su tutor y bridas o ataduras, incluyendo transporte a punto de almacenaje para su reutilización o a vertedero controlado			Total ud.....	88,000
3.4 NRPO007	ud	Colocación de tubo protector de 120cm de altura, fabricado en polipropileno, de doble pared y borde superior curvado, para la protección de planta de repoblación con tutor de acacia de 1.7m de altura, incluso precio del tutor y del tubo y reparto del mismo dentro del tajo a una distancia menor o igual a 500m			Total ud.....	88,000
3.5 NRPM0215	ud	Reposición de marras de planta en alveolo mayor o igual a 400cc, frondosas a raíz desnuda de altura inferior o igual a 150cm y planta a raíz desnuda o cepellón de Ø=6-8cm, en suelo suelto-tránsito y con pendiente inferior o igual al 50%. Densidad inicial de la repoblación inferior a 400pl/ha y/o dispersión elevada.			Total ud.....	18,000
3.6 NRPPLF02171	ud	Ud de planta de Sorbus aucuparia en Alveolo de 300 cc y altura de 60/100			Total ud.....	15,000

3.7 NRPPLO02003	ud	Ud de planta de Acer campestre en Contenedor 2l				
					Total ud.....	73,000
3.8 NRPO020	ud	Riego de 30l para planta forestal.				
					Total ud.....	88,000

PRESUPUESTO GENERAL						
Mediciones n.º4 INSTALACIÓN DEL MOBILIARIO						
Comentario	p.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.1 NURV001	ml	instalación de vallado de madera de uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada vallado. Incluida la excavación y anclaje, en su caso con hormigón HM/20/P/20, herrajes y tornillería				
					Total ml.....	520,000
4.2 NURM001	ud	Ud de instalación de mesa de madera tipo picnic para uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada mesa. Incluida la excavación y anclaje, en su caso con hormigón HM/20/P/20, herrajes y tornillería.				
					Total ud.....	6,000
4.3 NURS001	ud	Ud de instalación de cartel informativo de madera para uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada cartel. Incluida la excavación y anclaje, en su caso con hormigón HM/20/P/20, herrajes y tornillería.				
					Total ud.....	2,000

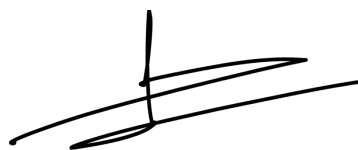


4.5 NURS002	ud	instalación de poste, baliza o mojón de madera indicador para uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada baliza, poste o mojón. Incluida la excavación y anclaje, en su caso con hormigón HM/20/P/20, herrajes y tornillería	Total ud.....	13,000
4.6 NURC001	Ud	instalación de cubrecontenedor de madera en áreas de uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada cubrecontenedor.	Total ud.....	1,000
4.7	ud	Instalación de barbacoa realizada a encargo de mampostería y ladrillo refractario en el interior	Total ud.....	4,000
4.8	ud	Apertura y equipamiento de vía de escalada	Total ud.....	3,000
4.9	ud	Instalación de pieza metálica de seguridad diseñada para el presente proyecto y realizada a encargo.	Total ud.....	5,000

PRESUPUESTO GENERAL						
Mediciones n.º5 Aparcamiento y vía de acceso						
Comentario	p.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
5.1 NDBN15	Ha	Desbroce selectivo con motodesbrozadora, de matorral con diámetro basal superior a 3 e inferior o igual a 6cm, en terrenos con pendiente inferior o igual a 50% y fracción de cabida cubierta superior al 80%				
					Total ha.....	0,122
5.2 NIFVM01	m	limpieza de cunetas con motoniveladora, en trabajos de conservación de caminos, hasta una profundidad de 70 cm.				
					Total m.....	155,000
5.3 NIFVM03	m <sup>2</sup>	Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 20 cm de profundidad. Motoniveladora 131/160 CV				
					Total m <sup>2</sup> .....	310,000
5.4 NIFVM04	m <sup>2</sup>	Desyerbe de caminos para su conservación, como trabajo previo al escarificado y a la limpieza de cunetas. Motoniveladora 131/160 CV				
					Total m <sup>2</sup> .....	310,000
5.5 NIFA0308	m <sup>3</sup>	Riego a humedad óptima para la compactación de tierras sin clasificar, incluido carga y transporte de agua hasta pie de obra y riego a presión, con un recorrido máximo en carga de 10km y retorno en vacío. Precio referido a m <sup>3</sup> de material compactado por metro lineal en plano de fundación y terraplén, con una dosificación indicativa de 80l/m <sup>3</sup> compactado				
					Total m <sup>3</sup> .....	60,000

5.6 NIFA0402	m <sup>2</sup>	Compactación del plano de fundación en terrenos sin clasificar. Densidad exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal.	Total m <sup>2</sup> .....	310,000
5.7 NIFA0401	m <sup>2</sup>	Perfilado del plano de fundación o de la rasante del camino.	Total m <sup>2</sup> .....	310,000

En Alsasua, Julio, de 2020



Fdo.: Mikel Madinabeitia Bergara  
Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**PROYECTO DE ADECUACIÓN DE  
LA CANTERA LÁZARO PARA USO  
RECREATIVO Y DEPORTIVO EN  
EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
OLAZAGUTÍA (NAVARRA)**

**DOCUMENTO N.º V: PRESUPUESTO**

Alumno: Mikel Madinabeitia Bergara

Tutor: Joaquín Navarro Hevia

Cotutor: Luis Ortiz Sanz

Julio 2020

**DOCUMENTO N.º V:  
PRESUPUESTO**

## ÍNDICE GENERAL DEL PRESUPUESTO

1. CUADRO DE PRECIOS N°1 .....	1
2. CUADRO DE PRECIOS N.º 2 .....	4
3. PRESUPUESTOS PARCIALES .....	13
4. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO .....	18

## 1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Cuadro de precios nº1			
Nº	Descripción	Importe (Euros)	
		En cifra	En letra
<b>1. REPLANTEO</b>			
1.1	m. Replanteo o señalamiento sobre el terreno empleando pequeñas estacas de madera (acacia), de 50 cm (30x30 mm) marcadas mediante el uso de pintura espray ecológica de uso exterior, localizando los puntos con GPS de precisión (monofrecuencia) según plano facilitado.	0,28	VEINTIOCHO CÉNTIMOS
<b>2. PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>			
2.1	Ud. apertura de hoyo de cualquier tipo de 60cmx60cm60cm, con retroexcavadora en suelo tránsito. Densidad de plantación inferior a 400pl/ha y/o plantación de dispersión elevada.	1,56	UN EURO CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
<b>3. PLANTACIÓN</b>			
3.1	Mil. Distribución en el tajo de planta en envase, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%. Distancia máxima de reparto 500m.	33,58	TREINTA Y TRES EUROS Y CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.2	Ud. Plantación Tipo 2, en suelo suelto-tránsito, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad de plantación inferior a 400pl/ha y/o dispersión elevada.	0,62	SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.3	Ud. Retirada de tubo protector de 120 cm de altura junto a su tutor y bridas o ataduras, incluyendo transporte a punto de almacenaje para su reutilización o a Vertedero controlado	1,56	UN EURO Y CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.4	Ud. Colocación de tubo protector de 120cm de altura, fabricado en polipropileno, de doble pared y borde superior curvado, para la protección de planta de repoblación con tutor de acacia de 1.7m de altura, incluso precio del tutor y del tubo y reparto del mismo dentro del tajo a una distancia menor o igual a 500m	5,65	CINCO EUROS Y SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

3.5	Ud. Reposición de marras de planta en alveolo mayor o igual a 400cc, frondosas a raíz desnuda de altura inferior o igual a 150cm y planta a raíz desnuda o cepellón de Ø=6-8cm, en suelo suelto-tránsito y con pendiente inferior o igual al 50%. Densidad inicial de la repoblación inferior a 400pl/ha y/o dispersión elevada.	2,59	DOS EUROS Y CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.6	Ud de planta de Sorbus aucuparia en Alveolo de 300 cc y altura de 60/100	0,85	OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.7	Ud de planta de Acer campestre en Contenedor 2l	2,15	DOS EUROS Y QUINCE CÉNTIMOS
3.8	Ud. Riego de 30l para planta forestal.	0,53	CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>4. INSTALACIÓN DEL MOBILIARIO</b>			
4.1	Metro lineal. instalación de vallado de madera de uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada vallado. Incluida la excavación y anclaje, en su caso con hormigón HM/20/P/20, herrajes y tornillería	67,15	SESENTA Y SIETE EUROS Y QUINCE CÉNTIMOS
4.2	Ud de instalación de mesa de madera tipo picnic para uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada mesa. Incluida la excavación y anclaje, en su caso con hormigón HM/20/P/20, herrajes y tornillería.	959,73	NOVECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS Y SETENTAY TRES CÉNTIMOS
4.3	Ud de instalación de cartel informativo de madera para uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada cartel. Incluida la excavación y anclaje, en su caso con hormigón HM/20/P/20, herrajes y tornillería.	2028,31	DOS MIL VEINTIOCHO EUROS Y TREINTA Y UN CÉNTIMOS
4.4	Ud de instalación de cartel informativo de madera para uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada cartel.	931,56	NOVECIENTOS TREINTA Y UN EUROS Y CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS



	Incluida la excavación y anclaje, en su caso con hormigón HM/20/P/20, herrajes y tornillería.		
4.5	Ud. instalación de poste, baliza o mojón de madera indicador para uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada baliza, poste o mojón. Incluida la excavación y anclaje, en su caso con hormigón HM/20/P/20, herrajes y tornillería	88,89	OCHENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.6	Ud. instalación de cubrecontenedor de madera en áreas de uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada cubrecontenedor.	5812,65	CINCO MIL OCHOCIENTOS DOCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.7	Ud. Instalación de barbacoa hecha a encargo de mampostería y ladrillo refractario en el interior	1239,48	MIL DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.8	Apertura de vía de escalada	4100,00	CUATRO MIL CIEN EUROS
4.9	Instalación de las piezas metálicas	106,40	CIENTO SEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
<b>5. APARCAMIENTO Y VÍA DE ACCESO</b>			
5.1	Ha. Desbroce selectivo con motodesbrozadora, de matorral con diámetro basal superior a 3 e inferior o igual a 6cm, en terrenos con pendiente inferior o igual a 50% y fracción de cabida cubierta superior al 80%	590,99	QUINIENTOS NOVENTA EUROS Y NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.2	m. limpieza de cunetas con motoniveladora, en trabajos de conservación de caminos, hasta una profundidad de 70 cm.	0,49	CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.3	m <sup>2</sup> . Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 20 cm de profundidad.	0,12	DOCE CÉNTIMOS
5.4	m <sup>2</sup> . Desyerbe de caminos para su conservación, como trabajo previo al escarificado y a la limpieza de cunetas.	0,05	CINCO CÉNTIMOS

5.5	m <sup>3</sup> . Riego a humedad óptima para la compactación de tierras sin clasificar, incluido carga y transporte de agua hasta pie de obra y riego a presión, con un recorrido máximo en carga de 10km y retorno en vacío. Precio referido a m <sup>3</sup> de material compactado por metro lineal en plano de fundación y terraplén, con una dosificación indicativa de 80l/m <sup>3</sup> compactado	0,76	SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.6	m <sup>2</sup> . Compactación del plano de fundación en terrenos sin clasificar. Densidad exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal.	0,12	DOCE CÉNTIMOS
5.7	m <sup>2</sup> . Perfilado del plano de fundación o de la rasante del camino	0,05	CINCO CÉNTIMOS

## 2. CUADRO DE PRECIOS N.º 2

CUADRO DE PRECIOS N.º2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	<b>1. REPLANTEO</b>		
1.1	m. Replanteo o señalamiento sobre el terreno empleando pequeñas estacas de madera (acacia), de 50 cm (30x30 mm) marcadas mediante el uso de pintura espray ecológica de uso exterior, localizando los puntos con GPS de precisión (monofrecuencia) según plano facilitado.		
O002	Jefe de Cuadrilla R.G.	0,005 h    24,00	0,12
O001	Peón Forestal R.G.	0,005 h    18,00	0,09
P0427	Pintura espray marcador ecológica para uso externo	0,000 l    15,00	0,00
P0428	Estaca de madera (acacia), de 50 cm (30x30 cm)	0,100 u    0,32	0,03
MX020	GPS de precisión (monofrecuencia)	0,005 h    6,38	0,03
	Total		0,27
	2,5% Costes indirectos		0,01

	<b>2. PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>				0,28
2.1	Ud. Apertura de hoyo de cualquier tipo de 60cmx60cm60cm, con retroexcavadora en suelo tránsito. Densidad de plantación inferior a 400pl/ha y/o plantación de dispersión elevada.				
MA012	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	0,0209 h	73,15	1,52	
			Total	1,52	
			2,5% Costes indirectos	0,04	
	<b>3. PLANTACIÓN</b>				1,56
3.1	Mil. Distribución en el tajo de planta en envase, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%. Distancia máxima de reparto 500m.				
O002	Jefe cuadrilla R.G.	0,2175 h	24,00	5,22	
O001	Peón forestal R.G.	1,5300 h	18,00	27,54	
			Total	32,76	
			2,5% Costes indirectos	0,82	
3.2	Ud. Plantación Tipo 2, en suelo suelto-tránsito, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad de plantación inferior a 400pl/ha y/o dispersión elevada.				
O002	Jefe cuadrilla R.G.	0,0040 h	24,00	0,10	
O001	Peón forestal R.G.	0,0282 h	18,00	0,51	
			Total	0,61	
			2,5% Costes indirectos	0,01	
3.3	Ud. Retirada de tubo protector de 120 cm de altura junto a su tutor y bridas o ataduras, incluyendo transporte a punto de almacenaje para su reutilización o a Vertedero controlado				
O002	Jefe de cuadrilla R.G.	0,009 h	24,00	0,21	

O001	Peón forestal R.G.	0,073 h	18,00	1,31	
				Total	1,52
			2,5% Costes indirectos		0,04
3.4	Ud. Colocación de tubo protector de 120cm de altura, fabricado en polipropileno, de doble pared y borde superior curvado, para la protección de planta de repoblación con tutor de acacia de 1.7m de altura , incluso precio del tutor y del tubo y reparto del mismo dentro del tajo a una distancia menor o igual a 500m				1,56
O002	Jefe cuadrilla R.G.	0,0190 h	24,00	0,46	
O001	Peón forestal R.G.	0,1328 h	18,00	2,39	
P0402	Tubo protector 1.20m	1,0000 ud	1,30	1,30	
P0413	Tutor de acacia 1.70m / 30*30mm	1,0000 ud	1,36	1,36	
				Total	5,51
			2,5% Costes indirectos		0,14
3.5	Ud. Reposición de marras de planta en alveolo mayor o igual a 400cc, frondosas a raíz desnuda de altura inferior o igual a 150cm y planta a raíz desnuda o cepellón de Ø=6-8cm, en suelo suelto-tránsito y con pendiente inferior o igual al 50%. Densidad inicial de la repoblación inferior a 400pl/ha y/o dispersión elevada.				5,65
O002	Jefe cuadrilla R.G.	0,0145h	24,00	0,35	
O001	Peón forestal R.G.	0,0957 h	18,00	1,72	
				Total	2,07
			2,5% Costes indirectos		0,52
3.6	Ud de planta de Sorbus aucuparia en Alveolo de 300 cc y altura de 60/100				2,59
	Sin descomposición				0,83
				Total	0,83

				2,5% Costes indirectos	0,02	
3.7	Ud de planta de Acer campestre en Contenedor 2l					0,85
	Sin descomposición				2,10	
				Total	2,10	
				2,5% Costes indirectos	0,05	
3.8	Ud. Riego de 30l para planta forestal.					2,15
O002	Jefe cuadrilla R.G.	0,0010 h	24,00		0,02	
MA018	Camión cisterna agua 131/160 CV	0,0110 h	43,92		0,48	
P010509	Agua	0,0300 m <sup>3</sup>	0,54		0,02	
				Total	0,52	
				2,5% Costes indirectos	0,01	
						0,53
	<b>4. INSTALACIÓN DEL MOBILIARIO</b>					
4.1	Metro lineal. instalación de vallado de madera de uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada vallado. Incluida la excavación y anclaje, en su caso con hormigón HM/20/P/20, herrajes y tornillería					
O002	Jefe cuadrilla R.G.	0,090 h	24,00		2,16	
O003	Peón especializado R.G.	0,600 h	20,00		12,00	
	Vallado de madera 2 postes horizontales	1,000 ml	50,70		50,70	
	Malla conejera (51 mm) de triple torsión, 120 cm altura	1,000 ml	0,65		0,65	
				Total	65,51	
				2,5% Costes indirectos	1,64	
						67,15
4.2	Ud de instalación de mesa de madera tipo picnic para uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste					



				Total	908,84	
				2,5% Costes indirectos	22,72	
4.5	Ud. instalación de poste, baliza o mojón de madera indicador para uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada baliza, poste o mojón. Incluida la excavación y anclaje,					931,56
O002	Jefe cuadrilla R.G.	0,28 h	24,00		6,72	
O003	Peón especializado R.G.	2,00 h	20,00		40,00	
	Cartel tipo 2 o 4	1,00 ud	40,00		40,00	
				Total	86,72	
				2,5% Costes indirectos	2,17	
4.6	Ud. instalación de cubrecontenedor de madera en áreas de uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada cubrecontenedor.					88,89
O002	Jefe cuadrilla R.G.	2,27 h	24,00		54,48	
O003	Peón especializado R.G.	16,00 h	20,00		320,00	
	Cubrecontenedor de madera para 3 contenedores.	1,00 ud	5171,40		5171,40	
	Contenedor estándar de 360 l de capacidad.	3,00 ud	125		125,00	
				Total	5670,88	
				2,5% Costes indirectos	141,77	
4.7	Ud. Instalación de barbacoa hecha a encargo de mampostería y ladrillo refractario en el interior					5812,65
O002	Jefe cuadrilla R.G.	2,27 h	24,00		54,48	
O003	Peón especializado R.G.	16,00 h	20,00		320,00	
	Barbacoa	1,00 ud	800,00		800,00	

				Total	1174,48	
				2,5% Costes indirectos	29,36	
4.8	Apertura de vías de escalada					1239,48
	Sin descomposición				4000	
				Total	4000	
				2,5% Costes indirectos	100	
4.9	Instalación de las piezas metálicas para acceder con seguridad a las vías de escalada					4100
O002	Jefe de cuadrilla R.G.	0,075 h	24,00		1,80	
O003	Peón especializado	0,50 h	20,00		10,00	
	Pieza metálica	1,00 ud	62,00		62,00	
	Metros de sirga metálica 15mm	2,00 m	15,00		30,00	
				Total	103,80	
				2,5% Costes indirectos	2,60	
5.1	<b>5. APARCAMIENTO Y VÍA DE ACCESO</b>					106,4
	Ha. Desbroce selectivo con motodesbrozadora, de matorral con diámetro basal superior a 3 e inferior o igual a 6cm, en terrenos con pendiente inferior o igual a 50% y fracción de cabida cubierta superior al 80%					
O002	Jefe de cuadrilla R.G.	3,4090 h	24,00		81,82	
O001	Peón forestal R.G.	23,8630 h	18,00		429,53	
MX002	Motodesbrozadora	27,2720 h	2.30		62,73	
MX001	Motosierra	1,00 h	2,50		2,50	
				Total	576,58	
				2,5% Costes indirectos	14,41	
5.2	m. limpieza de cunetas con motoniveladora, en trabajos de conservación de caminos, hasta una profundidad de 70 cm.					590,99



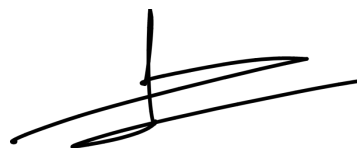
MA0021	Motoniveladora 131/160 CV	0,0070 h	67,87	0,48	
	Total			0,48	
	2,5% Costes indirectos			0,01	
5.3	m <sup>2</sup> . Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 20 cm de profundidad. Motoniveladora 131/160 CV				0,49
MA0021	Motoniveladora 131/160 CV	0,0017 h	67,87	0,12	
	Total			0,12	
	2,5% Costes indirectos			0,00	
5.4	m <sup>2</sup> . Desyerbe de caminos para su conservación, como trabajo previo al escarificado y a la limpieza de cunetas. Motoniveladora 131/160 CV				0,12
MA0021	Motoniveladora 131/160 CV	0,0008 h	67,87	0,05	
	Total			0,05	
	2,5% Costes indirectos			0,00	
5.5	m <sup>3</sup> Riego a humedad óptima para la compactación de tierras sin clasificar, incluido carga y transporte de agua hasta pie de obra y riego a presión, con un recorrido máximo en carga de 10km y retorno en vacío. Precio referido a m <sup>3</sup> de material compactado por metro lineal en plano de fundación y terraplén, con una dosificación indicativa de 80 l/m <sup>3</sup> compactado				0,05
NIFA0306	Riego, carga/descarga, D<=10km.	0,0800 ud	9,29	0,74	
	Total			0,74	
	2,5% Costes indirectos			0,02	
5.6	m <sup>2</sup> . Compactación del plano de fundación en terrenos sin clasificar. Densidad exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal.				0,76

PROYECTO DE ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

MA022	Compactador Vibro 101/130 CV	0,0025 h	49,33	0,12		
				Total		0,12
				2,5% Costes indirectos		0,00
5.7	m <sup>2</sup> . Perfilado plano de fundación.				0,12	
MA021	Motoniveladora 131/160 CV	0,0008 h	67,87	0,05		
				Total		0,05
				2,5% Costes indirectos		0,00
					0,05	

Alsasua, julio de 2020



Fdo.: Mikel Madinabeitia Bergara

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

### 3. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº1 REPLANTEO					
Número	Unidad	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
1.1	m	Replanteo o señalamiento sobre el terreno empleando pequeñas estacas de madera (acacia), de 50 cm (30x30 mm) marcadas mediante el uso de pintura espray ecológica de uso exterior, localizando los puntos con GPS de precisión (monofrecuencia) según plano facilitado.	300,00	0,28	84,00
<b>Total presupuesto parcial nº1 COLOCACIÓN DE ESTAQUILLAS:</b>					<b>84,00</b>

Presupuesto parcial nº2 PREPARACIÓN DEL TERRENO					
Número	Unidad	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
2.1	Ud.	apertura de hoyo de cualquier tipo de 60cmx60cm60cm, con retroexcavadora en suelo tránsito. Densidad de plantación inferior a 400pl/ha y/o plantación de dispersión elevada.	88,00	1,56	137,28
<b>Total presupuesto parcial nº2 PREARACIÓN DEL TERRENO</b>					<b>137,28</b>

Presupuesto parcial nº3 PLANTACIÓN					
Número	Unidad	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
3.1	Mil.	Distribución en el tajo de planta en envase, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%. Distancia máxima de reparto 500m.	0,088	33,58	2,95
3.2	Ud.	Plantación Tipo 2, en suelo suelto-tránsito, con pendiente inferior o igual al 50% y densidad de plantación inferior a 400pl/ha y/o dispersión elevada.	88,00	0,62	54,56
3.3	Ud.	Retirada de tubo protector de 120 cm de altura junto a su tutor y bridas o ataduras, incluyendo transporte a punto de almacenaje para su reutilización o a Vertedero controlado	88,00	1,56	137,28
3.4	Ud.	Colocación de tubo protector de 120cm de altura, fabricado en polipropileno, de doble pared y borde superior curvado, para la protección de planta de repoblación con tutor de acacia de 1.7m de altura, incluso precio del tutor y del tubo y reparto del mismo dentro del tajo a una distancia menor o igual a 500m	88,00	5,65	489,28
3.5	Ud.	Reposición de marras de planta en alveolo mayor o igual a 400cc, frondosas a raíz desnuda de altura inferior o igual a 150cm y planta a raíz desnuda o cepellón de Ø=6-8cm, en suelo suelto-tránsito y con pendiente inferior o igual al 50%. Densidad inicial de la repoblación inferior a 400pl/ha y/o dispersión elevada	18,00	2,59	46,62
3.6	Ud.	planta de <i>Sorbus aucuparia</i> en Alveolo de 300 cc y altura de 60/100	15,00	0,85	12,75
3.7	Ud.	planta de <i>Acer campestre</i> en Contenedor 2l	73,00	2,15	156,95

3.8	Ud.	Riego de 30l para planta forestal.	88,00	0,53	46,64
<b>Total presupuesto parcial nº3 PLANTACIÓN</b>					<b>947,03</b>

Presupuesto parcial nº4 INSTAACIÓN DEL MOBILIARIO					
Número	Unidad	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
4.1	ml	Metro lineal. instalación de vallado de madera de uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada vallado. Incluida la excavación y anclaje, en su caso con hormigón HM/20/P/20, herrajes y tornillería	520,00	67,15	34918,00
4.2	Ud.	instalación de mesa de madera tipo picnic para uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada mesa. Incluida la excavación y anclaje, en su caso con hormigón HM/20/P/20, herrajes y tornillería.	6,00	959,73	5758,38
4.3	Ud.	instalación de cartel informativo de madera para uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada cartel. Incluida la excavación y anclaje, en su caso con hormigón HM/20/P/20, herrajes y tornillería.	1,00	2028,31	2028,31
4.4	Ud.	instalación de cartel informativo de madera para uso recreativo, se trata de un coste medio de			

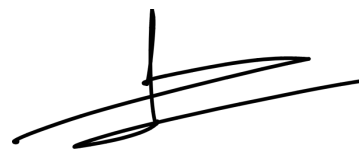
		instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada cartel. Incluida la excavación y anclaje, en su caso con hormigón HM/20/P/20, herrajes y tornillería.	1,00	931,56	931,56
4.5	Ud.	instalación de poste, baliza o mojón de madera indicador para uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada baliza, poste o mojón. Incluida la excavación y anclaje, en su caso con hormigón HM/20/P/20, herrajes y tornillería	13,00	88,89	1155,57
4.6	Ud.	instalación de cubrecontenedor de madera en áreas de uso recreativo, se trata de un coste medio de instalación, éste puede variar en función de los condicionantes puntuales del terreno y de las características específicas de cada cubrecontenedor.	1,00	5812,65	5812,65
4.7	Ud.	Instalación de barbacoa hecha a encargo de mampostería y ladrillo refractario en el interior	3,00	1239,48	3718,44
4.8		Apertura de vía de escalada		4100,00	4100,00
4.9	Ud.	Instalación de las piezas metálicas	5,00	106,40	532,00
<b>Total presupuesto parcial nº4 INSTALACIÓN DEL MOBILIARIO</b>					<b>58954,91</b>

Presupuesto parcial nº5 APARCAMIENTO Y VÍA DE ACCESO					
Número	Unidad	Descripción	Medición	Precio unitario (€)	Importe (€)
5.1	Ha	Desbroce selectivo con motodesbrozadora, de matorral con diámetro basal superior a 3 e inferior o igual a 6cm, en terrenos con pendiente inferior o igual a 50% y fracción de cubida cubierta superior al 80%	0,122	590,99	72,10
5.2	m	limpieza de cunetas con motoniveladora, en trabajos de conservación de caminos, hasta una profundidad de 70 cm.	155,000	0,49	75,95
5.3	m <sup>2</sup>	Escarificado superficial de firmes granulares para su reparación o conservación, hasta 20 cm de profundidad.	310,000	0,12	37,20
5.4	m <sup>2</sup>	Desyerbe de caminos para su conservación, como trabajo previo al escarificado y a la limpieza de cunetas.	310,000	0,05	15,50
5.5	m <sup>3</sup>	Riego a humedad óptima para la compactación de tierras sin clasificar, incluido carga y transporte de agua hasta pie de obra y riego a presión, con un recorrido máximo en carga de 10km y retorno en vacío. Precio referido a m <sup>3</sup> de material compactado por metro lineal en plano de fundación y terraplén, con una dosificación indicativa de 80l/m <sup>3</sup> compactado	60,000	0,76	45,6
5.6	m <sup>2</sup>	Compactación del plano de fundación en terrenos sin clasificar. Densidad exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal.	310,000	0,12	37,20
5.7	m <sup>2</sup>	Perfilado del plano de fundación o de la rasante del camino	310,000	0,05	15,50
<b>Total presupuesto parcial nº5 APARCAMIENTO Y VÍA DE ACCESO</b>					<b>299,05</b>

### 3.1 RESUMEN GENERAL DE LOS PRESUPUESTOS PARCIALES

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>Importe (€)</b>
<b>1. REPLANTEO</b>	<b>84,00</b>
<b>2. PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>	<b>137,28</b>
<b>3. PLANTACIÓN</b>	<b>947,03</b>
<b>4. INSTALACIÓN DEL MOBILIARIO</b>	<b>58 954,91</b>
<b>5. APARCAMIENTO Y VÍA DE ACCESO</b>	<b>299,05</b>
<b>6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL</b>	<b>5 839,68</b>
<b>Total.....</b>	<b>66 261,95</b>
Asciende el presupuesto de ejecución material del proyecto de <b>ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)</b> a la expresada cantidad de <b>SESENTA Y SEIS DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS Y NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS (66 261,95 €)</b>	

Alsasua, julio, de 2020



Fdo.: Mikel Madinabeitia Bergara

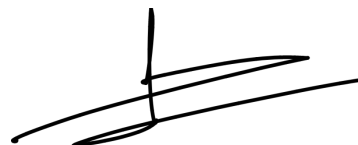
Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural



#### 4. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

<b>Capítulo 1. REPLANTEO</b>	<b>84,00</b>
<b>Capítulo 2. PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>	<b>78,00</b>
<b>Capítulo 3. PLANTACIÓN</b>	<b>947,03</b>
<b>Capítulo 4. INSTALACIÓN DEL MOBILIARIO</b>	<b>58 954,91</b>
<b>Capítulo 5. APARCAMIENTO Y VÍA DE ACCESO</b>	<b>299,05</b>
<b>Capítulo 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL</b>	<b>5 839,68</b>
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>66 261,95</b>
<b>16% de gastos generales</b>	<b>10 601,91</b>
<b>6% de beneficio industrial</b>	<b>3 975,72</b>
<b>Suma total</b>	<b>80 839,58</b>
<b>IVA 21%</b>	<b>16 976,31</b>
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>97 815,89</b>
Asciende el presupuesto de ejecución por contrata del proyecto de <b>ADECUACIÓN DE LA CANTERA LÁZARO PARA USO RECREATIVO Y DEPORTIVO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE OLAZAGUTÍA (NAVARRA)</b> a la expresada cantidad DE NOVENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS QUINCE EUROS Y OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS ( <b>97 815,89 €</b> )	

En Alsasua, julio, 2020



Firmado: Mikel Madinabeitia Bergara

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural