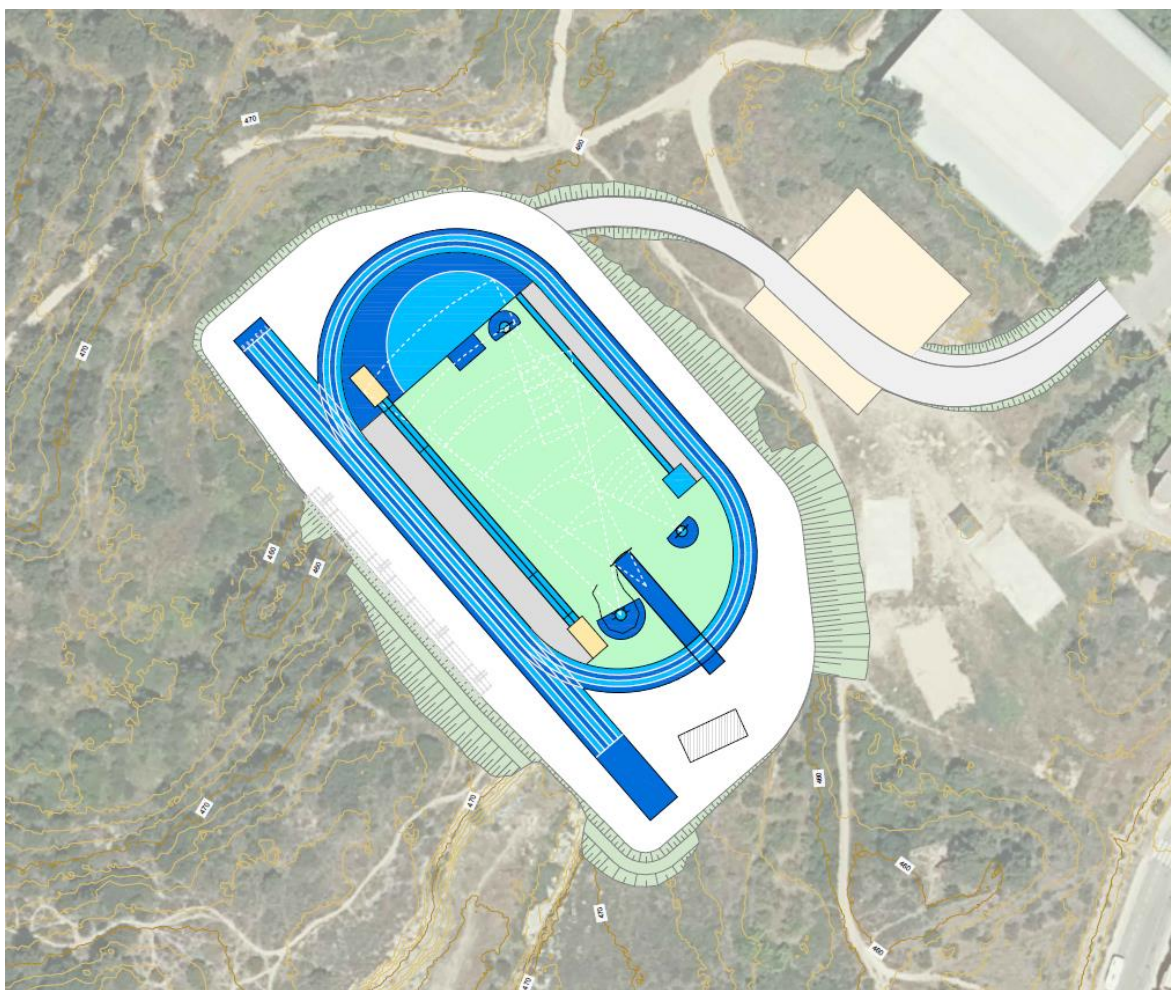


PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PISTA DE ATLETISMO EN EL PARAJE ONCINEDA DE ESTELLA-LIZARRA

ESTELLA-LIZARRAKO ONCINEDA INGURUAN ATLETISMO PISTA ERAKITZEKO PROIEKTUA



AYUNTAMIENTO DE ESTELLA-LIZARRA-KO UDALA

ABRIL-2023-KO APIRILA

REV-02



Alínea Ingeniería y Territorio SL

CIF: B71431696 Estella-Lizarra (NAVARRA) Tlf.- 948 -55 82 41 / 630 700 692 info@alineaingenieria.com

ÍNDICE DEL PROYECTO / PROIEKTUAREN AURKIBIDEA

DOCUMENTO N.º 1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

1.1.- MEMORIA

1.2.- ANEJOS

- Anejo N.º1.- Geotécnico.
- Anejo N.º2.- Topografía y replanteo.
- Anejo N.º3.- Movimiento de tierras.
- Anejo N.º4.- Drenaje y servicios.
- Anejo N.º5.- Pavimentos.
- Anejo N.º6.- Alumbrado público.
- Anejo N.º7.- Gestión de residuos.
- Anejo N.º8.- Seguridad y salud.
- Anejo N.º9.- Control de calidad.
- Anejo N.º10.- Disciplinas deportivas.
- Anejo N.º11.- Plan de obra.
- Anejo N.º12.- Justificación de precios

DOCUMENTO N.º 2.- PLANOS

01.- SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE DE PLANOS.

02.- TOPOGRÁFICO Y PARCELARIO.

03.- ORDENACIÓN URBANÍSTICA.

04.- PLANTA GENERAL ACTUACIONES.

05.- URBANIZACIÓN PISTA.

- 05.01.- Urbanización pista. Replanteo y cotas acabado.
- 05.02.- Urbanización pista. Movimiento de tierras.
- 05.03.- Urbanización pista. Secciones tipo y detalles.
- 05.04.- Urbanización pista. Saneamiento.
- 05.05.- Urbanización pista. Perfiles Transversales.
- 05.06.- Urbanización pista. Drenaje profundo.
- 05.07.- Urbanización pista. Suministro eléctrico.

06. – VIAL Y APARCAMIENTO.

- 06.01. – Vial y aparcamiento. Planta general.
- 06.02. – Vial y aparcamiento. Replanteo.
- 06.03. – Vial y aparcamiento. Secciones tipo y perfil longitudinal.
- 06.04. – Vial y aparcamiento. Perfiles transversales.

07. – PISTA DEPORTIVA.

- 07.01. – Pista deportiva. Planta general.
- 07.02. – Pista deportiva. Definición y replanteo.
- 07.03. – Pista deportiva. Disciplinas.
- 07.04. – Pista deportiva. Detalles y equipación.

08. – RED DE DRENAJE.

- 08.01. – Red de drenaje. Planta general actuaciones.
- 08.02. – Red de drenaje. Detalles.

09. – RED DE ALUMBRADO.

- 09.01. – Red de alumbrado. Planta general.
- 09.02. – Red de alumbrado. Detalles.

10. – CERRAMIENTO, ACCESOS Y OTROS.

DOCUMENTO N.º 3. – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N.º 4.- PRESUPUESTO

- 4.1.- Mediciones.
- 4.2.- Cuadros de Precios N.º 1 y N.º 2.
- 4.3.- Presupuesto.
- 4.4.- Resumen del Presupuestos.

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PISTA DE ATLETISMO EN EL PARAJE ONCINEDA DE ESTELLA-LIZARRA

ESTELLA-LIZARRAKO ONCINEDA INGURUAN ATLETISMO PISTA ERAIKITZEKO PROIEKTUA

DOCUMENTO N.º 1: MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

1. AGIRIA: MEMORIA ETA MEMORIAREN ERANSKINAK

ÍNDICE DE LA MEMORIA

MEMORIAREN AURKIBIDEA

DOCUMENTO N.º 1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

1.1.- MEMORIA

1.2.- ANEJOS

Anejo N°1.- Geotécnico.

Anejo N°2.- Topografía y replanteo.

Anejo N°3.- Movimiento de tierras.

Anejo N°4.- Drenaje y servicios.

Anejo N°5.- Pavimentos.

Anejo N°6.- Alumbrado público.

Anejo N°7.- Gestión de residuos.

Anejo N°8.- Seguridad y salud.

Anejo N°9.- Control de calidad.

Anejo N°10.- Disciplinas deportivas.

Anejo N°11.- Plan de obra.

Anejo N°12.- Justificación de precios.

ÍNDICE MEMORIA / MEMORIAREN AURKIBIDEA

1. OBJETO DE PROYECTO	2
2. ANTECEDENTES	2
3. ÁMBITO DEL PROYECTO	2
4. NORMATIVA URBANÍSTICA.....	3
5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.....	4
6. ESTADO ACTUAL DE LOS TERRENOS	5
7. NORMATIVA INSTALACIONES DEPORTIVAS	6
8. EMPLAZAMIENTO INSTALACIONES	6
9. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS.....	7
10. OTRAS ACTUACIONES	8
11. ACCESIBILIDAD.....	8
12. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	9
12.1. DESBROCE Y DESPEJE	9
12.2. DEMOLICIONES.....	9
12.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS	9
12.4. DRENAJE EXPLANACIÓN PISTA	13
12.5. ALUMBRADO PÚBLICO	15
12.6. PAVIMENTOS ZONAS DEPORTIVAS Y EXTERIORES	18
12.7. MARCAJE Y SEÑALIZACIÓN DE LA PISTA.....	22
12.8. CERRAMIENTO	22
13. SERVICIOS AFECTADOS.....	22
14. GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN.....	22
15. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	22
16. PLAZO DE EJECUCIÓN	23
17. PLAZO DE GARANTÍA	23
18. ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD	23
19. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	24
20. PRESUPUESTOS.....	26
21. REVISIÓN DE PRECIOS.....	26
22. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	26
23. CONCLUSIÓN.....	27

LIZARRAKO ONCINEDA INGURUAN ATLETISMO-PISTA ERAIKITZEKO PROIEKTUA PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PISTA DE ATLETISMO EN EL PARAJE ONCINEDA DE ESTELLA-LIZARRA

MEMORIA

1. OBJETO DE PROYECTO

El objeto del presente proyecto es la definición y valoración económica de las obras a realizar para la construcción de una pista de atletismo en el paraje Oncineda de Estella-Lizarra.

2. ANTECEDENTES

El Ayuntamiento de Estella-Lizarra lleva cerca de dos décadas queriéndose dotar de un complejo deportivo que albergue diferentes disciplinas deportivas, entre ellas el atletismo.

Con ese propósito y con el fin de desarrollar esa actuación, el Ayuntamiento convocó y adjudicó hace más de 15 años, un concurso público para el diseño de la nueva ciudad deportiva de Estella-Lizarra en el que se concretaron las instalaciones a ubicar, así como sus accesos, emplazándose dichas instalaciones sobre el denominado paraje de Oncineda. En base a la propuesta ganadora de ese concurso se tramitó un primer Plan Especial del ámbito que fue aprobado definitivamente en el año 2007, siendo posteriormente anulado mediante sentencia judicial.

En el año 2015, mediante Orden Foral 2/2015 de 8 de enero (BON nº 20, 30.01.2015), se aprobó definitivamente el vigente Plan General Municipal, que delimita los terrenos destinados a zona deportiva en Oncineda como Sistema General Dotacional SGD-12, y adscribe los mismos al Sector 1 del Área de Reparto 1 de Suelo Urbanizable (S-1/AR-1 Ibarra). Este sector ha sido objeto de Plan Parcial aprobado definitivamente el 11 de febrero de 2021 (BON nº 52, 05.03.2021) y de Proyecto de Reparcelación, pendiente de su inscripción en el Registro de la Propiedad.

Durante el año 2022 se ha realizado la aprobación del Plan Especial de la Zona Deportiva de Oncineda (SGD-12/AR-1), aprobado por el pleno de este Ayuntamiento con fecha 7 de abril de 2022 (Boletín Oficial de Navarra nº 88 de 6 de mayo de 2022), donde la propuesta aprobada se limita a desarrollar el Plan Urbanístico Municipal, que establece el desarrollo del ámbito mediante un Plan Especial.

Con el fin de iniciar la construcción de una pista de atletismo dentro de los terrenos del Plan Especial de la Zona Deportiva de Oncineda (SGD-12/AR-1), el Ayuntamiento de Estella-Lizarra convocó un procedimiento de contratación de redacción de proyecto y dirección de obra siendo adjudicataria la empresa **Alínea Ingeniería y Territorio SL**.

3. ÁMBITO DEL PROYECTO

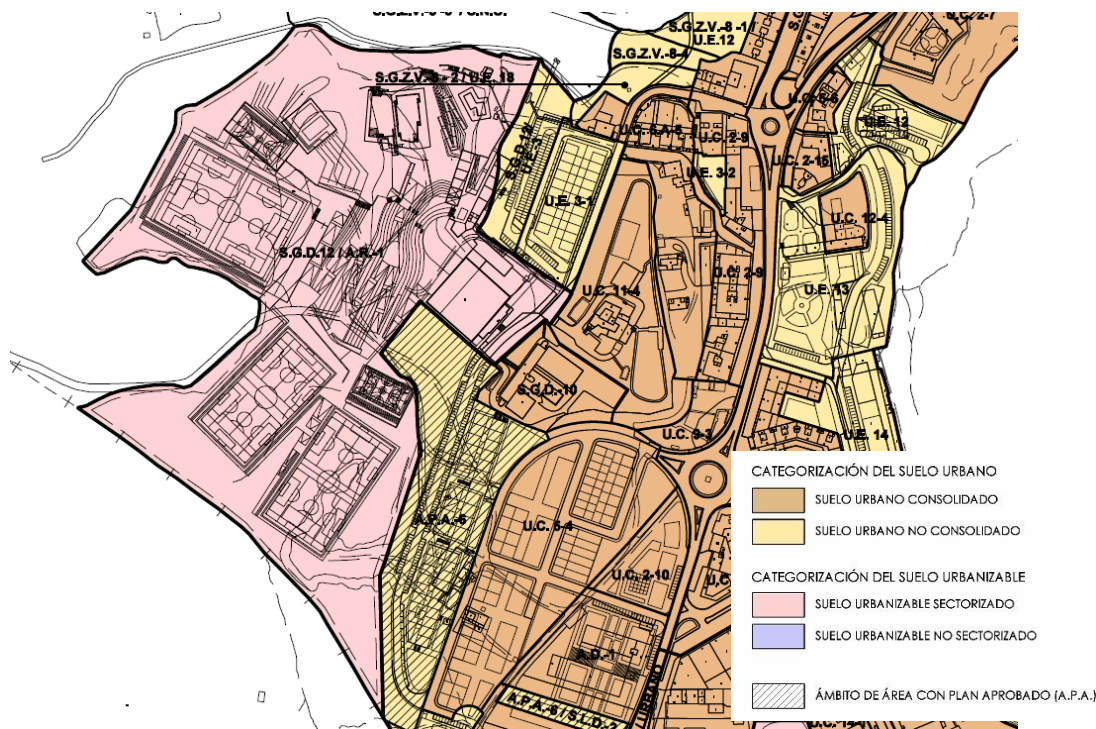
El ámbito del proyecto se grafía en los planos y se corresponde con las parcelas catastrales 191 y 495 del polígono 4 del municipio de Estella-Lizarra.

4. NORMATIVA URBANÍSTICA

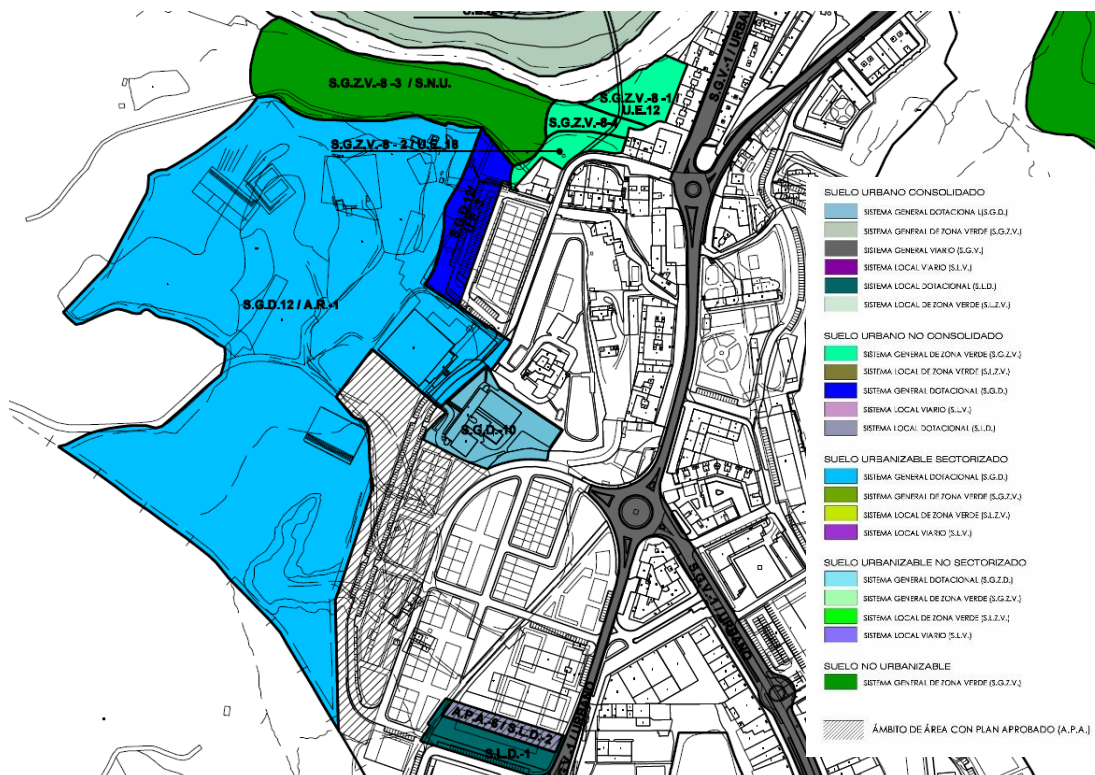
Según el *Plan General Municipal de Estella*, aprobado por Orden Foral 2/2015, de 8 de enero del Consejero de Fomento, y publicado en el Boletín Oficial de Navarra número 20, de 30 de enero de 2015, el suelo está clasificado como SUELO URBANO SECTORIZADO. Para el desarrollo del sector se ha elaborado en el *Plan Especial de la Zona Deportiva de Oncineda (SGD-12/AR-1)*, aprobado por el pleno de este Ayuntamiento con fecha 7 de abril de 2022 (Boletín Oficial de Navarra nº 88 de 6 de mayo de 2022).

Sobre este Plan Especial y de cara a la elaboración de este proyecto se destacan los siguientes aspectos:

- Se mantiene el carácter deportivo de todo el ámbito y una ordenación (no vinculante) en base a la propuesta ganadora del concurso de ideas del año 2006.
- Se establecen unos retranqueos de 5 m. de las futuras edificaciones respecto del límite del ámbito y establece una ocupación máxima de la superficie con edificación cubierta del 60%.
- Con carácter general se establece una altura máxima a cornisa de las edificaciones de 15m. de las que se excluye el frontón (18 m.) y el edificio dotacional en PB+3 (24 m).
- Para mantener el carácter natural arbolado de la zona de la parcela 412 del polígono 4 se mantendrá, en la medida de lo posible, su carácter de zona forestada permitiéndose exclusivamente actuaciones en superficie y elementos de mobiliario complementarios de la actividad puramente deportiva: caminos, paseos, bancos, papeleras, señalizaciones, etc. En el espacio actual de la parcela 424 del polígono 4, una vez efectuados los desmontes y aportaciones de material de relleno necesarios para la actuación, se procurar mantener la vegetación actualmente existente como elemento protector del talud resultante.
- La ordenación es orientativa, por lo que todas las modificaciones de las propuestas de ordenación deberán estudiar la topografía del ámbito, para minimizar en lo posible los movimientos de tierras.



Captura 1.- Gestión - Desagregación territorial pormenorizada. Categorización Suelo Urbano Sectorizado. (P.G.M _Plano G-3.3).



Captura 2.- Gestión. Sistemas Generales y Locales. Espacios libres, Dotacionales y Viario.(P.G.M _Plano G-4.2).

5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

En el Anejo 1 del proyecto se adjunta el informe geotécnico de la zona de actuación. Sobre la información aportada en dicho estudio podemos resaltar los siguientes aspectos:

- La pista proyectada se emplazará sobre rellenos y depósitos de fondo de valle en su mitad norte, mientras que quedará sobre sustrato rocoso yesífero en su mitad sur.
- El suelo vegetal, se considera apto para su reutilización únicamente para revegetación de taludes y zonas verdes.
- Los rellenos antrópicos localizados no se consideran aptos para su reutilización en obra.
- Los depósitos cuaternarios de fondo de valle, formados por limos y arenas con cantos, se clasifica como suelo inadecuado y presentar un grado de colapso de alto a muy alto.
- Los yesos, arcillas con yesos se consideran no aptos para su reutilización en obra.
- La excavabilidad del terreno no resultará problemática en los niveles formados por suelo superficial, rellenos antrópicos, y depósitos cuaternarios de fondo de valle, los cuales se consideran excavables. El sustrato rocoso formado por la roca yesífera poco alterada se considera no excavable, requiriendo su escarificado y uso de martillo.

6. ESTADO ACTUAL DE LOS TERRENOS

Actualmente dichas parcelas se encuentran sin uso, estando parte de ellas cubiertas de vegetación, con presencia de algunos árboles de pequeño porte y plantas arbustivas en las zonas más bajas (vaguada).

La zona presenta una topografía con fuertes desniveles y requiere de grandes movimientos de tierras en general para la realización de las explanadas necesarias para emplazar las diferentes disciplinas deportivas que se proyectan.



Fotografía 1.- Vista general de la zona de vaguada.

Fotografía 2.- Vista de la zona de contacto con los taludes de la antigua yesera.



Fotografía 3.- Vista de la zona del vial de acceso y explanada del aparcamiento.

7. NORMATIVA INSTALACIONES DEPORTIVAS

En primer lugar, señalaremos que para la realización de solución proyectada se ha tenido en cuenta los siguientes documentos:

- Normas NIDE. Normativa sobre instalaciones deportivas y para el esparcimiento, elaboradas por el Consejo Superior de Deportes, organismo autónomo perteneciente al Ministerio de Cultura y Deporte.
- Manual básico de instalaciones deportivas de la Comunidad Foral de Navarra.

Antes de proceder a entrar los aspectos del diseño, se quiere señalar lo siguiente al respecto de las normas NIDE:

La normativa NIDE tiene como objeto definir las condiciones reglamentarias, de planificación y de diseño que deben considerarse en el proyecto y la construcción de instalaciones deportivas. Se componen de dos tipos: Normas Reglamentarias (R) y Normas de Proyecto (P).

Las normas reglamentarias son de aplicación en todos aquellos proyectos que se realicen total o parcialmente con fondos del Consejo Superior de Deportes y en instalaciones deportivas en las que se vayan a celebrar competiciones oficiales regidas por la Federación deportiva nacional correspondiente.

Por otra parte, definen las condiciones de diseño consideradas más idóneas en cuanto a establecer los tipos normalizados de instalaciones deportivas, definiendo los distintos espacios y dimensiones de esos espacios, así como las características funcional-deportivas de los distintos tipos y de sus espacios.

Aclarada la aplicación de las normas NIDE, se señala que las instalaciones contenidas en este proyecto no se diseñan bajo los requisitos para albergar competiciones de deporte federativo de competición, sino que se ha buscado un uso enfocado más para la población y la práctica del deporte escolar y cubrir las necesidades del Club de Atlético Iruzu y su Escuela de Atletismo, y por tanto algunas de las disciplinas no alcanzan las dimensiones reglamentarias señaladas en las referidas normas NIDE.

8. EMPLAZAMIENTO INSTALACIONES

Tomando en consideración lo señalado en el *Plan Especial de la Zona Deportiva de Oncineda (SGD-12/AR-1)*, donde se indica que *“la ordenación es orientativa, por lo que todas las modificaciones de las propuestas de ordenación deberán estudiar la topografía del ámbito, para minimizar en lo posible los movimientos de tierras”* se ha establecido la ubicación de las instalaciones cerca de la edificación de la carpa de Oncineda, fundamentalmente por los siguientes aspectos que enumeran a continuación:

1. La realización del acceso es la más favorable, dadas las vías de acceso actuales.
2. Las conexiones de los servicios de agua, luz y saneamiento son relativamente sencillos con respecto a otros posibles emplazamientos.
3. La topografía de la zona es favorable en comparación con otros posibles emplazamientos dentro de los límites del *Plan Especial de la Zona Deportiva de Oncineda (SGD-12/AR-1)*.
4. La localización es apropiada por el ambiente y el paisaje, ofreciendo buenas condiciones de salubridad, (zonas fuera del alcance de los humos u olores provenientes de la industria, su polución atmosférica y de grandes vías de circulación).

5. La zona ofrece superficie para la implantación posterior de un área para aparcamiento proporcional a la previsión de usuarios (deportistas y espectadores), así como la posibilidad de acceso en bicicleta y aparcamiento para estas.
6. Orientación solar correcta para el eje longitudinal de la pista de carreras y para el resto de disciplinas de acuerdo con lo especificado en las NIDE.
7. La zona ofrece protección contra vientos dominantes, mediante barreras de árboles y lo accidentado del terreno. La dirección de los vientos dominantes, que en el caso del municipio de Estella-Lizarra son de predominancia N y NO (datos de la estación meteorológica Estella GN).
8. Terrenos con posibilidad de futuras ampliaciones. (Complejo deportivo-recreativo).

9. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS

En base al programa de necesidades trasladado por el personal del Ayuntamiento de Estella-Lizarra, el proyecto contempla la construcción de instalaciones para las disciplinas deportivas, con las siguientes características que se detallan:

- Pista de atletismo
 - 250 m de cuerda.
 - Radio de los semicírculos de 23,7 m (a 20 cm de interior calle 1. Pista sin bordillo)
 - Longitud de rectas de 50,54 m
 - 4 calles de 1,22 m de anchura
 - Bandas de seguridad de 1 m (interior) y 1,5 m (exterior) de anchura
 - Orientación SE
- Recta de carreras
 - Longitud de recta de 110 m
 - Zona de salida de 3 m
 - Zona de frenada de 17 m
 - 6 calles de 1,22 m de anchura
 - Bandas de seguridad de 1,5 m de anchura
 - Orientación SE
- Pasillo para salto de longitud y triple salto (doble)
 - Calle doble, de dimensiones 2 x 60 x 1,22 m.
 - 2 fosos de caídas de 8 x 4 m
 - Bandas de seguridad de 1,5 m de anchura
 - Orientación SE
- Salto de altura
 - Sector de impulso con radio $R >$ de 15 m
 - Bandas de seguridad de 1,5 m de anchura
 - Zona de salto de 7x4 m
 - Orientación SE
- Salto de pértiga

- Calle de 1,22 metros de ancho y 48 m de longitud.
- Zona de caídas de 5x5 m
- Orientación SE
- Lanzamiento de peso (2 zonas)
 - Radio del sector de caída de 20 m y 34,92°
 - Bandas de seguridad de 10° extraordinarios sobre sector de caída para el nivel de lanzador previsto
 - Orientación SSO
- Lanzamiento de disco y martillo.
 - Radio del sector de caída de 50 m y amplitud de 34,92°
 - Bandas de seguridad de 10° extraordinarios sobre el sector de caída para el nivel de lanzador previsto
 - Orientación N-NO.
- Lanzamiento de jabalina.
 - Calle de 4 m de ancho y 30 de longitud.
 - Sector de caída menor de 50 m.
 - Orientación N-NO.
- Se establece un anillo de calentamiento perimetral a la pista, de 2,50 m de ancho, prácticamente libre de obstáculos, con un recorrido aproximado de 365 metros.

Por otra parte, aunque no se contempla la ejecución en esta primera actuación, el proyecto recoge en su diseño la instalación de un graderío en paralelo a la pista de velocidad, la implantación de una pequeña edificación para albergar aseos, almacén y oficina/despacho, previsión de instalación de tanque de recogida de aguas pluviales, instalación de hierba natural en la zona central con red de riego, además de la dotación de servicios necesarios.

10. OTRAS ACTUACIONES

El proyecto contempla la construcción de un camino de acceso desde la calle Monasterio de Irache, desde la zona de aparcamiento de las instalaciones deportivas de Oncineta, dotando de un acceso rodado y peatonal a la pista, a la espera del desarrollo de la unidad de ejecución prevista en el planeamiento. Se contempla además la preparación de una explanada para aparcamiento, cercana a los 1.100 m², cuya urbanización completa junto con el vial se desarrollará en posteriores etapas.

11. ACCESIBILIDAD

El proyecto cumple la normativa de accesibilidad de aplicación en espacios de uso público. La normativa principal que rige las condiciones de accesibilidad en este proyecto de urbanización es la siguiente:

- Ley Foral 12/2018, de 14 de junio, de Accesibilidad Universal.
- Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad de Utilización y Accesibilidad (CTE: DB-SUA).

12. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se procede a continuación a describir las obras proyectadas:

12.1. DESBROCE Y DESPEJE

En primer lugar, se procederá a la retirada de la vegetación existente localizada sobre el ámbito de actuación, así como a la preparación de los accesos y pistas necesarios, para los movimientos de tierras a efectuar.

12.2. DEMOLICIONES

Será necesario realizar la retirada de la barandilla, así como el corte y demolición del muro y acera existente al final del aparcamiento de la zona del albergue y carpa de Oncineda, para ejecutar un nuevo acceso, tal y como se refleja en los planos.

El transporte del material se deberá de realizar por el camino localizado por la parte exterior de la carpa de Oncineda, salvo autorización de la dirección de obra para acceder desde el nuevo vial.



Fotografía 4.- Zona de conexión del vial de acceso. Muro y acera a demoler.

12.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Finalizados los trabajos de despeje y desbroce, se contempla la retirada de la tierra vegetal por todo el ámbito de actuación, en un espesor medio estimado de 30 cm, realizando una adecuada clasificación y separación de la tierra vegetal, que será acopiada para su posterior uso, en las labores de restauración e integración ambiental de las zonas de relleno (vertederos) y taludes de la urbanización.

En cuanto a las excavaciones y rellenos a realizar para la consecución de la explanada, y en base a la información aportada por el estudio geotécnico, se destacan los siguientes aspectos:

- En la zona de la vaguada será necesario realizar un saneo sobre un área identificada aproximada de 4.000 m² para la retirada de rellenos antrópicos (escombros) y parte de material de los depósitos cuaternarios de fondo de valle, formados por limos y arenas con cantos, clasificados como *Suelo Inadecuado* (IN) y

que presentan un grado de colapso de alto a muy alto, según los datos geotécnicos del estudio. El espesor estimado a retirar según las calicatas efectuadas es cercano a los 3 metros.

- Se realizará una compactación adecuada del fondo del saneo para mejorar la consolidación de los materiales limosos detectados y se construirán unos drenes profundos con disposición en “espina de pez”, con evacuación libre a la zona más baja, estando prevista su incorporación a futuro a la red de pluviales de la urbanización.
- Sobre el fondo del saneo se dispondrá una geomembrana Basetrac® Woven PP 770 SP de HUESKER u otras de las mismas características técnicas autorizada por la D.F. Se ha estimado una superficie aproximada de 4.500 m² a cubrir.
- El material procedente del saneo se trasladará a la antigua explotación de yesos para efectuar su relleno. Se ha estimado que se podrán utilizar para su relleno cerca de 35.000-40.000 m³.
- También se contempla en caso de ser necesario, el relleno de la vaguada hacia aguas arriba, una vez finalizado el relleno de la cantera, con la realización previa del despeje y desbroce del terreno, todo ello dentro del ámbito del *Plan Especial de la Zona Deportiva de Oncineda*.
- En cuanto a los materiales a excavar de las zonas de desmonte de la explanación de la pista, se corresponden con formaciones de yesos que requieren ripado para su arranque, con un buldócer D-10 u otro equivalente en potencia o Ripper neumático sobre retroexcavadora. Es posible la aparición de masas localizadas que puedan requerir el picado con martillo. Se ha considerado un volumen de roca de 19.979 m³, que al tratarse de yesos, no se consideran aptos para efectuar rellenos y deberán de ser transportados a vertedero (relleno de cantera).

El proyecto también contempla la realización del movimiento de tierras de un pequeño vial de acceso de 165 metros de longitud, a urbanizar en otras fases posteriores, y que resuelve el acceso a la pista de la zona de la carpa de Oncineda. Este vial se divide en dos zonas:

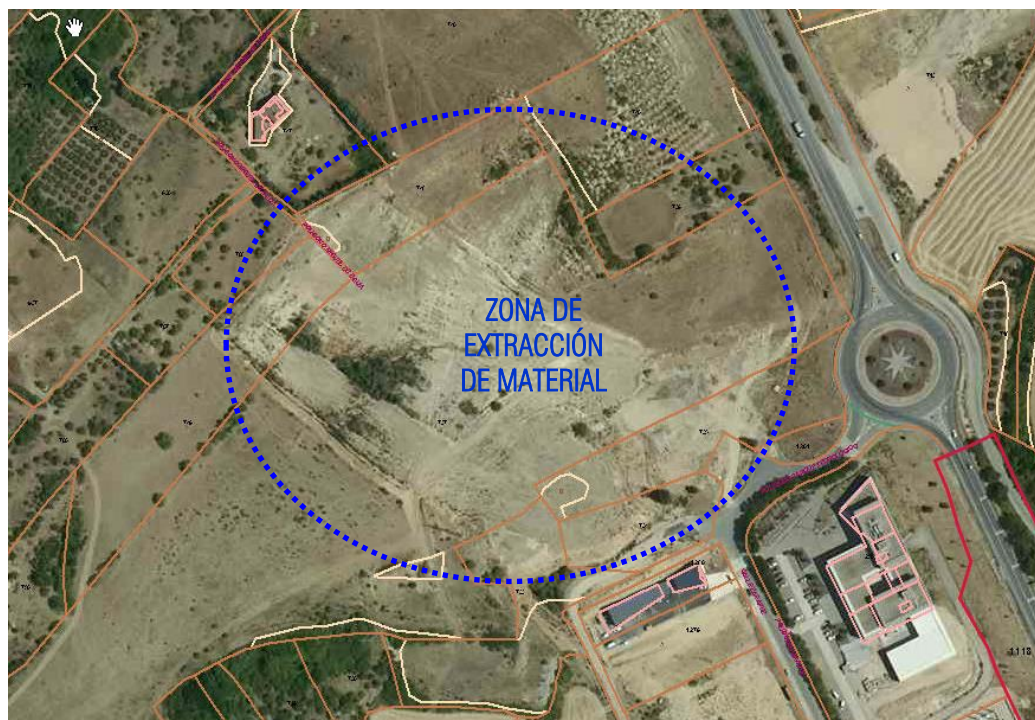
- Zona inicial, entre los pk 0+030 y pk 0+085, configurado con una plataforma de 9 metros (6,5 m de calzada + 2,5 m de acera), con variación del ancho en la zona en curva, hasta la zona de explanación de aparcamiento.
- Zona final, entre los pk 0+115- pk 0+165,739, que se corresponde al trazado pasada la explanación del aparcamiento, con un ancho de 5 metros hasta la coronación de la explanada de la pista deportiva.

Los taludes para la formación del vial serán de 3:2 en zonas de desmonte y 2:1 en terraplén.

También se contempla la formación de una explanada para aparcamiento provisional, que abarca una extensión de 1.088 m² (recinto considerado de 32 m x 34 m), cuya definición de pendientes se realizará durante la ejecución de las obras.

Para efectuar el terraplenado de la explanada de la pista, vial, acceso y zona de aparcamiento, así como del saneo del fondo del terraplén, será necesario realizar el aporte de material desde el exterior, dado que los materiales a extraer del desmonte están clasificados como “inadecuados”, no siendo posible su empleabilidad en la obra.

El Ayuntamiento de Estella-Lizarra dispone de varias parcelas ubicadas en el Polígono Industrial Miguel de Eguía donde extraer el material (parcelas catastrales entre otras: 734, 735, 737 del polígono 5). En la captura 3 aportada se localiza la zona de extracción, junto al vial de acceso al polígono. Previo a la extracción se deberá de desbrozar la zona de extracción y realizar un análisis de los materiales, extrayendo suelos clasificados como Suelos adecuados (según el PG-3). Se ha previsto extraer y transportar un volumen estimado aproximado de 23.000 m³.



Captura 3.- Zona de extracción de material (préstamo) en parcelas del Polígono industrial Miguel de Eguía.

El aporte del material hacia la zona de relleno se deberá de realizar por el camino localizado por la parte exterior de la carpa de Oncineda, salvo autorización de la dirección de obra para acceder desde el nuevo vial a construir. Se ha incluido una partida económica para su mejora, dado el estado actual de este.

Las cotas finales de la explanación de la pista, así como las pendientes, taludes, etc, se detallan en los planos de planta, perfiles longitudinales y alzados que se incorporan en el proyecto. En cualquier caso se darán las pendientes necesarias para una adecuada evacuación de las aguas sobre la explanada hasta la ejecución de las siguientes fases previstas y se realizará un refino y saneo de los taludes de roca en las excavaciones y rellenos a efectuar.

En el Anexo 3 "Movimiento de tierras" se aportan los cúbiclos de los movimientos de tierras. Los volúmenes han sido determinados mediante comparación por superficies entre la topografía inicial y la superficie acabada (cota de explanación), considerando un espesor medio de 30 cm de tierra vegetal.

Previo al inicio de los trabajos, y una vez despejada la zona de obras será necesario realizar un levantamiento topográfico (superficie topográfica de origen) que será aprobado por la D.F y será esta superficie el origen de las mediciones de los movimientos de tierra. Igualmente se deberán de levantar topográficamente los saneos y horizontes de roca de las zonas así consideradas por la D.F. y serán estas superficies las empleadas para la obtención de las mediciones de las diferentes unidades del presupuesto.

		EXPLANADA PISTA	VIAL ACCESO	EXPLANADA APARCAMIENTO	TOTAL
EXCAVACIONES	TIERRA VEGETAL	3.667	431	326	4.424
	EXC. TIERRA	2.969	522	218	3.709
	EXC. ROCA	19.979	0	0	19.979
	EXC. SANEOS	12.000	0	0	12.000
	EXC. PRESTAMO	21.521	620	435	22.575
RELLENOS	TERRAPLEN	8.189	620	435	9.243
	RELL. REGULARIZACION/PENDIENTES	1.332	0	0	1.332
	RELL. SANEOS	12.000	0	0	12.000
TOTAL EXCAVACIONES [m3]		60.136	1.572	979	62.688
TOTAL RELLENOS [m3]		20.189	620	435	21.243
TOTAL VERTEDEROS - TV [m3]		38.615	953	544	40.112

Estos volúmenes son complementados con otros movimientos de tierras que se han incorporado al presupuesto: 2º movimientos, rampas, etc a ordenar por la D.F.

Por otra parte se contempla la carga de material de acopios que se puedan formar junto a las obras, procedentes de la excavación de otras actuaciones que está realizando el Ayuntamiento de Estella-Lizarrarria. Se estima un volumen inferior a 5.000 m3, principalmente de tierra vegetal.

12.3.1. SANEOS VAGUADA

DRENAJE PROFUNDO

Se contempla la realización de un drenaje profundo en “*espina de pez*” sobre la base del saneo a realizar en la zona de terraplén. En el plano de proyecto 5.06 *Urbanización. Drenaje profundo* se ha realizado una representación aproximada de los drenes a construir, quedando criterio de la D.F. el emplazamiento final y el desarrollo concreto de estos.

La red de tuberías de drenaje se configura como un conjunto de zanjas drenantes que trasladan el agua hasta fuera de la zona de apoyo del terraplén. Se describen, a continuación, las características de dicho drenaje profundo:

- Zanjas drenantes profundas, con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de aguas subterráneas, en cuyo fondo se dispone un tubo flexible de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) ranurado corrugado, circular, de doble pared, para drenaje, enterrado, de 110-160 mm de diámetro nominal interior, según UNE 53994, con relleno lateral y superior hasta 50 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante clasificada, según el art. 421 del PG-3, todo ello envuelto en un geotextil de 125 g/m² (gramaje).

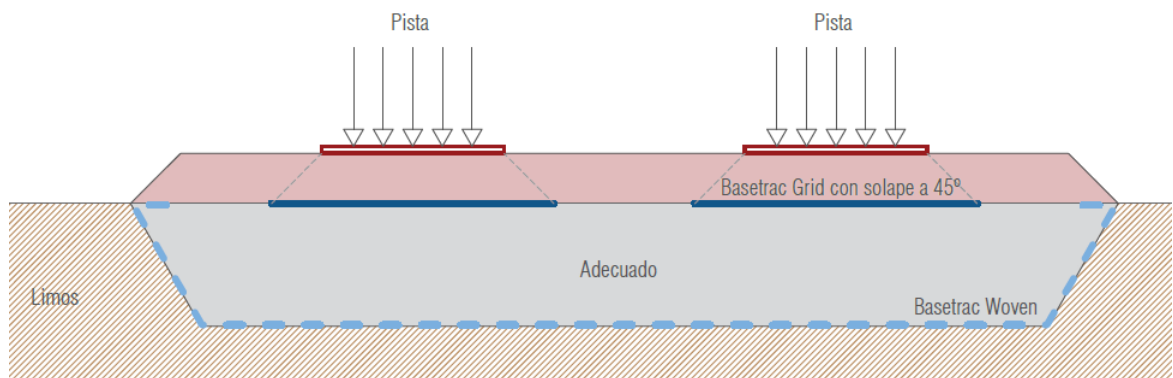
GEOSINTETICOS

El proyecto incorpora la colocación en la zona de terraplén de una geomalla para la mejora de las propiedades mecánicas de los suelos, dadas las características geotécnicas de los materiales sobre los que se debe rellenar. Las propiedades que aporta este material son las siguientes:

- Efecto membrana y distribución de carga.
- Mejora en la resistencia del terreno a fallos por capacidad de carga y cortante.
- Separación de la capa de base y del cimiento.
- Evitan la pérdida de material de la capa de base en el terreno.
- Prevención de infiltración de partículas finas.
- Drenaje de agua sin presión. Filtro estable

En concreto se plantea la disposición de dos tipos de geomalla:

- Sobre el fondo del saneo se dispondrá una geomalla Basetrac® Woven PP 770 SP de HUESKER u otras de las mismas características técnicas autoriza por la D.F. Se ha estimado una superficie aproximada de 4.500 m².
- Sobre la zona de pista, con proyección a 45° sobre la topografía inicial (base del terraplén a construir) se dispondrá una geomalla Basetrac® Grid PVA 333/333 SP de HUESKER u otras de las mismas características técnicas autoriza por la D.F. Se ha estimado una superficie aproximada de 1.800-2.000 m².



Esquema de colocación de geomallas en zona de saneo.

12.4. DRENAJE EXPLANACIÓN PISTA

Drenaje de la zona pista

Para resolver el drenaje de la pista, dentro del anillo, junto al límite de la calle interior, se proyecta la colocación de un canal de hormigón polímero tipo ULMA, modelo OCULTO10, ancho exterior 140 mm, diámetro interior 100 mm y altura exterior 140 mm, para recogida de aguas pluviales, con arquetas de salida hacia las arquetas de la red de colectores de drenaje de la explanada. A esta red se conectarán los elementos de drenaje de los diferentes fosos de las disciplinas.

La red de drenaje de colectores esta realizada a base de tubería de PVC de Ø 160, 200, 250 y 315 mm que trasladan el agua hasta la zona exterior de la pista, con previsión de conexión en actuaciones posteriores a la red de pluviales de la unidad de ejecución. El diseño ha contemplado la previsión de instalación de un depósito de poliéster para la recuperación de las aguas pluviales, de 25.000 litros de capacidad en etapas posteriores, para su destino a la futura red de reigo.

Además de la red de tuberías de drenaje se proyecta un conjunto de zanjas drenantes:

- Zanja drenante perimetral a la zona de urbanización en la zona de desmote, con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de aguas subterráneas e infiltradas, en cuyo fondo se dispone un tubo flexible de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) ranurado corrugado, circular, de doble pared, para drenaje, enterrado, de 160 mm de diámetro nominal interior, según UNE 53994, con relleno lateral y superior hasta 50 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante clasificada, según el art. 421 del PG-3, todo ello envuelto en un geotextil de 125 g/m² (gramaje).
- Zanja drenante central en el interior del anillo, con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de las aguas, en cuyo fondo se dispone un tubo flexible de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) ranurado corrugado, circular, de doble pared, para drenaje, enterrado, de 200 mm de diámetro nominal interior, según UNE 53994, con relleno lateral y superior hasta 50 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante clasificada, según el art. 421 del PG-3, todo ello envuelto en un geotextil de 125 g/m² (gramaje).

Conexión exterior red de pluviales

Dadas las características geomorfológicas de la zona, no es posible conducir las aguas de escorrentía hacia ningún curso de agua. A expensas de desarrollo de las obras de urbanización del ámbito de la pista, se procede al vertido sobre los terrenos contiguos, debiendo de adaptar la zona de salida y disponiendo un encachado para la pérdida de energía en la salida.

Características de los materiales

En cuanto a las características y especificaciones de los materiales a emplear, tanto para la realización de la red drenaje interior y salida exterior, se tendrá:

- Tubería de saneamiento PVC compacto SN-4 (exterior e interior liso) de Ø 160, 200, 250 y 315 mm, según la Norma UNE EN 13476, color teja, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM, fabricada según norma EN 681-1 con cinta de señalización y pruebas de estanqueidad. Las tuberías se apoyarán en una cama de gravillín silíceo 3-6 mm. de canto rodado de 10 cm., se rodeará y recubrirá hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior con el mismo material; el resto de zanja se rellenará con material adecuado procedente de la excavación compactado al 98 % P.M. El relleno tendrá al menos las características de un suelo adecuado según PG-3 (CBR > 5).
- Pozos de registro que serán prefabricados de hormigón armado y de diámetros interiores 1.000 mm. La boca de acceso al pozo será de diámetro 600 mm, cerrada con tapa de fundición nodular normalizada abisagrada, con soporte de 40 Tn. El acceso al interior del pozo se efectuará mediante pates normalizados puestos en obra "in-situ" y con separación entre ellos de 30 cm.
- Arqueta de registro de hormigón, de dimensiones interiores en planta 60x60 cm y 1,15 m de altura interior media, espesor de solera 0,15 m y alzados de 0,15 m, encofrado y desencofrado exterior e interior, excavación y relleno perimetral, formación de media caña, colocación de marco y tapa de fundición dúctil Ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase C250.
- Arqueta de registro de hormigón, de dimensiones interiores en planta 60x60 cm y 1,00 m de altura interior media, espesor de solera 0,15 m y alzados de 0,15 m, encofrado y desencofrado exterior e interior, excavación y relleno perimetral, formación de media caña, colocación de marco y tapa de fundición dúctil Ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase C250.
- Arqueta de registro de hormigón de dimensiones interiores en planta 40x40 cm y 0,80 m de altura máxima, espesor de solera 0,15 m y alzados de 0,10 m, encofrado y desencofrado exterior e interior,

excavación y relleno perimetral, formación de media caña, colocación de marco y tapa de fundición dúctil de paso libre 40x40, clase C 125 para 12,5 Tn,

12.5. ALUMBRADO PÚBLICO

En el diseño de la instalación de alumbrado de la instalación deportiva se ha tenido en cuenta la siguiente normativa y manuales:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Normas complementarias, aprobado por el RD 842/2002.
- Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado Exterior e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre de 2008).
- LEY FORAL 4/2022, DE 22 DE MARZO, DE CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA.
- Normas NIDE y el Manual de instalaciones deportivas del C.F. de Navarra.

En el Anejo Nº6 Alumbrado Público se incorporan los cálculos eléctricos y luminotécnicos correspondientes a dichas instalaciones.

Acometida

El proyecto contempla la realización de una canalización desde la zona de la carpa Oncineda hasta el cuadro de mando para el tendido de la línea de alimentación del alumbrado. La acometida se realizará con cables unipolares RV de $3 \times 95 \text{ mm}^2 + 1 \times 50 \text{ mm}$, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

Se ha previsto la realización de una canalización con 2 tubos de polietileno de doble pared, corrugado exterior y liso interior de $\varnothing 160 \text{ mm}$, en zanja de las dimensiones recogidas en planos para dar suministro desde la calle Monasterio de Irache. Los tubos irán protegidos en un dado de hormigón, con recubrimiento mínimo de 10 cm en la parte superior por hormigón HM-20/P/20 según se detalla en planos. Se dispondrá de cinta/s de señalización, en todo el trazado.

El final de línea y distancias menores de 40 metros, se contempla la disposición de arquetas, siendo estas troncos piramidales, prefabricadas de hormigón armado y homologados por Iberdrola y cuyas dimensiones se indican en planos. La base de estas estará asentada sobre 15 cm de enchapado de gravilla caliza en asiento.

Las tapas colocadas serán de función nodular del tipo M2T2 de dimensiones 600 x 600 mm en aceras, y del tipo M3/T3 de dimensiones $\varnothing 645 \text{ mm}$ en calzada, recibida al tronco de pirámide superior con losa de hormigón HM-25/P/20/II, hasta la llegada a la pista.

En la zona del aparcamiento de las instalaciones de Oncineda será necesario la reposición del asfalto demolido para la conexión del servicio de suministro eléctrico. La reposición de pavimentos se realizará con 15 cm de Zahorra artificial y 20 cm de hormigón HM-20 y 5 cm pavimento asfáltico MBC AC 16 SURF 50/70 S SÍLICE (S-12 s/PG-3).

Cuadro de protección

En su interior, se ubican los elementos de corte omnipolar, de protección contra sobrecargas, (sobrecargas y cortocircuitos), contra corrientes de defecto a tierra. El diferencial instalado tendrá una sensibilidad variable de acuerdo con el valor de la resistencia de puesta a tierra obtenida, de acuerdo con la tabla del REBT, y estando dotado de un sistema de reenganche automático.

El sistema de protección de la instalación está formado por un automático general, interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales, de corte unipolar, colocados en cabecera del circuito previsto, la instalación se completa con los correspondientes interruptores, contactores, captadores de medida, etc.

El proyecto de alumbrado contempla dos (2) circuitos.

Conductores y sistema de instalación

La alimentación a la nueva instalación de alumbrado se realiza desde el propio centro de mando, del cual partirán sendas líneas subterráneas, (una por circuito) trifásicas, hasta las nuevas instalaciones.

Los tramos subterráneos que se instalaran entubados, bajo tubo de PE anima lisa interior, corrugado exterior, de 110 mm de diámetro exterior, colocados a una profundidad mínima de 0,40 metros. Los conductores serán de cobre UNE RV 0,6/1 KV, unipolares de 6 mm² de sección, colocándose un número de 4 hilos.

Las secciones de los conductores utilizados en cada caso, serán las necesarias para, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, no sobrepasar las intensidades máximas admisibles de los conductores y garantizar que la caída de tensión máxima en cualquier caso sea inferior al 3% de la tensión de suministro.

La conexión de la luminaria a la red de distribución de alumbrado, se realizará en la base de la columna, en la caja de conexiones instalada al efecto, equipada con fusibles de 6 A, y, la derivación estará formada por conductores UNE RV 0,6/1 KV de 3x10 mm² de sección, siendo uno de ellos de protección.

El conductor neutro de cada circuito, que parte del cuadro, no podrá ser utilizado por ningún otro circuito.

Los empalmes y derivaciones deberán realizarse mediante bornes adecuados, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables serán de las características especificadas en la UNE 21123 e irán entubados; los tubos para las canalizaciones subterráneas deben ser los indicados en la ITC-BT-21 y el grado de protección mecánica el indicado en dicha instrucción, y podrán ir hormigonados en zanja o no. Cuando vayan hormigonados el grado de resistencia al impacto será ligero según UNE-EN 50089- 2-4.

Protección contra contactos indirectos y puestas a tierra

Con objeto de proteger a las personas de contactos indirectos, todas las partes metálicas accesibles de la instalación (columnas, cuadros metálicos, etc.) se conectarán a una red de tierras, de forma que la tensión máxima que pueda haber entre estas y tierra sea inferior a 24 V, de acuerdo con la Instrucción RE-BT 009, apartado 10. La instalación cuenta con los elementos precisos para la prevención de los contactos indirectos y directos.

La Red de Tierra está formada por un electrodo formado por un conductor de cobre recocido, desnudo, de 35 mm² de sección, colocado en el lecho de la canalización subterránea. En cada luminaria y en especial en los extremos de la red de alumbrado se colocarán picas de cobre de 1 metro de longitud, siendo el valor del electrodo de puesta a tierra inferior a 30 Ω .

Luminarias

Se ha previsto la instalación de las siguientes luminarias (proyectores):

LUMINARIA MARCA Y MODELO	UNIDADES	LÁMPARA	FLUJO [lm.]	POTENCIA [W]	EFICIENCIA ϵ [lm/W]
PROYECTOR DEPORTIVO PRASM MINI	43	LED	29.000	200	145

Características técnicas luminarias

- Luminarias con tecnología LED
- Tensión y frecuencia Estándar: 220 - 240 V 50 - 60 Hz.
- Grado IP: IP66
- Grado IK: IK09
- Aislamiento eléctrico: Clase I o II

Soportes de luminarias

Los soportes empleados (columnas) son apoyos metálicos de chapa de sección poligonal de acero galvanizado, preparados para la disposición de plataformas y coronas. Serán galvanizados por inmersión en caliente según Norma UNE EN ISO 1461 de características normalizadas, de la casa Jovir. Se ha contemplado la instalación de 10 unidades y con la distribución recogida en la planta de alumbrado.

Sobre la columna se instalarán crucetas y coronas según en número de proyectores (de 3 a 6 ud.).

Los soportes se ajustarán a la normativa vigente, siendo de materiales resistentes a la acción de la intemperie, y debiendo estar diseñados para soportar los esfuerzos mecánicos con un coeficiente de seguridad superior a 2,5.

Las columnas dispondrán en la parte inferior de una abertura para acceder al equipo de seccionamiento, esta abertura se situará 30 cm por encima de la rasante de la calle, y estará dotada de una portezuela con grado de protección IP-44, é IK10. Solo podrá abrirse con útiles especiales y dispondrá de borne de tierra.

Obra civil

Las canalizaciones se desarrollarán por fuera de las pistas deportivas. Las zanjas, al tratarse de zonas ajardinada o pavimentada, tendrán una profundidad aproximadamente de 70 cm y una anchura de 40 cm. El fondo de zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, instalando posteriormente 2 tubos para la colocación de sendos circuitos de alumbrado, con una reserva de un (1) tubo. Estos tubos serán de polietileno corrugado exterior y anima lisa interior, de 110 mm de diámetro exterior, rellenando el fondo de la zanja y recubriendo el tubo con hormigón HM-20, un espesor por encima del mismo de 5 cm, tal y como se indica en los planos de proyecto.

A 40 cm de profundidad aproximadamente se colocará una de cinta plástica de aviso de color amarillo con anagrama indicativo de canalización eléctrica, de 10 cm de anchura y 0,15 cm de espesor. El resto de la zanja se rellenará con zahorras artificiales compactadas mecánicamente por tongadas no superiores a 25 cm. Las densidades de compactación exigidas serán el 95% del Proctor modificado.

Las tuberías utilizadas para conexión entre arquetas y cajas de protección en báculos y columnas serán de polietileno corrugado exterior y anima lisa interior, de 63 mm de diámetro exterior.

Para las cimentaciones de los puntos de luz, en todos los casos se utilizará hormigón de resistencia característica HM-25, determinándose las dimensiones del dado de hormigón en función de la altura del punto de luz y de conformidad con los cálculos aportados por el fabricante, que deberán de ser aprobados por la D.F. previo a su instalación.

Se utilizarán pernos de anclaje que será de acero F-1.111 según Norma UNE-36.011-75, doblados en forma de cachaba, con roscado métrico en la parte superior y que llevarán doble zunchado con redondo de 8 mm de diámetro soldado a los ocho pernos. Los pernos de arranque se fijarán sobre plantilla durante el hormigonado, de forma que una vez fraguado el hormigón queden correctamente verticales con la separación correcta y sobresaliendo 5 cm sobre el hormigón. Terminada la fijación, el soporte se rellenará convenientemente con hormigón HM-25 de árido fino el espacio comprendido entre la cara superior del dado de hormigón y la placa base del soporte.

Se dispondrán de 8 pernos tipo M-24 de 1500 mm de longitud, sobre zapatas de dimensiones orientativas aproximadas de 1,5x1,5 y 2 metros de profundidad, debiendo de verificarse estas mediante calculo previo a su instalación como ya se ha expuesto.

Arquetas.

Todas las arquetas de derivación se realizarán con hormigón de resistencia característica HM-20 y un espesor mínimo de 10 cm, siendo las dimensiones interiores 0,40x0,40 m y una profundidad aproximada de 0,80 m.

En las derivaciones, las arquetas se realizarán con hormigón de resistencia característica HM-20 y un espesor mínimo de 10 cm, siendo las dimensiones interiores 0,60x0,60 m y una profundidad aproximada de 1 m.

Las arquetas irán dotadas de marco y tapa de acero de fundición nodular de grafito esferoidal Tipo Parxess 700 o 500 clase C250. La tapa de la arqueta tendrá un orificio para facilitar su levantamiento, constando en el mismo la leyenda "ALUMBRADO PÚBLICO". En el fondo de la arqueta formado por el propio terreno, y libre de cualquier pegote de hormigón, se dejará un lecho de grava gruesa de 15 cm de profundidad para facilitar el drenaje.

Sistema de control y regulación

Se ha previsto la instalación de un sistema para el control autónomo para la regulación de la red de alumbrado público, con el fin de suministrar una iluminación acorde a las necesidades de las instalaciones en cada momento.

Para ello se instalará el sistema NEMA-5P-010DA-RL-LX, el cual permite la configuración y el control de la red de alumbrado desde un teléfono móvil o tablet a través de una red mallada Bluetooth 4.0 o 5.0 y mediante la aplicación gratuita CASAMBI.

La tecnología logra, con la instalación de nodos de control en los puntos de alumbrado, almacenar la información de su propia configuración y también la del resto de nodos instalados en la misma red. Esto dota al sistema de un alto nivel de robustez, simplificando además el eventual reemplazo de algún nodo de control, ya que se incorporaría a la red sin tener que programarlo.

La utilidad de este sistema es el control de instalaciones de iluminación exterior. Están provistos de una carcasa IP66 resistente a impactos y a los rayos UV. Incorpora membrana de ventilación hidrofóbica para evitar la condensación.

La conexión eléctrica y la fijación mecánica se realizan a través de un zócalo estandarizado NEMA (ANSI 136.41) sin necesidad de usar herramientas, mediante inserción y giro.

Las características concretas del sistema se detallan en las fichas del producto, localizadas en el Anejo Nº6 Alumbrado público.

12.6. PAVIMENTOS ZONAS DEPORTIVAS Y EXTERIORES

En cuanto a los pavimentos, se distinguen varias soluciones dentro de las instalaciones, que se describen a continuación:

En general se contempla una capa de material de suelo adecuado seleccionado para mejora y regulación de la explanada, principalmente en la zona de desmonte, procedente del préstamo municipal indicado. En la zona de la pista dicha capa tendrá un espesor de 30 cm y en el resto de zonas pavimentadas de menor y capa y espesor variable según fondo de explanación y pendientes definidas.

12.6.1. Pista y salto de longitud.

Una vez realizada la excavación se preparará la superficie de asiento, refinándola y compactándola al 98% del P.M., y se colocará un geotextil de PP de 100 g/m², sobre el cual se extenderá una capa de zahorra artificial 0/32, de 20 cm de espesor, compactada al 98% del P.M.

Confinando la pista se dispondrán bordillos por el lado exterior, de hormigón doble capa, recto, color gris, tipo A2, 20x10 cm, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 15 cm. de espesor. En la zona interior se dispondrá un canal de hormigón polímero tipo ULMA, modelo OCULTO10, ancho exterior 140 mm

El bordillo interior tendrá su parte superior redondeada, y se colocará de tal manera que quede 3 cm por encima del pavimento terminado, no rejuntándose estos 3 cm, quedando libres para permitir el paso de agua de escorrentía. El bordillo exterior tendrá su parte superior recta, y se colocará enrasado con el pavimento que está por debajo del césped artificial (poliuretano +EPDM).

Sobre la capa de zahorra artificial se realizará un riego de imprimación con emulsión bituminosa tipo C60BF4 IMP.

Se extenderá una capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 SURF S DE 4 cm de espesor y una capa de AC16 SURF D de 2,5 cm de espesor mínimo, a justificar según fórmula de trabajo, incluido filler de aportación y ligante hidrocarbonado (con porcentaje justificado en fórmula de trabajo), con barrido previo y preparación de la superficie de asiento.

Pavimento Deportivo para exteriores

Sobre la rodadura de asfalto se colocará un pavimento deportivo sintético prefabricado para exteriores **SPORTFLEX SUPER X 720 13,5 mm** (certificado WA S-99-0006), calandrado y vulcanizado de 13,5 mm. de espesor constante con un coeficiente de absorción de energía (KA) garantizado del 38% tipo SPORTFLEX SUPER X 720. Compuesto de goma polisoprélica estabilizada, cargas minerales, vulcanizantes, estabilizantes y pigmentos colorantes. Conformado por dos estratos con diferentes características biomecánicas, vulcanizados entre sí en caliente, constituyendo un solo pavimento homogéneo. Exento de metales pesados (mercurio, plomo, cadmio, etc.), PVC y halógenos tóxicos (cloro, flúor, etc...).

La superficie o estrato superior será como mínimo de 6,5 mm y tendrá una impresión tipo "PISTA", antideslizante tanto en seco como en mojado, antirreflejos, pigmentada en su totalidad en color homogéneo y que facilitará, por su diseño, la evacuación de aguas. El grabado de dicha impresión se realiza en el propio proceso de producción.

El estrato inferior de 7 mm, dispondrá de una estructura de celdas HEXAGONALES inclinadas que le conferirán una especial elasticidad que facilitará y acelerará el gesto atlético, logrando minimizar el tiempo de apoyo del pie del atleta sobre la superficie en cada zancada. Este estrato será de color gris o negro.

Cumplirá los requisitos de la Federación Internacional de Atletismo para la homologación de una instalación como CLASE I WA (World Athletics).

Instalación: Su unión al suelo se realizará por medio de resinas de poliuretano bicomponentes, resultando una superficie completamente homogénea y continua.

Presentación: Rollos de diferentes longitudes y anchuras (de 1,22 a 1,60 mts.) evitando así la inserción de tiras y juntas innecesarias. No se valorarán propuestas con otro tipo de pavimento que no sea del tipo prefabricado (rollos).

Color: A elegir por la D.F de colores Grupo I.

Certificaciones y ensayos: Poseerá Certificado WA. Certificado conforme a Norma Europea UNE EN 14877:2013. Certificado conforme a los requisitos de la norma DIN 18035-6:2014 sobre contenido de metales pesados y Carbono Orgánico Disuelto. Certificado de clasificación medioambiental Greenguard Gold.

Se acreditará Certificado WA, ensayos conformes de las normas UNE EN 14877:2013 y DIN 18035-6:2014 en vigor emitidos por laboratorios externos cualificados y certificado Greenguard Gold.

12.6.2. Lanzamiento de peso

El lanzamiento de peso está únicamente compuesto por el círculo de lanzamiento y su contenedor. No se contempla la ejecución del sector de caída, ya que se admite como tal el terreno natural, y teniendo la precaución de dejar una zona libre de obstáculos, coincidente con el mencionado sector, según las acotaciones señaladas en los Planos.

El círculo de lanzamiento contará, tras realizarse la excavación correspondiente, una capa de 15 cm de zahorra artificial 0/32 compactada al 98% del P.M., sobre geotextil, más una capa de 15 cm de hormigón HA-25/B/20/Ila SR fabricado en central, vertido desde camión, extendido y vibrado manual, con mallazo simple de acero corrugado B500S de 15x15x6 mm (2,792 kg/m²), color gris y terminado ruleteado, no deslizante ni abrasivo.

Este firme estará confinado por una circunferencia ejecutada con un círculo de aluminio de Ø2135 diámetro, formado por seis módulos iguales, fabricados con pletina de aluminio de sección 15x20 mm y curvada para conseguir el diámetro interior de 2.135 mm. Cada módulo se recubre con pintura en polvo de color blanco. Fijados al suelo mediante anclajes expansivos metálicos. El centro del círculo de lanzamientos desde el cual se medirán las distancias estará señalado mediante un tubo de latón de 4 mm de diámetro interior colocado a nivel de la superficie del círculo.

El drenaje se realizará mediante 3 tubo de latón de 20 mm de diámetro que se conectarán con la red de drenaje.

Se colocará un tope o “contenedor” de fibra de vidrio color blanco, fijado al suelo en la parte central de la semicircunferencia que limita la mitad frontal del círculo próxima al sector de caídas.

12.6.3. Lanzamiento de disco

El lanzamiento de disco se compone únicamente del círculo de lanzamiento. Este se realizará con la misma sección que el lanzamiento de peso, diferenciándose de este último en el diámetro del círculo. Contará, tras realizarse la excavación correspondiente, con una capa de 15 cm de zahorra artificial 0/32 compactada al 98% del P.M., sobre geotextil, más una capa de 15 cm de hormigón HA-25/B/20/Ila SR fabricado en central, vertido desde camión, extendido y vibrado manual, con mallazo simple de acero corrugado B500S de 15x15x6 mm (2,792 kg/m²), color gris y terminado ruleteado, no deslizante ni abrasivo.

Este firme estará confinado por una circunferencia ejecutada con un círculo de aluminio de Ø2500 diámetro, formado por seis módulos iguales, fabricados con pletina de aluminio de sección 15x20 mm y curvada para conseguir el diámetro interior de 2.500 mm. Cada módulo se recubre con pintura en polvo de color blanco. Fijados al suelo mediante anclajes expansivos metálicos

El drenaje se realizará mediante 3 tubo de latón de 20 mm de diámetro que se conectarán con la red de drenaje

12.6.4. Salto de longitud

El salto de longitud está compuesto por el pasillo de carrera y el foso de caída. Una vez efectuada la excavación correspondiente, tendrá la misma sección tipo que las calles de la pista, esto es, geotextil de PP de 100 g/m², 15 cm de zahorra artificial, riego de imprimación, MBC tipo AC22 SURF S DE 4 cm de espesor y una capa de AC16 SURF D de 2,5 cm de espesor, pavimento Deportivo para exteriores **SPORTFLEX SUPER X 720 13,5 mm**, (certificado WA S-99-0006). Color azul., confinado con bordillo de hormigón doble capa, recto, color gris, tipo A2, 20x10 cm, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 15 cm. de espesor. La parte superior del bordillo quedará enrasado sobre la cota

del pavimento terminado y del terreno natural. Todos estos materiales contarán con las dotaciones, prestaciones y características ya descritas anteriormente.

El lugar de impulso estará señalado con la tabla de batida, enterrada al mismo nivel que la pista y el foso de caídas. Está compuesta por un soporte metálico con tornillos de nivelación embutida en caja de hormigón, tapa de la tabla de batida metálica galvanizada y tabla de batida metálica galvanizada con madera atornillada y plastilina recubierta de material sintético,

El foso de caída, una vez efectuada la excavación correspondiente, dispondrá de un geotextil de PP de 150 g/m², sobre el que se extenderá una capa de 15 cm de grava granulometría 25/45 mm, una capa de 6 cm de grava de granulometría de 8/12 mm y una capa de gravillín de 3 cm. Sobre estas capas drenantes se incorporarán 30 cm de arena de río lavada con granos de 2 mm como máximo. Dicha arena se encontrará confinada por dos bordillos laterales de hormigón blanco con su parte superior redondeada, sobre base de hormigón. La parte superior del bordillo quedará enrasada a la cota de la capa de arena y del terreno natural.

Para darle salida al agua, se ejecutará una zanja drenante de 20 x 20 cm con un tubo flexible de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) ranurado corrugado, circular, de doble pared, para drenaje, enterrado, de 100 mm de diámetro nominal con relleno lateral y superior con grava filtrante clasificada, todo ello envuelto en un geotextil de 250 g/m² (gramaje).

Todos estos materiales contarán con las dotaciones, prestaciones y características ya descritas anteriormente.

12.6.5. Salto de pértiga

El salto de pértiga se compone por el pasillo para efectuar la carrera de impulso y del cajetín para alojar la extremidad de la pértiga.

El pasillo de carrera, una vez efectuada la excavación correspondiente, tendrá la misma sección tipo que las calles de la pista, esto es, geotextil de PP de 100 g/m², 15 cm de zahorra artificial, riego de imprimación, MBC tipo AC22 SURF S DE 4 cm de espesor y una capa de AC16 SURF D de 2,5 cm de espesor, pavimento Deportivo para exteriores **SPORTFLEX SUPER X 720 13,5 mm**, (certificado WA S-99-0006). Sobre la rodadura de asfalto se colocará un pavimento sintético prefabricado, calandrado y vulcanizado de 13,5 mm. de espesor, confinado con bordillo de hormigón doble capa, recto, color gris, tipo A2, 20x10 cm, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 15 cm. La parte superior del bordillo quedará enrasado sobre la cota del pavimento terminado y del terreno natural. Todos estos materiales contarán con las dotaciones, prestaciones y características ya descritas anteriormente.

El cajetín situará al final del pasillo de impulso, colocando su eje paralelamente a las líneas laterales del pasillo, a nivel con el pasillo de saltos, será de chapa metálica de 2,5 mm de espesor galvanizada con patillas de anclaje y tubos de desagüe, anclada en caja de hormigón y tapa metálica galvanizada recubierta de hormigón sintético.

12.6.6. Otros pavimentos

Para la zona ubicada entre la pista y los pasillos de salto de longitud y de pértiga se dispondrá de un pavimento de hormigón HM-25 de 15 cm de espesor, acabado semipulido, realizado sobre subbase de zahorra artificial ZA-25 de 15 cm de espesor.

12.6.7. Pavimento interior y exterior de la pista

Sobre la zona exterior de la pista y una vez explanada adecuadamente y con las pendientes necesarias para la evacuación se procederá al extendido de un suelo adecuado de espesor 20cm procedente del préstamo municipal. Este suelo tendrá un pendiente transversal hacia el exterior de al menos el 2% para la evacuación de las aguas.

La zona interior al igual que la exterior se rellenará de una capa de suelo adecuado procedente de préstamo, con pendientes hacia el interior, según se detalla en los planos. Esta solución es provisional a expensas de la realización de una zona de hierba natural más adelante.

12.6.8. Otras actuaciones

Aunque no se señala en planos, el proyecto contempla la realización de diversos cruzamientos sobre el anillo de la pista a determinar por la D.O, de forma que permita en el futuro el desarrollo de una red de riego así como un nuevo sistema de drenaje adaptado la nueva intervención.

12.7. MARCAJE Y SEÑALIZACIÓN DE LA PISTA

Se procederá al marcaje y señalización de calles, márgenes, salida, llegada, etc., según planos y fichas de características técnicas de las disciplinas, mediante pintura adecuada recomendada por el fabricante del pavimento prefabricado sintético, especial para exteriores, acabado mate, en color blanco y según normativa del Consejo Superior de Deportes.

12.8. CERRAMIENTO

El proyecto contempla el vallado de parcela mediante la colocación de una malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Se dispondrá de dos puertas para el acceso a las instalaciones.

13. SERVICIOS AFECTADOS

Dentro del ámbito de actuación no se localizan servicios. Para la realización de la conexión de los servicios en la zona de la Carpa y Albergue será necesario la realización de la identificación de los servicios propios existente dentro de la zona de aparcamiento.

Será obligación del contratista reponer a su cargo los daños que durante la ejecución de las obras pueda realizar sobre el dominio público o privado. Se deberá, por parte del contratista adjudicatario de las obras, contactar con las empresas titulares de los servicios para el marcaje en campo y coordinación de las actuaciones a realizar.

14. GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

En cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD´s) y de acuerdo con el Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra, que desarrolla y adapta el contenido del Real Decreto 105/2008, se incluye en el Anejo Nº 7 "Gestión de residuos", el correspondiente estudio relativo a los trabajos comprendidos en el presente proyecto.

Se realiza una estimación de la cantidad expresada en Toneladas y metros cúbicos, y codificada con arreglo a la lista europea de residuos (Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero).

El presupuesto de Ejecución Material destinado a Gestión de Residuos para el presente proyecto, asciende la cantidad de 717,60 € y está incorporado al presupuesto de ejecución material del proyecto.

15. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El proyecto incluye un Estudio Básico de Seguridad y Salud (ANEJO Nº 8), de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

En este anejo se realiza una memoria descriptiva de las tareas y procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares, y se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados y los que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas para reducir dichos riesgos y valorando su eficacia. Se realiza una descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo.

El presupuesto de Ejecución Material destinado a Seguridad y Salud para el presente proyecto, asciende la cantidad de 8.944,91 € y se incorpora en el presupuesto del proyecto.

16. PLAZO DE EJECUCIÓN

Teniendo en cuenta los condicionantes climáticos de la zona, así como las características de los materiales, y aplicando rendimientos de equipos habituales a los volúmenes de obra estimados, se ha recogido en el Anejo Nº 11 “Plan de Obra” de esta Memoria el diagrama de Gantt resultante.

El plazo de ejecución de los trabajos contenidos en este proyecto se ha estimado en **NUEVE (9) MESES**, tiempo que se considera adecuado y suficiente para la realización de las obras.

17. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía que se propone es de **TRES (3) años** a partir de la recepción de las obras, mínimo establecido por la vigente legislación y que estimamos suficiente para poder observar el comportamiento de las instalaciones y obras proyectadas bajo todos los regímenes climatológicos.

18. ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

En el Anejo Nº9 Control de calidad se relaciona los ensayos a realizar sobre las diferentes unidades y materiales del proyecto, así como su valoración económica. El coste de estos ensayos se considera incluido dentro del precio de las unidades, y que por tanto no será objeto de abono independiente.

En cualquier caso la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras especificara los ensayos, pruebas, controles, etc que deban realizarse sobre las distintas unidades y materiales, así como otros ensayos complementarios que se determinen necesarios para el adecuado control de calidad la obra ejecutada, no siendo su coste de abono independiente, siempre y cuando el conjunto del coste del control de calidad no se supera el 1% del PEM de la obra.

19. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

1.1.- MEMORIA

1.2.- ANEJOS

- Anejo Nº1.- Estudio Geotécnico
- Anejo Nº2.- Topografía y Replanteo
- Anejo Nº3.- Movimiento de tierras
- Anejo Nº4.- Drenaje y servicios
- Anejo Nº5.- Firmes y pavimentos
- Anejo Nº6.- Alumbrado público
- Anejo Nº7.- Gestión de Residuos
- Anejo Nº8.- Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- Anejo Nº9.- Control de calidad
- Anejo Nº10.- Disciplinas deportivas
- Anejo Nº11.- Plan de obra
- Anejo Nº12.- Justificación de precios

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

- 01- SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE DE PLANOS
- 02- TOPOGRÁFICO Y PARCELARIO
- 03- ORDENACIÓN URBANÍSTICA
- 04- PLANTA GENERAL ACTUACIONES
- 04- URBANIZACIÓN PISTA
 - 05.01- URBANIZACIÓN PISTA. REPLANTEO
 - 05.02- URBANIZACIÓN PISTA. MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - 05.03- URBANIZACIÓN PISTA. SECCIONES TIPO Y DETALLES
 - 05.04- URBANIZACIÓN PISTA. SANEAMIENTO
 - 05.05- URBANIZACIÓN PISTA. PERFILES TRANSVERSALES
 - 05.06- URBANIZACIÓN PISTA. DRENAJE PROFUNDO
 - 05.07- URBANIZACIÓN PISTA. CONEXIÓN DE SERVICIOS EXTERIORES
- 06- ACCESOS Y APARCAMIENTO
 - 06.01- ACCESOS Y APARCAMIENTO. PLANTA GENERAL
 - 06.02- ACCESOS Y APARCAMIENTO. REPLANTEO
 - 06.03- ACCESOS Y APARCAMIENTO. SECCIONES TIPO Y PERFIL LONGITUDINAL
 - 06.04- ACCESOS Y APARCAMIENTO. PERFILES TRANSVERSALES.
- 07.- PISTA DEPORTIVA.
 - 07.01- PISTA DEPORTIVA. PLANTA GENERAL
 - 07.02- PISTA DEPORTIVA. DEFINICIÓN Y REPLANTEO

- 07.03- PISTA DEPORTIVA. DISCIPLINAS
- 07.04- PISTA DEPORTIVA. PAVIMENTOS Y DETALLES
- 07.05- PISTA DEPORTIVA. DETALLES Y EQUIPAMIENTO
- 08.- CASETA
- 09 - RED DE DRENAJE
 - 09.01 - RED DE DRENAJE. PLANTA GENERAL
 - 09.02 RED DE DRENAJE. DETALLES
- 10 - RED DE RIEGO
 - 10.01- RED DE RIEGO. PLANTA GENERAL
 - 10.02- RED DE RIEGO. DETALLES
 - 10.03- RED DE RIEGO. APROVECHAMIENTO PLUVIALES
- 11- RED DE ALUMBRADO.
 - 11.01- RED DE ALUMBRADO. PLANTA GENERAL
 - 11.02- RED DE ALUMBRADO. DETALLES
- 12- GRADERÍO
- 13- CERRAMIENTO, ACCESOS Y OTROS

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

- 4.1.- Mediciones (auxiliares y generales)
- 4.2.- Cuadros de Precios Nº 1 y Nº 2
- 4.3.- Presupuesto
- 4.4.- Resumen del Presupuestos

20. PRESUPUESTOS

Con los datos contenidos en los planos y en los demás documentos que integran el proyecto, se ha procedido a la medición y valoración de las obras contenidas en el mismo.

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PISTA DE ATLETISMO. REV 02

CAPÍTULO	Importe (€)
1 ACTUACIONES PREVIAS	7.681,92
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	322.652,91
3 MEJORAS DE TERRAPLEN	29.841,67
4 RED DE DRENAJE	57.295,55
5 FIRMES Y PAVIMENTOS	327.811,59
6 ALUMBRADO PÚBLICO	81.270,58
7 EQUIPAMIENTO	16.889,09
8 OTRAS ACTUACIONES	11.508,00
9 SEGURIDAD Y SALUD	8.944,91
10 GESTIÓN DE RESIDUOS	717,60
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	864.613,82
10% de gastos generales	86.461,38
6% de beneficio industrial	51.876,83
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC = PEM + GG + BI)	1.002.952,03
21% IVA	210.619,93
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA CON IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	1.213.571,96

Por tanto, el presupuesto base de licitación con IVA incluido asciende a **UN MILLÓN DOSCIENTOS TRECE MIL QUINIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS. (1.213.571,96€).**

21. REVISIÓN DE PRECIOS

Para esta obra no se contempla revisión de previos.

22. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente proyecto comprende una obra completa en el sentido de que es susceptible de ser entregada para su utilización sin perjuicio de las ampliaciones de que pueda ser objeto en el futuro, ya que comprende todos y cada uno de los elementos necesarios para su puesta en funcionamiento.

23. CONCLUSIÓN

En vista de la documentación elaborada y recogida en los documentos que componen el presente proyecto, entendemos que se describe y detalla completamente las obras a realizar lo que hace posible su desarrollo y construcción, y se consideran finalizadas y cumplidos los objetivos del mismo, y, en consecuencia, se procede a elevarlo a la consideración de la propiedad para su aprobación, si lo considera procedente y posterior tramitación.

En Estella-Lizarra, abril de 2023

Estella-Lizarran, 2023ko apirila

Por la empresa **ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO S.L**

El ingeniero autor del proyecto



Firmado digitalmente
por COBO GARCIA
CARLOS - 20208247X
Fecha: 2023.05.05
13:31:16 +02'00'

Fdo.- Carlos Cobo García

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Bide, ubide eta portuetako ingeniaria

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PISTA DE ATLETISMO EN EL PARAJE ONCINEDA DE ESTELLA-LIZARRA

ESTELLA-LIZARRAKO ONCINEDA INGURUAN ATLETISMO PISTA ERAIKITZEKO PROIEKTUA

ANEJO N.º1 ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. ERANSKINA AZTERKETA GEOTEKNIKOA



**EJECUCIÓN DE CALICATAS EN ONCINEDA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA
PISTA POLIDEPORTIVA EN ESTELLA-LIZARRA (NAVARRA).**

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE ESTELLA-LIZARRA

REF. INFORME: ES/GE161/1222

ESTELLA, DICIEMBRE 2022

ÍNDICE

1	Introducción.....	2
2	Metodología	3
3	Características del terreno	4
	3.1 Marco geológico, cartografía	4
	3.2 Hidrogeología	6
4	Trabajos de campo.....	7
	4.1 Descripción de las calicatas mecánicas	7
	4.2 Descripción de ensayos de campo previos	9
	4.2.1 Calicatas mecánicas.....	9
	4.2.2 Ensayos de penetración dinámica DPSH.....	10
5	Ensayos de laboratorio	12
6	Modelo geotécnico de la zona de estudio.....	14
7	Condiciones de explanada. Firmes.....	16
	7.1 Aptitud para préstamos (clasificación de suelos).....	16
	7.2 consideraciones para el material de caja.....	19
8	Excavabilidad	21
9	Conclusiones	22

ANEXOS:

ANEXO 1: Descripción de calicatas mecánicas.

ANEXO 2: Registro de ensayos de campo previos.

ANEXO 3: Actas de ensayos de laboratorio previos.

ANEXO 4: Plano de ubicación de ensayo de campo.

1 INTRODUCCIÓN

Se solicita a **GEEA GEÓLOGOS**, a requerimiento de **ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO S.L.** en representación del **AYUNTAMIENTO DE ESTELLA-LIZARRA**, la prestación de servicios profesionales con relación a la ejecución de varias calicatas mecánicas para el reconocimiento geológico de una zona situada en el paraje de Oncineda, en el Término Municipal de Estella-Lizarra, en donde se proyecta la construcción de una pista polideportiva.

Los servicios recogidos en el presente informe, tratan de caracterizar el terreno, identificar los diferentes tipos de materiales que forman el suelo de la zona de proyecto, y caracterizar dichos materiales de cara a su uso como material de explanada.

Los geólogos que firman el presente informe están avalados por su titulación para la realización de ensayos geotécnicos “in situ”, según consta en el Real Decreto 1378/2001 de 7 de diciembre, en el que se definen las funciones del Geólogo. Los ensayos de laboratorio se han realizado en nuestro laboratorio, acreditado por el gobierno de Navarra, para la realización de los mismos. Las conclusiones de unos y otros ensayos, obtenidas por los Geólogos que firman el informe, han permitido la realización del mismo, que se encuentra avalado por la misma ley anteriormente comentada y por el Ilustre Colegio Oficial de Geólogos de España.

Siendo estas cuestiones las que se exponen en este informe con fecha 14 de diciembre de 2022.

2 METODOLOGÍA

Una vez indicados los objetivos de la investigación, el método ha sido ordenado de la siguiente manera:

Antecedentes del lugar

1. IGME//Mapa geológico de España, hoja 140; Estella, escala 1:50.000.
2. Gobierno de Navarra//Mapa geológico de Navarra, hoja 140-III (Estella) escala 1:25.000.
3. Gobierno de Navarra//Mapa geológico de Navarra, hoja 172-I (Arróniz) escala 1:25.000.
4. Estudios previos realizados en la zona.

Contenidos en informe.

1. Descripción geológica, hidrogeológica y sísmica (apartado 3).
2. Reconocimiento geotécnico (apartado 4).
3. Ensayos de laboratorio (apartado 5).
4. Características geotécnicas de los materiales (apartado 6).
5. Caracterización de materiales para explanadas (apartado 7).
6. Excavabilidad (apartado 8).

3 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

3.1 MARCO GEOLÓGICO, CARTOGRAFÍA

El área estudiada se sitúa, desde el punto de vista geológico, enclavada en una zona de transición, tanto desde un punto de vista estratigráfico como tectónico, entre el Pirineo que se extiende hacia el NE, la Cuenca Cantábrica hacia el NO y la Depresión del Ebro hacia el S. Están representados materiales del Triásico y Jurásico en los diapiros y sus bordes, materiales del Cretácico y Terciario marino en las sierras de Urbasa, Andía e Iturgoyen y finalmente materiales del Terciario continental.

Estratigráficamente se diferencian dos grupos de sedimentos, por una parte el complejo marino que comprende distintas litofacies de calizas, areniscas, margas y arcillas de edades comprendidas entre el Keuper y Eoceno. Por otra parte el complejo continental que está constituido por litofacies de areniscas, limos, margas, yesos y calizas, de edades comprendidas entre el Headomiense y el Astaraciense.

En concreto, la zona de estudio se sitúa sobre el diapiro de Estella, constituido por una masa de arcillas, yesos y ofitas (facies Keuper) de edad Triásico superior, localizado entre las localidades de Estella, Igúzquiza y Ayegui.

Estas inclusiones diapíricas están constituidas por arcillas abigarradas de colores rojos, verdes y ocre, generalmente con niveles de yesos, yesos de aspecto masivo y brecha salífera, que incluye bloques de tamaño variado de rocas. Estas inclusiones tienen una litología y procedencia muy variada, pues hay cantos del propio Keuper, de ofitas, rocas cristalinas, metamórficas del paleozoico, y una gran variedad de rocas del Mesozoico en general.

Además presentan enclaves de rocas volcánicas básicas de tipo ofítico. El grado de alteración de las mismas, así como la naturaleza mecánica de los contactos con el encajante impiden apreciar su disposición original.

No se ha podido realizar un estudio sedimentológico de la facies Keuper, debido a la ausencia de cortes continuos, ya que por su carácter extrusivo, la masa original se encuentra intensamente replegada y rota. De manera tentativa podemos indicar que su disposición tuvo lugar probablemente en áreas litorales de tipo sebkha en condiciones de aridez que permitieron la formación de evaporitas y sales.

El carácter azoico de esta formación no permite mayor precisión cronoestratigráfica, por lo que la atribuimos al Triásico superior de acuerdo con consideraciones regionales.

Concretamente, la zona objeto de estudio se sitúa sobre las **arcillas y yesos del Keuper (Triásico)**.

Estos materiales aparecen en algunos sectores de la zona bajo materiales de terrazas aluviales depositadas por el río Ega y **materiales limo arenosos de origen coluvial**. Localmente, en el sector sur oeste, aparecen **depósitos de fondo de valle** sobre el sustrato triásico.

A continuación, podemos ver una imagen de la cartografía geológica de la zona en la que se emplaza la parcela (marcada en un círculo rojo), extraída del visor geológico del Gobierno de Navarra, Navarra.es.



Con el color gris (527) se indica la aparición de depósitos de fondo de valle formados por limos, arenas y gravas. Con el color morado (109) se indica la aparición de arcillas, yesos y sales del Keuper, pertenecientes al diapiro de Estella.

3.2 HIDROGEOLOGÍA

Las margas y yesos que constituyen el sustrato de la zona de estudio, presentan en su conjunto una permeabilidad baja en función de su grado de fracturación, considerándose a escala global como un acuícludo o impermeable. Localmente, pueden presentar una mayor permeabilidad a favor de la fisuración y zonas de alteración, preferentemente en los niveles yesíferos más superficiales, por descompresión y/o alteración. Se pueden estimar valores de coeficiente de permeabilidad muy bajos para este sustrato en su estado sano, inferiores a 10^{-7} cm/s, aunque en zonas de fracturación y fisuración intensa, estos valores pueden llegar a ser muy superiores.

Los limos arcillosos que forman los depósitos cuaternarios de fondo de valle presentarán una permeabilidad variable por porosidad, menor cuanto mayor sea su contenido en finos. Se estima para estos depósitos valores de coeficiente de permeabilidad bajos, en torno a 10^{-2} a 10^{-5} cm/s.

Durante la realización de los trabajos de campo actuales no se ha observado entrada de agua en las catas, si bien en la C3 se observaron arcillas húmedas en el fondo de la misma.

4 TRABAJOS DE CAMPO

Para establecer las características geotécnicas del terreno, se ha realizado un reconocimiento geológico que ha consistido en la realización de tres calicatas mecánicas.

También se ha recopilado información de estudios previos realizados por GEEA GEÓLOGOS en la zona, y se ha realizado un reconocimiento visual del área afectada por el proyecto.

La cata mecánica nos permite reconocer la naturaleza del terreno hasta la profundidad máxima accesible por el brazo de la máquina retroexcavadora utilizada.

Las tres calicatas se realizaron en los puntos especificados por el peticionario.

El presente estudio se sitúa sobre una zona en la que GEEA GEÓLOGOS ya realizó anteriormente una investigación geotécnica más intensa, para el proyecto de construcción del Complejo Deportivo Oncineta, a fecha de enero de 2006, con el AYUNTAMIENTO DE ESTELLIZARRA como peticionario. Dicha investigación y sus resultados quedaron expuestos en el informe con referencia ES/GE115/1205. Para dicha investigación se ejecutaron sondeos, calicatas mecánicas y ensayos de penetración dinámica. De cara a la redacción del presente informe, tendremos en cuenta los resultados de las pruebas de campo más cercanas a la actual zona en la que se proyecta la pista deportiva, así como los ensayos de laboratorio que se estimen interesantes para el objetivo ahora perseguido.

Adjunto a esta memoria, en la que se describen las características del terreno y las conclusiones y recomendaciones que se deducen del estudio, se presentan unos anexos que contienen la descripción de las calicatas (anexo 1), ensayos de campo previos (anexo 2), ensayos de laboratorio previos (anexo 3) y un plano con la ubicación de los ensayos realizados (anexo 4).

4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CALICATAS MECÁNICAS

Las catas se llevaron a cabo el día 7 de diciembre de 2022, alcanzándose una profundidad máxima de 3,20 metros. Para su realización se empleó una máquina retroexcavadora mixta JCB.

Para la descripción de los materiales extraídos en la cata se han seguido los criterios propuestos por la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas (I.S.M.R.):

GRADO	DENOMINACIÓN	CRITERIOS DE RECONOCIMIENTO
IA	SANA	No hay señales de alteración de la roca matriz.
IB	DÉBILMENTE METEORIZADA	Decoloración de superficies de discontinuidades principales.
II	LIGERAMENTE METEORIZADA	La decoloración indica la alteración de la roca matriz y de las superficies de discontinuidad. Toda la roca matriz puede estar decolorada y puede ser apreciablemente más débil que en su estado sano.
III	MODERADAMENTE METEORIZADA	Menos de la mitad del material de la roca está descompuesto y/o desintegrado en forma de suelo. Pueden presentarse zonas de roca sana y decolorada, bien formando un marco continuo bien como bloques o núcleos sanos.
IV	MUY METEORIZADA	Más de la mitad de la roca está descompuesta y/o desintegrada en suelo. Pueden presentarse zonas de roca sana o decolorada bien formando un marco continuo bien como bloques o núcleos sanos.
V	COMPLETAMENTE METEORIZADA	Toda la roca está descompuesta y/o desintegrada en forma de suelo. La estructura original del macizo permanece fundamentalmente intacta.
VI	SUELO RESIDUAL	Toda la roca convertida en suelo. Destruída la estructura del macizo y material. Se produce un gran cambio de volumen, pero el suelo no ha sido transformado de modo significativo.

La columna litológica reconocida en dichas catas está compuesta por los siguientes niveles litológicos:

Cata C1	Perfil litológico
0,00-0,45	Tierra vegetal.
0,45-2,50	Arcillas grises con yesos. Rellenos.

Cata C2	Perfil litológico
0,00-2,20	Arenas con restos de escombros. Se observa roca yesífera en uno de los lados de la cata. Rellenos.

Cata C3	Perfil litológico
0,00-3,20	Arenas con cantos y restos de escombros, fragmentos de hormigón, etc. Al fondo de la cata se observan arcillas negruzcas húmedas. Rellenos.

No se observó la presencia de nivel freático en las catas, pero sí algo de humedad en el material del fondo de la cata C3. Las paredes permanecieron estables en todos los casos.

4.2 DESCRIPCIÓN DE ENSAYOS DE CAMPO PREVIOS

Como ya se ha comentado anteriormente, en el año 2006 GEEA GEÓLOGOS realizó el estudio geotécnico para el proyecto del Complejo Deportivo Oncineta, con referencia de informe ES/GE115/1205. Teniendo en cuenta el emplazamiento de la pista deportiva actualmente prevista, extraemos del informe comentado los ensayos de campo realizados en las zonas próximas al emplazamiento del proyecto actual, los cuales exponemos de forma breve a continuación y adjuntamos en el anexo 2. La situación de dichas pruebas se muestra en el plano adjunto en el anexo 4.

4.2.1 Calicatas mecánicas

Entre los días 3 de noviembre de 2005 y 20 de enero de 2006, se realizaron 41 calicatas de reconocimiento con una retroexcavadora mixta, de las cuales exponemos las más próximas a la zona de estudio actual:

Cata C25	Perfil litológico
0,00-3,40	Rellenos antrópicos. Escombros.

Cata C27	Perfil litológico
0,00-3,40	Rellenos antrópicos.

Cata C28	Perfil litológico
0,00-2,90	Rellenos antrópicos.

Cata C30	Perfil litológico
0,00-2,70	Rellenos antrópicos.

Cata C42	Perfil litológico
0,00-2,90	Rellenos antrópicos. Escombros.

Cata C46	Perfil litológico
0,00-0,30	Suelo vegetal.

0,30-0,70	Materiales de alteración de yesos. Keuper. Límite de ripabilidad.
-----------	---

Cata C48	Perfil litológico
0,00-0,20	Suelo vegetal.
0,20-1,20	Materiales de alteración de yesos con colores ocres rojizos y blancos. Keuper. Límite de ripabilidad.

Cata C50	Perfil litológico
0,00-0,20	Suelo vegetal.
0,20-0,40	Yesos ocres y blancos alterados, Keuper. Límite de ripabilidad.

Cata C52	Perfil litológico
0,00-0,45	Suelo vegetal.
0,45-1,00	Rellenos antrópicos formados por cantos de arcillas, yesos y calizas.
1,00-3,60	Rellenos antrópicos. Escombros.

Las catas emplazadas en las zonas bajas de vaguada registraron la presencia de rellenos antrópicos, sin alcanzar su base. En las emplazadas en las zonas superiores se observa la aparición de yesos y arcillas a partir de profundidades superficiales, bajo el suelo vegetal.

4.2.2 Ensayos de penetración dinámica DPSH

Entre los días 2 y 22 de noviembre de 2005 se realizaron 30 ensayos de penetración dinámica, de los cuales destacamos los más cercanos a la zona de estudio actual.

En la siguiente tabla se exponen las profundidades alcanzadas en los ensayos considerados.

<u>Ensayo</u>	<u>Profundidad</u>	<u>Ensayo</u>	<u>Profundidad</u>
P26	4,60 R	P29	9,80
P43	12,80 R	P45	0,20 R
P47	0,40 R	P49	2,60 R
P51	15,80		

Los ensayos P45 y P47 se emplazaron sobre sustrato rocoso yesífero, por lo que alcanzan el rechazo de forma rápida y superficial. Por el contrario, el resto de ensayos considerados se emplazaron en la vaguada situada al norte de la cantera de yeso abandonada, y al este, entre ésta y la pista deportiva existente junto al edificio del antiguo instituto. En estos ensayos se alcanzaron profundidades importantes, llegando en el caso del ensayo P51 a los 15,80 metros de profundidad sin alcanzar el rechazo.

Estos penetrómetros registran cargas bajas, de entre 0,25 y 0,50 kg/cm² en gran parte de su desarrollo, correlacionándose con los limos arcillosos pertenecientes a los depósitos de fondo de valle. Por encima, de forma superficial, se registran valores de carga superiores, correlacionables con los rellenos antrópicos observados en las catas.

5 ENSAYOS DE LABORATORIO

En este apartado exponemos los resultados de los ensayos de laboratorio realizados en la investigación llevada a cabo en el año 2006, extrayendo de dicho estudio los ensayos realizados sobre las litologías interpretadas en la zona de estudio actual.

Los resultados de los ensayos se han obtenido de acuerdo con la Normativa o, en su defecto, a través de técnicas habituales en mecánica de suelos. Cada ensayo tiene un grado de precisión recogido en la Norma asignada y, generalmente, en la bibliografía técnica.

Las características de los sucesivos materiales localizados en los ensayos, más allá de los puntos analizados, se pueden inferir a partir de los resultados en los mencionados puntos. Ahora bien, es necesario considerar que el conjunto no presenta variaciones litológicas y/o mecánicas bruscas. Esta condición previa puede ser, en ocasiones, incorrecta, declinando esta empresa toda responsabilidad derivada de la proyección de los resultados fuera de los puntos de ensayo.

Las litologías interpretadas en la zona de estudio son tres; los rellenos antrópicos superficiales, limos arcillosos y arenas de fondo de valle cuaternario, y sustrato rocoso formado por yesos y arcillas del Keuper (Triásico).

En las catas realizadas en la actual campaña de estudio, así como en la realizada en el año 2006 en los alrededores de la zona de proyecto sólo se observaron los rellenos antrópicos superficiales, por lo que no se recogieron muestras de los materiales subyacentes. Sí que se recogió muestra de los depósitos de fondo de valle en la cata C12, realizada en otra vaguada situada al norte. Los resultados de los ensayos realizados sobre una muestra recogida en dicha cata, se muestran a continuación.

	C12-M2
Profundidad (m)	2,00
Humedad natural (%)	11,8
Pasa tamiz 0,08 (%)	57
Límite líquido	22,5
Límite plástico	16,4
Índice de plasticidad	6,1
Clasificación ASTM	CL-ML

Clasificación AASHTO	A-4
Humedad óptima (%)	9,29
Densidad máxima (g/cm³)	2,05
Índice CBR	11,17
Sulfatos (%)	<0,10
Contenido materia orgánica (%)	0,17
Sales solubles (%)	<0,10
Cloruros (%)	<0,01
Índice de colapso	5,6
Presión de hinchamiento	0,00
Suelo	Limos inorgánicos, arenas muy finas, arcillas inorgánicas de baja plasticidad

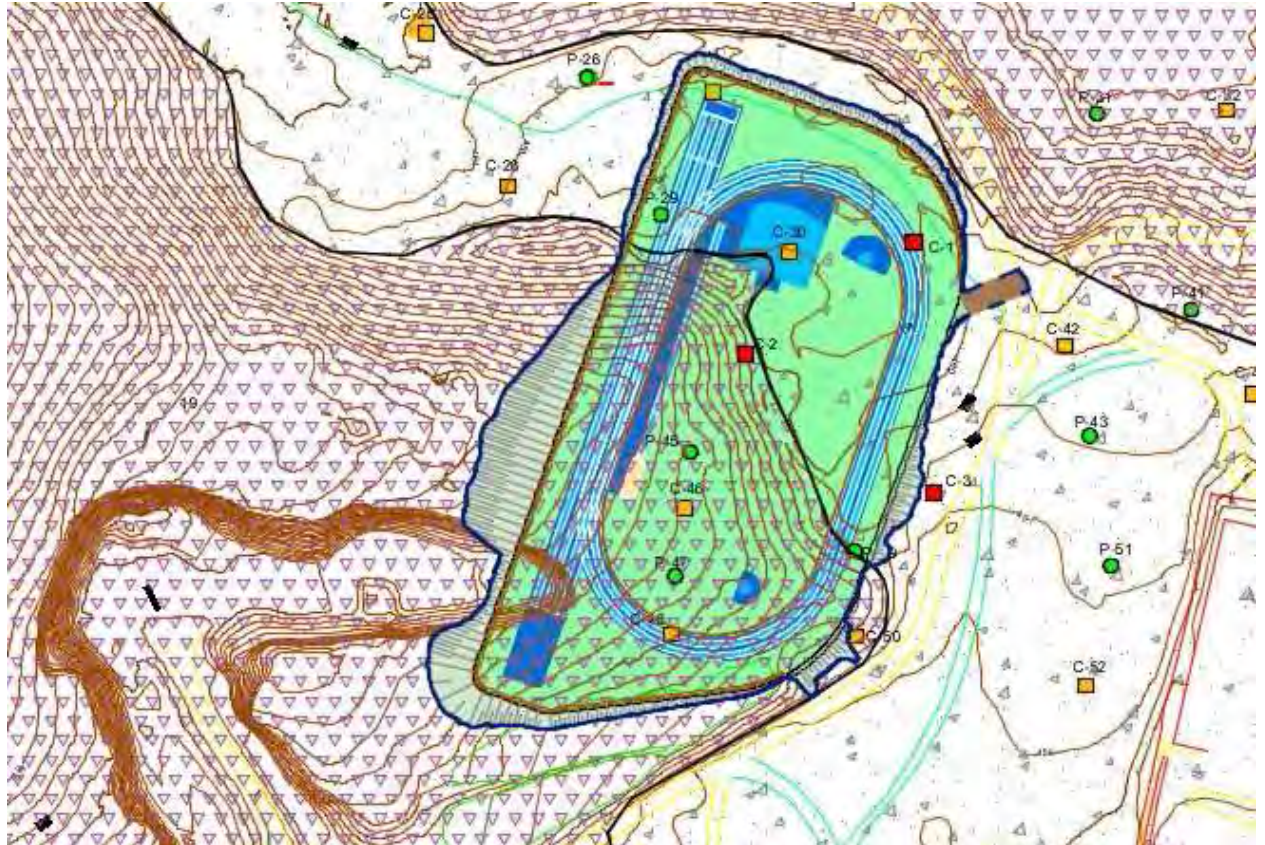
6 MODELO GEOTÉCNICO DE LA ZONA DE ESTUDIO.

El modelo geotécnico interpretado para la zona de estudio está formado por los siguientes niveles:

- Nivel 1. Rellenos antrópicos. Materiales formados por arenas y arcillas con cantos y escombros. Estos rellenos se han observado directamente en las calicatas realizadas en la campaña actual, y en las catas previas emplazadas en las zonas de vaguada. Estos materiales presentan valores de carga admisible variables entre 1,50 y 2,00 Kg/cm². La potencia de este nivel es baja en los bordes de las vaguadas, pero puede llegar a ser importante, de hasta 3 metros observados en las catas, hacia el centro de las mismas.
- Nivel 2. Material limo arcilloso de fondo de valle. Material no observado de forma directa en las calicatas realizadas, pero que se correlaciona con los niveles de valores de carga admisible bajos, en torno a 0,25-0,50 Kg/cm², que se elevan puntualmente hasta 1,50 Kg/cm². Dichos materiales se observan hasta una profundidad de 15,40 metros en el ensayo de penetración P51. Estos materiales se clasifican como CL-ML (arcillas y limos inorgánicos) según Casagrande, y como A-4 (suelo limoso) según la AASHTO. La potencia de este nivel es creciente hacia los centros de las vaguadas, habiéndose interpretado en el ensayo de penetración hasta los 15,40 metros de profundidad.
- Nivel 3. Bajo los materiales anteriores aparece el sustrato triásico, yesos alterados, correlacionables con el incremento de carga admisible observable en el fondo del ensayo de penetración P51, así como en los ensayos P26, P29 y P43. Los rechazos se alcanzan a la profundidad a la que dicho sustrato rocoso se puede considerar ya como con estado poco alterado. En los ensayos P45 y P47 estos rechazos se alcanzan superficiales ya que la roca en esas zonas, se encuentra superficial, como se observó también en las catas C46, C48 y C50. La carga admisible de este sustrato es de 4,00 kg/cm² por debajo de las cotas de alcance de los rechazos en los ensayos de penetración.

Tras el análisis de los resultados de los ensayos de campo actuales y anteriores, se puede interpretar una cartografía geológica de la zona de estudio, que quedaría tal y como se puede observar a continuación.

En el siguiente plano mostramos las litologías existentes en la zona de estudio, marcando con tramado de triángulos de color rosa la zona en la que el suelo está formado por yesos y arcillas del Keuper, mientras que marcamos en un tramado gris las zonas de vaguada en donde se han interpretado la aparición en superficie de rellenos, bajo los cuales, en los ensayos de penetración dinámica previos, se interpretaba la aparición de depósitos de fondo de valle formados por limos arcillosos.



Como se puede observar, la pista proyectada se emplazará sobre rellenos y depósitos de fondo de valle en su mitad norte, mientras que quedará sobre sustrato rocoso yesífero en su mitad sur.

7 CONDICIONES DE EXPLANADA. FIRMES.

A continuación exponemos de forma resumida la clasificación de las distintas litologías observadas en la investigación previa realizada en el año 2006, interpretada a partir de las observaciones realizadas en ese momento, junto con los resultados de los ensayos de laboratorio realizados en dicha investigación.

7.1 APTITUD PARA PRÉSTAMOS (CLASIFICACIÓN DE SUELOS)

Todos los datos considerados en este apartado se han obtenido del Reglamento *PG-3* (“Pliego de Prescripciones Técnicas Generales”), así como de la *Norma 6.1-IC* (“Secciones de Firmes”, B.O.E. 12-12-03).

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtengan de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto, o que se autoricen por el Director de Obras.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén adecuado irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra.

En todo caso se utilizarán materiales que cumplan, al menos, las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en proyecto.

Los materiales susceptibles, o no, de convertirse en material de préstamo se clasifican, basándose en sus características intrínsecas, siguiendo los criterios que se resumen en la siguiente tabla:

Clasificación de los materiales (suelos) según Art. 330* del PG-3

(*) Artículo modificado por la OC 326/2000

	SUELOS SELECCIONADOS	SUELOS ADECUADOS	SUELOS TOLERABLES	SUELOS MARGINALES
Contenido en m.o. (%)	< 0.2	< 1	< 2	< 5
Contenido en Yesos (%)			< 5	< 5
Contenido en sales solubles (%)	< 0,2	< 0,2	< 1,0	< 1,0
Tamaño máximo (mm)	< 100	< 100	< 100	< 100
Pasa tamiz 0,40 UNE (%)	< 75	< 80	< 80	< 80
Pasa tamiz 0,080 UNE (%)	< 25	< 35	< 35	< 35
Límite líquido	< 30	< 40	< 65	< 65
Índice de plasticidad	< 10	Si LL>30 IP>4	Si LL>40 IP>0,73 (LL-20)	Si LL>90 IP<0,73 (LL-20)
Asiento en ensayo de colapso (%) (NLT 254)			< 1,0	< 1,0
Hinchamiento en ensayo de expansión (%) (UNE 103-601)			< 3,0	< 5,0

Los materiales que no se incluyan en las categorías anteriores se clasifican como **suelos inadecuados**.

Atendiendo a los tipos de suelos resultantes, así como a los requisitos que en su caso se exijan en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, éstos se podrán usar en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, tal y como se resume en la siguiente tabla:

ZONA TERRAPLÉN	TIPO DE SUELO	CBR
Coronación	Adecuados, Seleccionados	>5
Cimiento	Tolerables, Adecuados, Seleccionados	≥3
Núcleo	Tolerables, Adecuados, Seleccionados	≥3
Espaldones (**)		

(**) En **Espaldones** se utilizarán materiales que satisfagan las condiciones que defina el proyecto en cuanto a impermeabilidad, resistencia, peso estabilizador y protección frente a la erosión. No se usarán suelos expansivos o colapsables. Cuando en el núcleo exista material expansivo o colapsable o con contenido en sulfatos mayor de dos por ciento ($SO_4 > 2\%$), los espaldones evitarán la infiltración del agua hacia el mismo, bien por el propio tipo de material, bien mediante la adopción de medidas complementarias.

El uso de suelos marginales o de suelos con índice C.B.R. < 3 puede venir condicionado por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de Obras.

En la investigación realizada en el año 2006, se clasificaron los diferentes materiales que aparecen en la zona de estudio actual, de la siguiente forma, en función de los resultados de los ensayos de laboratorio y de las observaciones realizadas in situ:

- **Suelo vegetal**, se considera apto para su reutilización únicamente para revegetación de taludes y zonas verdes.
- **Rellenos antrópicos**. No se consideran aptos para su reutilización en obra, por lo que deberá ser trasladado a vertedero autorizado de residuos inertes.
- **Depósitos cuaternarios de fono de valle**, formado por limos y arenas con cantos, como **suelo inadecuado**. Este material incumple las especificaciones técnicas para suelos aptos en cuanto a la granulometría y a su potencial de colapso, el cual lo define como un suelo colapsable con grado de colapso de alto a muy alto. Este material deberá ser extraído y trasladado a vertedero autorizado de residuos inertes.
- **Yesos, arcillas con yesos**. Material no apto para su reutilización en obra. Se deberá transportar a vertedero autorizado de residuos inertes.

7.2 CONSIDERACIONES PARA EL MATERIAL DE CAJA

En el presente apartado se darán las consideraciones oportunas de cara a la determinación de las características de los materiales que constituyen la caja de las excavaciones a realizar y la base de las explanaciones proyectadas.

Para poder asignar a los suelos de la explanación o de la obra de tierra subyacente una determinada clasificación deberán tener un espesor mínimo de 1 m. En caso contrario, se asignará la clasificación inmediatamente inferior.

Con carácter general, para la capa superior utilizada en la formación de las explanadas, por razones de durabilidad y uniformidad de la capacidad estructural en toda la explanación, se recomienda al ingeniero proyectista la consideración preferente de los suelos estabilizados *in situ*, con cal o cemento, frente a una aportación directa de suelos sin tratar.

En terraplenes y pedraplenes la categoría de la explanada dependerá de las características de los materiales utilizados en su coronación.

En desmontes y en terraplenes de poca altura, la categoría de la explanada será función de las características del terreno natural en una profundidad mínima de 1 m desde la explanada, o de las características y espesor del material utilizado donde se proceda a sustituir o estabilizar *in situ* aquél.

En un **suelo inadecuado** cuyo espesor haga inviable económicamente su sustitución o estabilización, se comprobará que no son de temer cambios de volumen ni asentamientos que afecten a la explanada, de lo contrario será necesario un estudio especial.

En desmontes en roca se evitará la retención del agua en la explanada mediante un sistema de drenaje adecuado y el relleno con hormigón HM-20 (Art. 610 del PG-3) de las depresiones que puedan retener el agua o impedir su escorrentía.

Cuando la excavación alcance la **roca sana**, ésta constituye por sí misma una explanada tipo E1 y E2. Para conseguir una explanada E3 bastará con rellenar y rasantear con hormigón HM-20.

A continuación se expone la tabla con los requerimientos exigidos para conseguir una determinada explanada a partir de los materiales de caja.

		TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)				
		SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)
CATEGORIA DE EXPLANADA	E1 $E_{st} \geq 80 \text{ MPa}$					
	E2 $E_{st} \geq 120 \text{ MPa}$					
	E3 $E_{st} \geq 300 \text{ MPa}$					

IN Suelo inadecuado o marginal (Art. 330 del PG-3)

0 Suelo tolerable (Art. 330 del PG-3)

1 Suelo adecuado (Art. 330 del PG-3)

2 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)

3 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)

S-EST 1 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)

S-EST 2 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)

S-EST 3 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)

HM-20 Hormigón (Art. 610 del PG-3)

tipo de material
espesor mínimo en cm
S-EST3 30
2
suelo de explanación o de la obra de tierra subyacente

FIGURA 1 - FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

8 EXCAVABILIDAD

La excavabilidad del terreno no resultará problemática en los niveles formados por suelo superficial, rellenos antrópicos, y depósitos cuaternarios de fondo de valle, los cuales se consideran excavables. El sustrato rocoso formado por la roca yesífera poco alterada se considera no excavable, requiriendo el uso de martillo.

9 CONCLUSIONES

- Se solicita a **GEEA GEÓLOGOS**, a requerimiento de **ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO S.L.** en representación del **AYUNTAMIENTO DE ESTELLA-LIZARRA**, la prestación de servicios profesionales con relación a la ejecución de varias calicatas mecánicas para el reconocimiento geológico de una zona situada en el paraje de Oncineda, en el Término Municipal de Estella-Lizarra, en donde se proyecta la construcción de una pista polideportiva.
- El presente estudio se sitúa sobre una zona en la que GEEA GEÓLOGOS ya realizó anteriormente una investigación geotécnica más intensa, para el proyecto de construcción del Complejo Deportivo Oncineda, a fecha de enero de 2006, con el AYUNTAMIENTO DE ESTELLA-LIZARRA como peticionario. Dicha investigación y sus resultados quedaron expuestos en el informe con referencia ES/GE115/1205. En el presente estudio se han tenido en cuenta los resultados de los ensayos de campo más cercanos a la zona de proyecto actual.
- El perfil litológico interpretado para el subsuelo de la parcela de estudio está formado por los siguientes niveles:
 - Nivel 1. Rellenos antrópicos. Materiales formados por arenas y arcillas con cantos y escombros. Estos rellenos se han observado directamente en las calicatas realizadas en la campaña actual, y en las catas previas emplazadas en las zonas de vaguada.
 - Nivel 2. Material limo arcilloso de fondo de valle. Material no observado de forma directa en las calicatas realizadas, pero que se correlaciona con los niveles de valores de carga admisible bajos en los penetrómetros. Dichos materiales se observan hasta una profundidad de 15,40 metros en el ensayo de penetración P51.
 - Nivel 3. Bajo los materiales anteriores aparece el sustrato triásico, yesos alterados, correlacionables con el incremento de carga admisible observable en el fondo de los penetrómetros emplazados en las vaguadas. Este sustrato aparece superficialmente en el cerro situado junto a la antigua cantera de yesos situada al suroeste de la zona de estudio.
- Durante la fase de ejecución de los trabajos no se ha identificado el nivel freático, habiéndose profundizado en la cata C3 hasta 3,20 metros.
- De cara a la caracterización de los materiales para su uso como material de explanada, se consideran los siguientes aspectos:

- Suelo vegetal, se considera apto para su reutilización únicamente para revegetación de taludes y zonas verdes.
- Rellenos antrópicos. No se consideran aptos para su reutilización en obra, por lo que deberá ser trasladado a vertedero autorizado de residuos inertes.
- Depósitos cuaternarios de fondo de valle, formado por limos y arenas con cantos, como suelo inadecuado.
- Yesos, arcillas con yesos. Material no apto para su reutilización en obra. Se deberá transportar a vertedero autorizado de residuos inertes.
- La excavabilidad del terreno no resultará problemática en los niveles formados por suelo superficial, rellenos antrópicos, y depósitos cuaternarios de fondo de valle, los cuales se consideran excavables. El sustrato rocoso formado por la roca yesífera poco alterada se considera no excavable, requiriendo el uso de martillo.
- Quedamos a disposición del peticionario para cualquier duda que pueda surgir en relación a lo expuesto en el presente informe.

Estella, 14 de diciembre de 2022.



Fdo.: JAVIER ARNEDILLO RUIZ-AGUIRRE
GEÓLOGO Col. N.º 3.078



Fdo.: GUILLERMO ERICE LACABE
GEÓLOGO Col. N.º 2.577



Fdo.: EDUARDO ARANA RICO
GEÓLOGO Col. N.º 3.461



ANEXO GRÁFICO

- **DESCRIPCIÓN DE CALICATAS MECÁNICAS.**
- **REGISTRO DE ENSAYOS DE CAMPO PREVIOS.**
- **ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO PREVIOS.**
- **PLANO DE UBICACIÓN DE PRUEBAS DE CAMPO.**

ANEXO N.º 1

DESCRIPCIÓN DE CALICATAS MECÁNICAS

COLUMNA LITOLÓGICA DE CALICATA

OBRA: Construcción de pista polideportiva en Estella-Lizarra (Navarra).

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE ESTELLA-LIZARRA

CALICATA: C2

FECHA: 7 de diciembre de 2022

REF. ENSAYO: G15651

REF. INFORME: ES/GE161/1222

Profundidad (m)	Espesor (m)	Columna litológica	Descripción de materiales	Nivel freático	Ensayos de laboratorio				
					Número de muestra	Granul. Pasa 0,08 -0,4 %	LI/Ip	Sulfatos mg/kg	Clasificación
2,20	2,20		Rellenos formados por restos de escombros. A un lado de la cata se observa roca yesífera. Rellenos antrópicos.						

OBSERVACIONES: Material seco. Paredes estables.

FOTOGRAFÍAS:



COLUMNA LITOLÓGICA DE CALICATA

OBRA: Construcción de pista polideportiva en Estella-Lizarra (Navarra).

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE ESTELLA-LIZARRA

CALICATA: C3

FECHA: 7 de diciembre de 2022

REF. ENSAYO: G15652

REF. INFORME: ES/GE161/1222

Profundidad (m)	Espesor (m)	Columna litológica	Descripción de materiales	Nivel freatico	Ensayos de laboratorio				
					Número de muestra	Granul. Pasa 0,08 -0,4 %	LI/Ip	Sulfatos mg/kg	Clasificación
3,20			Rellenos formados por arenas con restos de escombros, fragmentos de hormigón, etc. En el fondo de la cata se observan arcillas negruzcas con elevada humedad. Rellenos antrópicos.						
3,20									

OBSERVACIONES: Material seco. Paredes estables.

FOTOGRAFÍAS:



ANEXO N.º 2

REGISTRO DE ENSAYOS DE CAMPO PREVIOS

DESCRIPCIÓN DE CALICATA

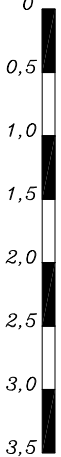
CALICATA: 25

FECHA: 3 de noviembre de 2005

OBRA: Complejo deportivo "Oncineda".

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE ESTELLA-LIZARRA

REF. INFORME: ES/GE115/1205

	Perfil	Cota	DESCRIPCIÓN	N.F.	M. n°	Ensayos de laboratorio			
						Humedad %	LI/Ip	Sulfatos %	Clasificación
0		3,40	Rellenos antrópicos. Escombros.						
0,5									
1,0									
1,5									
2,0									
2,5									
3,0									
3,5									



DESCRIPCIÓN DE CALICATA

CALICATA: 27

FECHA: 4 de noviembre de 2005

OBRA: Complejo deportivo "Oncineda".

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE ESTELLA-LIZARRA

REF. INFORME: ES/GE115/1205

Perfil	Cota	DESCRIPCIÓN	N.º	M. nº	Ensayos de laboratorio			
					Humedad %	LL/Ip	Sulfatos %	Clasificación
0								
0,5								
1,0								
1,5								
2,0								
2,5								
3,0								
3,5	3,40							

Rellenos antrópicos.
A partir de la cota 2,50 los rellenos están
formados por material cretácico alterado.



DESCRIPCIÓN DE CALICATA

CALICATA: 28

FECHA: 4 de noviembre de 2005

OBRA: Complejo deportivo "Oncinada".

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE ESTELLA-LIZARRA

REF. INFORME: ES/GE115/1205

	Perfil	Cota	DESCRIPCIÓN	N.F.	M. nº	Ensayos de laboratorio			
						Humedad %	LI/Ip	Sulfatos %	Clasificación
0			Rellenos antrópicos.						
0,5									
1,0									
1,5									
2,0									
2,5									
3,0		2,90							





DESCRIPCIÓN DE CALICATA

CALICATA: 30

FECHA: 4 de noviembre de 2005

OBRA: Complejo deportivo "Oncineda".

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE ESTELLA-LIZARRA

REF. INFORME: ES/GE115/1205

Perfil	Cota	DESCRIPCIÓN	N.F.	M. nº	Ensayos de laboratorio			
					Humedad %	LL/Ip	Sulfatos %	Clasificación
0								
0,5								
1,0								
1,5								
2,0								
2,5								
3,0								
	2,70	Rellenos antrópicos.						





DESCRIPCIÓN DE CALICATA

CALICATA: 42

FECHA: 3 de noviembre de 2005

OBRA: Complejo deportivo "Oncineda".

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE ESTELLA-LIZARRA

REF. INFORME: ES/GE115/1205

	Perfil	Cota	DESCRIPCIÓN	N.F.	M. n°	Ensayos de laboratorio			
						Humedad %	LI/Ip	Sulfatos %	Clasificación
0		2,90	Rellenos antrópicos. Escombros.						
0,5									
1,0									
1,5									
2,0									
2,5									
3,0									



**PAMPLONA**

Paseo Sandúa, 28 - bajo, 31012
T: 948 382 975; F: 948 382 319
M: 696 435 907

ESTELLA

Cañada Real de Imas, nave 12, 31240 Ayegui
T y F: 948 554 811; M: 606 507 335

LOGROÑO

T y F: 941 216 586; M: 649 996 058

DESCRIPCIÓN DE CALICATA

CALICATA: 46

FECHA: 4 de noviembre de 2005

OBRA: Complejo deportivo "Oncineda".

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE ESTELLA-LIZARRA

REF. INFORME: ES/GE115/1205

Perfil	Cota	DESCRIPCIÓN	N.F.	M. n°	Ensayos de laboratorio			
					Humedad %	LI/Ip	Sulfatos %	Clasificación
0		Suelo vegetal.						
0,5	0,30	Materiales de alteración de yesos.						
1,0	0,70	Keuper (Triásico). Limite de ripabilidad.						





DESCRIPCIÓN DE CALICATA

CALICATA: 48

FECHA: 4 de noviembre de 2005

OBRA: Complejo deportivo "Oncineda".

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE ESTELLA-LIZARRA

REF. INFORME: ES/GE115/1205

Perfil	Cota	DESCRIPCIÓN	N.F.	M. n°	Ensayos de laboratorio			
					Humedad %	LI/Ip	Sulfatos %	Clasificación
0		Suelo vegetal.						
0,5	0,20	Materiales de alteración de yesos, con colores ocres, rojizos y blancos. Keuper (Triásico).						
1,0								
1,5	1,20	Limite de ripabilidad.						





DESCRIPCIÓN DE CALICATA

CALICATA: 50

FECHA: 4 de noviembre de 2005

OBRA: Complejo deportivo "Oncineda".

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE ESTELLA-LIZARRA

REF. INFORME: ES/GE115/1205

Perfil	Cota	DESCRIPCIÓN	N.º F.	M. nº	Ensayos de laboratorio			
					Humedad %	LI/Ip	Sulfatos %	Clasificación
0	0,20	Suelo vegetal.						
0,5	0,40	Yesos ocre y blancos alterados. Keuper. Límite de ripabilidad.						





DESCRIPCIÓN DE CALICATA

CALICATA: 52

FECHA: 3 de noviembre de 2005

OBRA: Complejo deportivo "Oncineda".

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE ESTELLA-LIZARRA

REF. INFORME: ES/GE115/1205

Perfil	Cota	DESCRIPCIÓN	N.F.	M. n°	Ensayos de laboratorio			
					Humedad %	LI/Ip	Sulfatos %	Clasificación
0		Suelo vegetal.						
0,5	0,45	Rellenos antrópicos formados por cantos de arcillas, yesos y calizas.						
1,0	1,00							
1,5								
2,0								
2,5		Rellenos antrópicos. Escombros.						
3,0								
3,5								
4,0	3,60							





GEEA GEÓLOGOS, S.L.

Cañada Real de Imas 12, 31240 Ayegui, **Estella**

T y F: 948 554 811, M: 606 507 335

Pº Sandua nº 28, 31012 **Pamplona**

T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907

T: 941 216 586, M: 649 996 058 **Logroño**

www.geea.es

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: COMPLEJO DEPORTIVO "ONCINEDA"

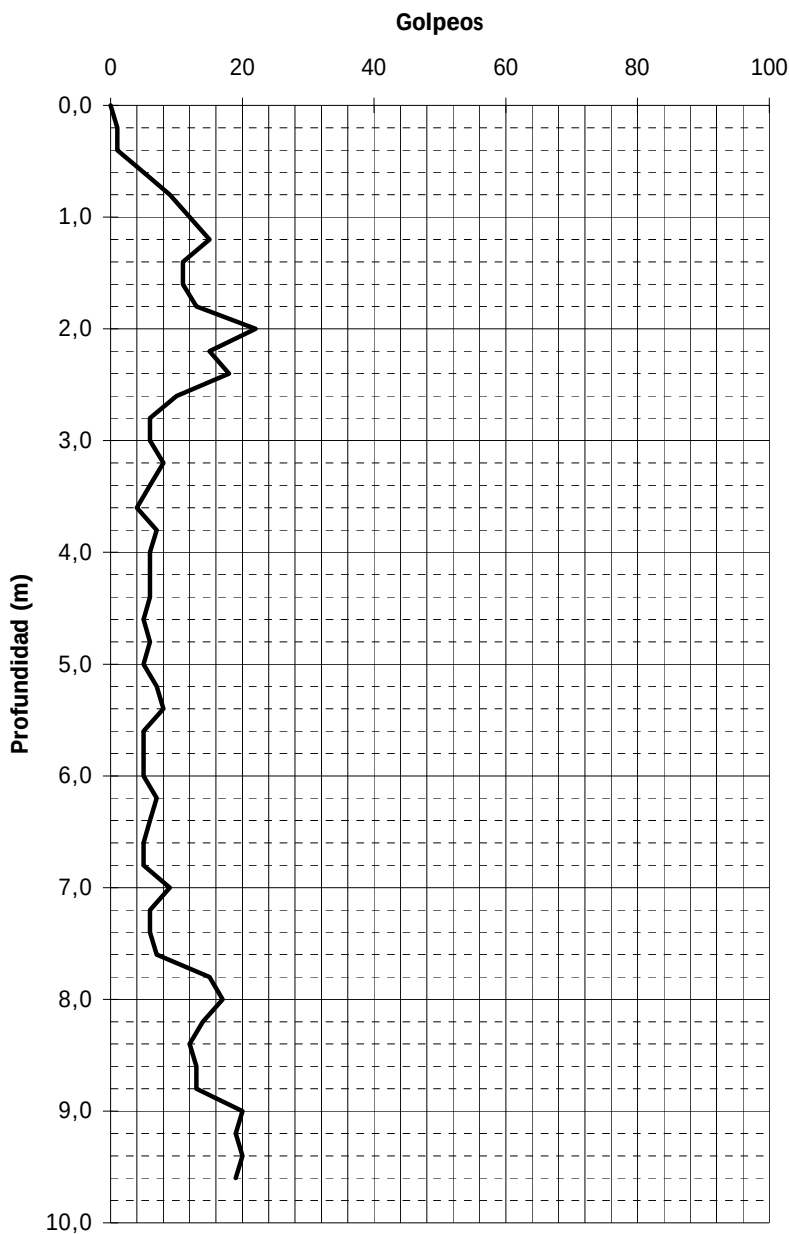
Ciente: AYUNTAMIENTO DE ESTELLA-LIZARRA

Ref. Inf.: ES/GE115/1205

Penetración Nº: 29

Fecha: 4 de noviembre de 2005

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	1
0.20-0.40	1
0.40-0.60	5
0.60-0.80	9
0.80-1.00	12
1.00-1.20	15
1.20-1.40	11
1.40-1.60	11
1.60-1.80	13
1.80-2.00	22
2.00-2.20	15
2.20-2.40	18
2.40-2.60	10
2.60-2.80	6
2.80-3.00	6
3.00-3.20	8
3.20-3.40	6
3.40-3.60	4
3.60-3.80	7
3.80-4.00	6
4.00-4.20	6
4.20-4.40	6
4.40-4.60	5
4.60-4.80	6
4.80-5.00	5
5.00-5.20	7
5.20-5.40	8
5.40-5.60	8
5.60-5.80	5
5.80-6.00	5
6.00-6.20	7
6.20-6.40	6
6.40-6.60	5
6.60-6.80	5
6.80-7.00	9
7.00-7.20	6
7.20-7.40	6
7.40-7.60	7
7.60-7.80	15
7.80-8.00	17
8.00-8.20	14
8.20-8.40	12
8.40-8.60	13
8.60-8.80	13
8.80-9.00	20
9.00-9.20	19
9.20-9.40	20
9.40-9.60	19
9.60-9.80	
9.80-10.00	



Nota: Este ensayo ha sido realizado por Terracontrol, S.L. Laboratorio acreditado en las áreas de Ensayos Geotécnicos, bajo la supervisión directa en campo del Geólogo que firma el presente registro.

Fdo: Javier Arnedillo Ruiz-Aguirre, Geólogo colegiado nº 3.078



GEEA GEÓLOGOS, S.L.

Cañada Real de Imas 12, 31240 Ayegui, **Estella**

T y F: 948 554 811, M: 606 507 335

Pº Sandua nº 28, 31012 **Pamplona**

T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907

T: 941 216 586, M: 649 996 058 **Logroño**

www.geea.es

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: COMPLEJO DEPORTIVO "ONCINEDA"

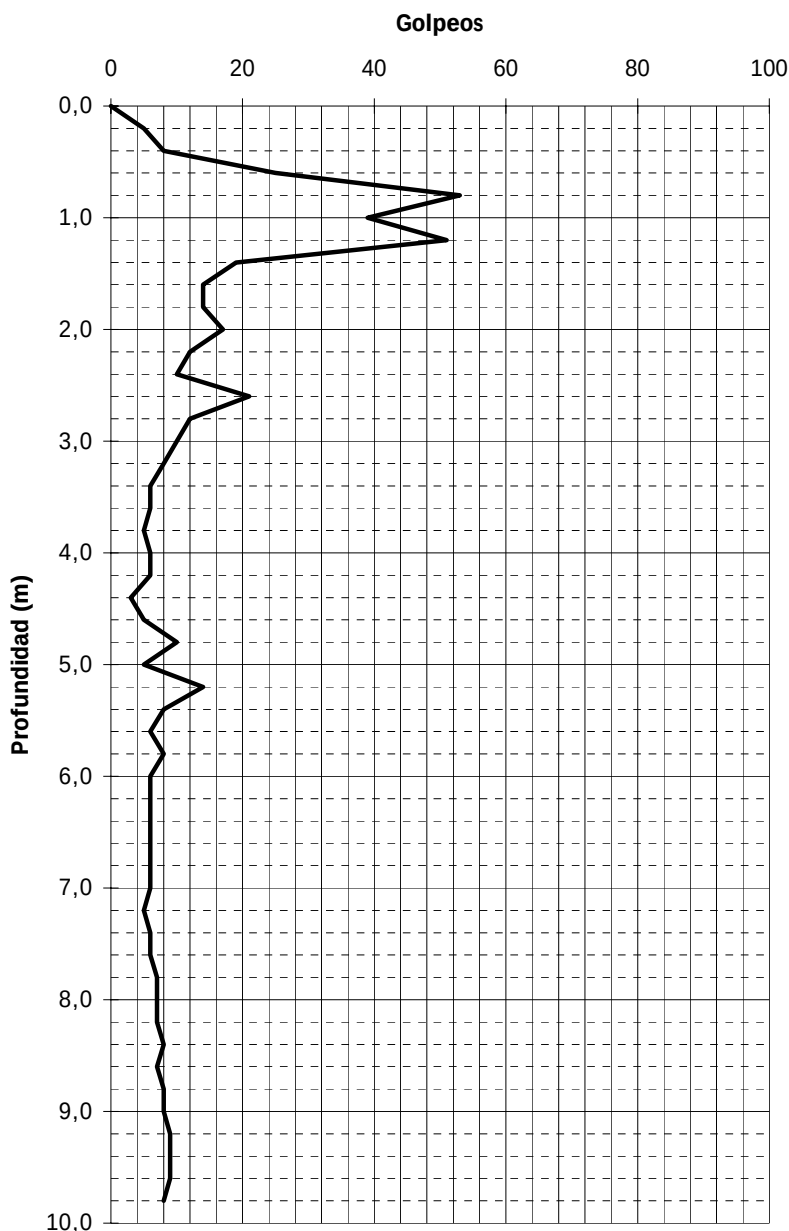
Ciente: AYUNTAMIENTO DE ESTELLA-LIZARRA

Ref. Inf.: ES/GE115/1205

Penetración Nº: 43

Fecha: 2 de noviembre de 2005

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	5
0.20-0.40	8
0.40-0.60	25
0.60-0.80	53
0.80-1.00	39
1.00-1.20	51
1.20-1.40	19
1.40-1.60	14
1.60-1.80	14
1.80-2.00	17
2.00-2.20	12
2.20-2.40	10
2.40-2.60	21
2.60-2.80	12
2.80-3.00	10
3.00-3.20	8
3.20-3.40	6
3.40-3.60	6
3.60-3.80	5
3.80-4.00	6
4.00-4.20	6
4.20-4.40	3
4.40-4.60	5
4.60-4.80	10
4.80-5.00	5
5.00-5.20	14
5.20-5.40	8
5.40-5.60	8
5.60-5.80	6
5.80-6.00	8
6.00-6.20	6
6.20-6.40	6
6.40-6.60	6
6.60-6.80	6
6.80-7.00	6
7.00-7.20	5
7.20-7.40	6
7.40-7.60	6
7.60-7.80	7
7.80-8.00	7
8.00-8.20	7
8.20-8.40	8
8.40-8.60	7
8.60-8.80	8
8.80-9.00	8
9.00-9.20	9
9.20-9.40	9
9.40-9.60	9
9.60-9.80	8
9.80-10.00	8



Nota: Este ensayo ha sido realizado por Terracontrol, S.L. Laboratorio acreditado en las áreas de Ensayos Geotécnicos, bajo la supervisión directa en campo del Geólogo que firma el presente registro.

Fdo: Javier Arnedillo Ruiz-Aguirre, Geólogo colegiado nº 3.078

Fdo: Javier Arnedillo Ruiz-Aguirre, Geólogo colegiado nº 3.078



GEEA GEÓLOGOS, S.L.

Cañada Real de Imas 12, 31240 Ayegui, **Estella**

T y F: 948 554 811, M: 606 507 335

Pº Sandua nº 28, 31012 **Pamplona**

T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907

T: 941 216 586, M: 649 996 058 **Logroño**

www.geea.es

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: COMPLEJO DEPORTIVO "ONCINEDA"

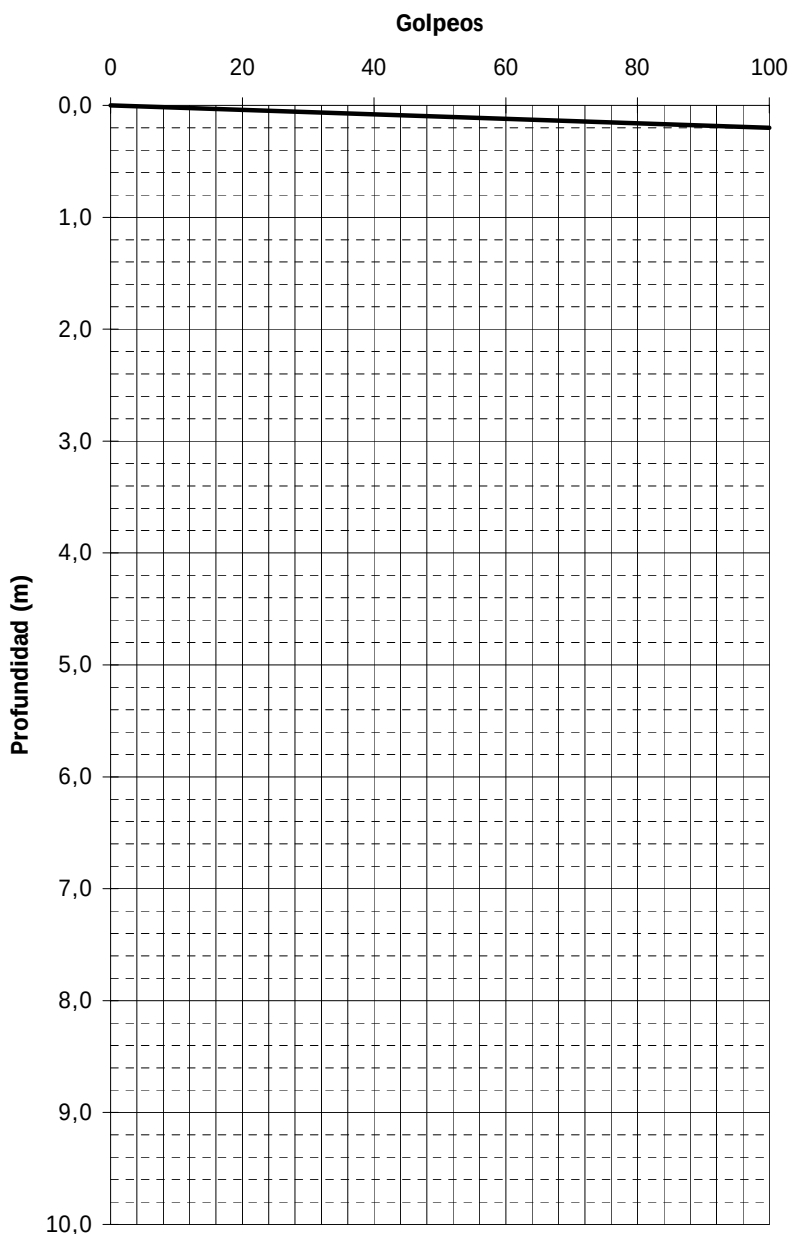
Ciente: AYUNTAMIENTO DE ESTELLA-LIZARRA

Ref. Inf.: ES/GE115/1205

Penetración Nº: 45

Fecha: 3 de noviembre de 2005

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	100
0.20-0.40	Rechazo
0.40-0.60	
0.60-0.80	
0.80-1.00	
1.00-1.20	
1.20-1.40	
1.40-1.60	
1.60-1.80	
1.80-2.00	
2.00-2.20	
2.20-2.40	
2.40-2.60	
2.60-2.80	
2.80-3.00	
3.00-3.20	
3.20-3.40	
3.40-3.60	
3.60-3.80	
3.80-4.00	
4.00-4.20	
4.20-4.40	
4.40-4.60	
4.60-4.80	
4.80-5.00	
5.00-5.20	
5.20-5.40	
5.40-5.60	
5.60-5.80	
5.80-6.00	
6.00-6.20	
6.20-6.40	
6.40-6.60	
6.60-6.80	
6.80-7.00	
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	



Nota: Este ensayo ha sido realizado por Terracontrol, S.L. Laboratorio acreditado en las áreas de Ensayos Geotécnicos, bajo la supervisión directa en campo del Geólogo que firma el presente registro.

Fdo: Javier Arnedillo Ruiz-Aguirre, Geólogo colegiado nº 3.078



GEEA GEÓLOGOS, S.L.

Cañada Real de Imas 12, 31240 Ayegui, **Estella**

T y F: 948 554 811, M: 606 507 335

Pº Sandua nº 28, 31012 **Pamplona**

T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907

T: 941 216 586, M: 649 996 058 **Logroño**

www.geea.es

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: COMPLEJO DEPORTIVO "ONCINEDA"

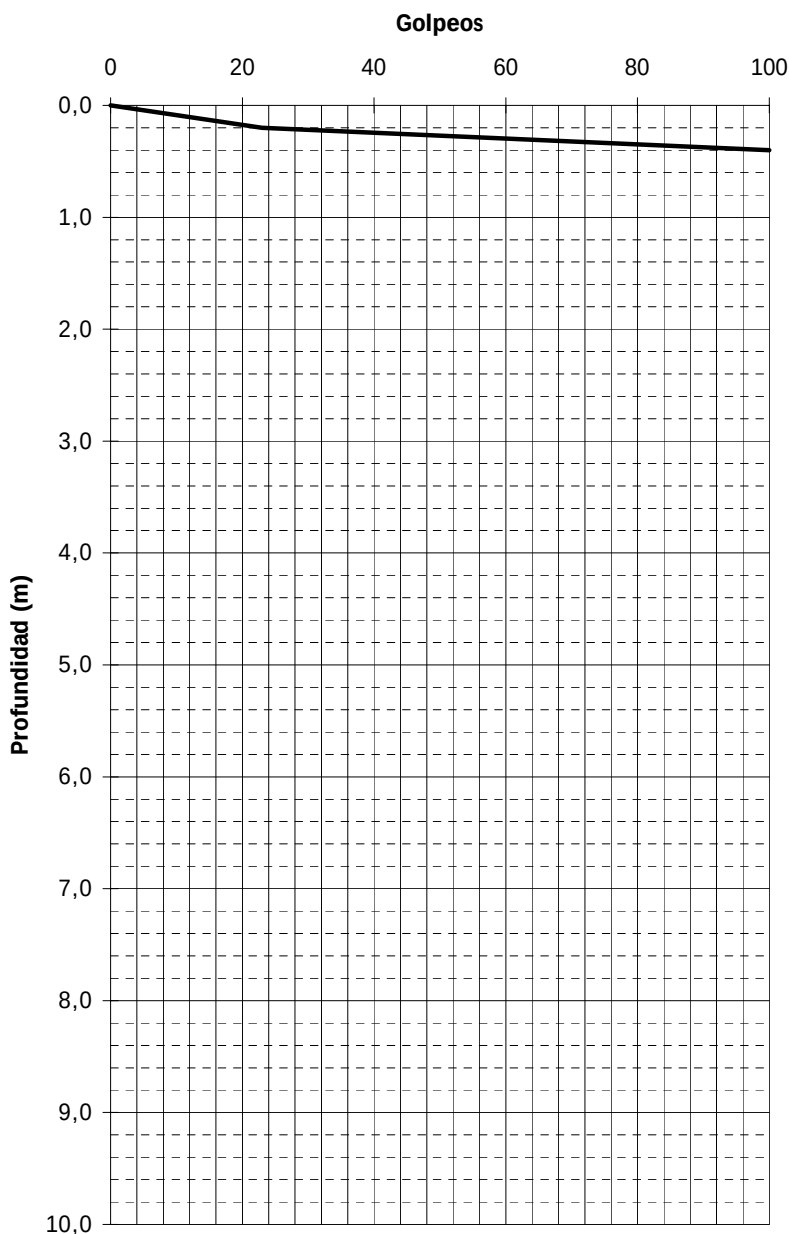
Ciente: AYUNTAMIENTO DE ESTELLA-LIZARRA

Ref. Inf.: ES/GE115/1205

Penetración Nº: 47

Fecha: 3 de noviembre de 2005

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	23
0.20-0.40	100
0.40-0.60	Rechazo
0.60-0.80	
0.80-1.00	
1.00-1.20	
1.20-1.40	
1.40-1.60	
1.60-1.80	
1.80-2.00	
2.00-2.20	
2.20-2.40	
2.40-2.60	
2.60-2.80	
2.80-3.00	
3.00-3.20	
3.20-3.40	
3.40-3.60	
3.60-3.80	
3.80-4.00	
4.00-4.20	
4.20-4.40	
4.40-4.60	
4.60-4.80	
4.80-5.00	
5.00-5.20	
5.20-5.40	
5.40-5.60	
5.60-5.80	
5.80-6.00	
6.00-6.20	
6.20-6.40	
6.40-6.60	
6.60-6.80	
6.80-7.00	
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	



Nota: Este ensayo ha sido realizado por Terracontrol, S.L. Laboratorio acreditado en las áreas de Ensayos Geotécnicos, bajo la supervisión directa en campo del Geólogo que firma el presente registro.

Fdo: Javier Arnedillo Ruiz-Aguirre, Geólogo colegiado nº 3.078



GEEA GEÓLOGOS, S.L.

Cañada Real de Imas 12, 31240 Ayegui, **Estella**

T y F: 948 554 811, M: 606 507 335

Pº Sandua nº 28, 31012 **Pamplona**

T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907

T: 941 216 586, M: 649 996 058 **Logroño**

www.geea.es

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: COMPLEJO DEPORTIVO "ONCINEDA"

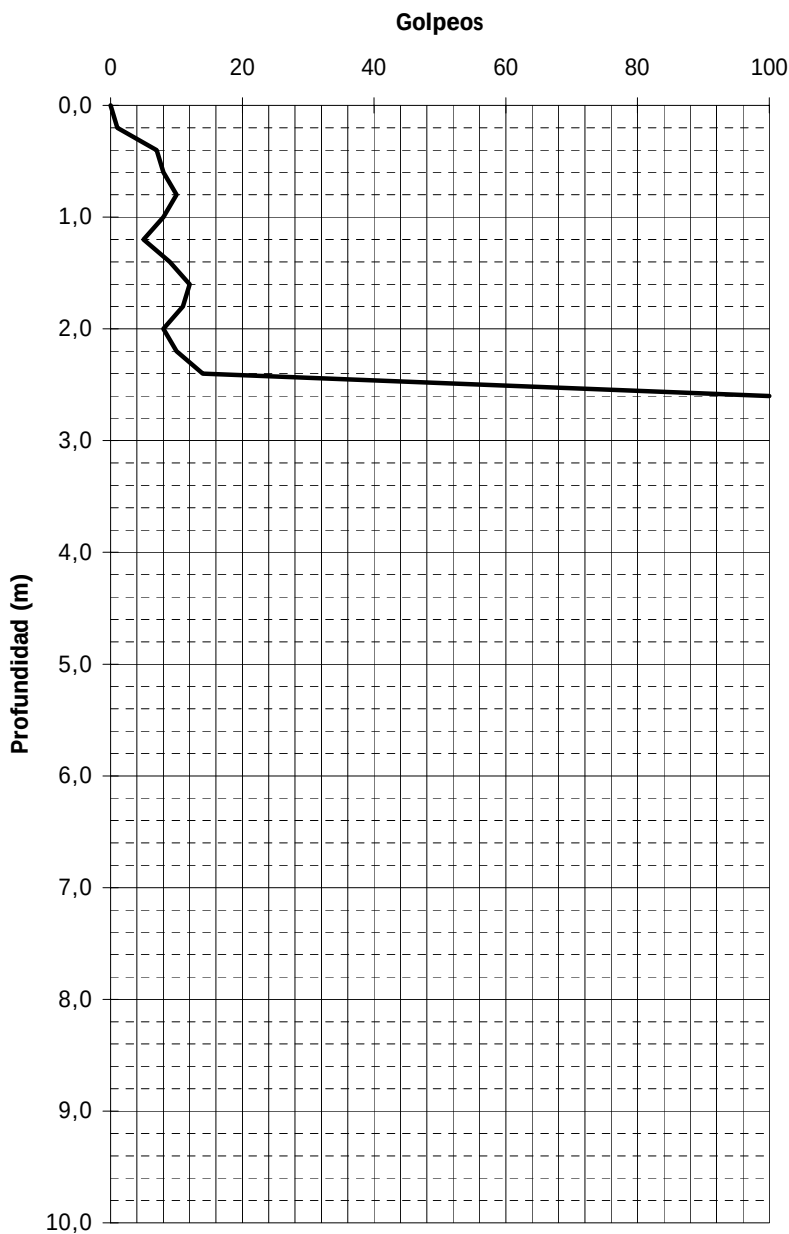
Ciente: AYUNTAMIENTO DE ESTELLA-LIZARRA

Ref. Inf.: ES/GE115/1205

Penetración Nº: 49

Fecha: 4 de noviembre de 2005

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	1
0.20-0.40	7
0.40-0.60	8
0.60-0.80	10
0.80-1.00	8
1.00-1.20	5
1.20-1.40	9
1.40-1.60	12
1.60-1.80	11
1.80-2.00	8
2.00-2.20	10
2.20-2.40	14
2.40-2.60	100
2.60-2.80	Rechazo
2.80-3.00	
3.00-3.20	
3.20-3.40	
3.40-3.60	
3.60-3.80	
3.80-4.00	
4.00-4.20	
4.20-4.40	
4.40-4.60	
4.60-4.80	
4.80-5.00	
5.00-5.20	
5.20-5.40	
5.40-5.60	
5.60-5.80	
5.80-6.00	
6.00-6.20	
6.20-6.40	
6.40-6.60	
6.60-6.80	
6.80-7.00	
7.00-7.20	
7.20-7.40	
7.40-7.60	
7.60-7.80	
7.80-8.00	
8.00-8.20	
8.20-8.40	
8.40-8.60	
8.60-8.80	
8.80-9.00	
9.00-9.20	
9.20-9.40	
9.40-9.60	
9.60-9.80	
9.80-10.00	



Nota: Este ensayo ha sido realizado por Terracontrol, S.L. Laboratorio acreditado en las áreas de Ensayos Geotécnicos, bajo la supervisión directa en campo del Geólogo que firma el presente registro.

Fdo: Javier Arnedillo Ruiz-Aguirre, Geólogo colegiado nº 3.078



GEEA GEÓLOGOS, S.L.

Cañada Real de Imas 12, 31240 Ayegui, **Estella**

T y F: 948 554 811, M: 606 507 335

Pº Sandua nº 28, 31012 **Pamplona**

T: 948 382 975, F: 948 382 319, M: 696 435 907

T: 941 216 586, M: 649 996 058 **Logroño**

www.geea.es

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA (D.P.S.H)

Obra: COMPLEJO DEPORTIVO "ONCINEDA"

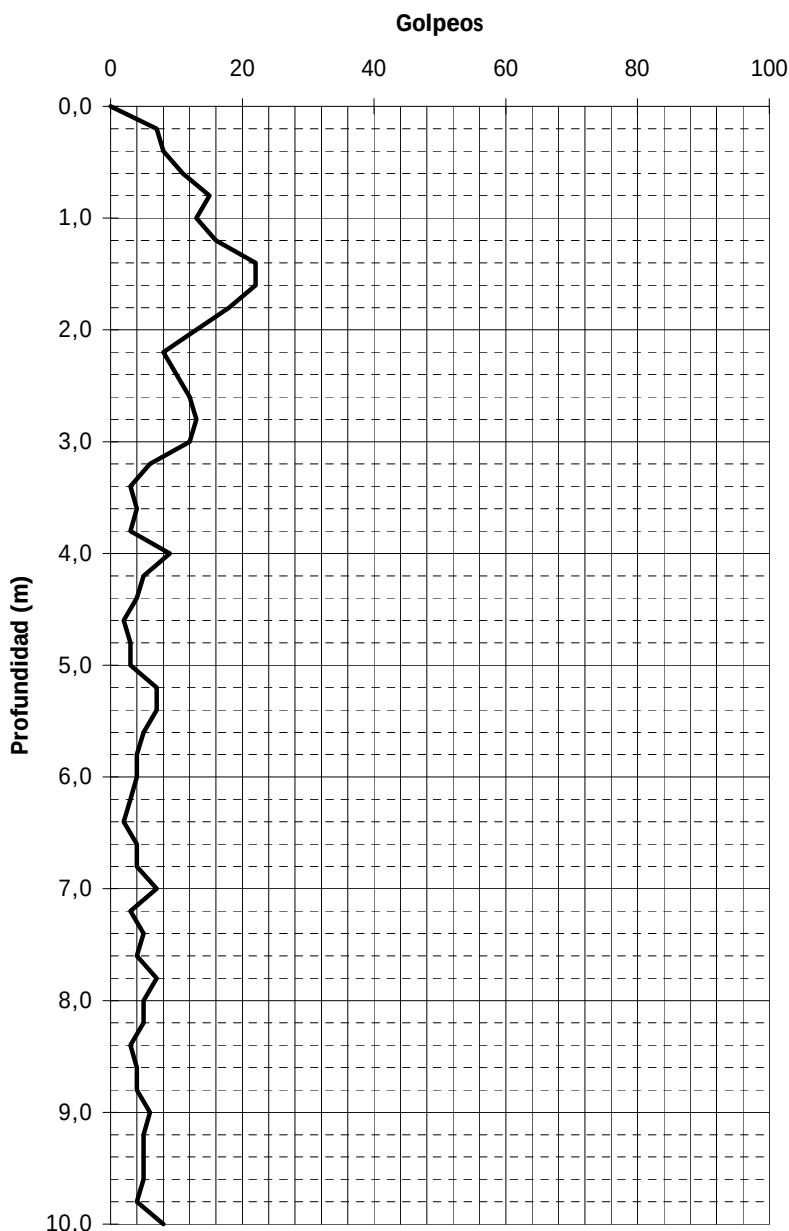
Ciente: AYUNTAMIENTO DE ESTELLA-LIZARRA

Ref. Inf.: ES/GE115/1205

Penetración N°: 51

Fecha: 2 de noviembre de 2005

Prof. (m)	Nº Golpes(N20)
0.00-0.20	7
0.20-0.40	8
0.40-0.60	11
0.60-0.80	15
0.80-1.00	13
1.00-1.20	16
1.20-1.40	22
1.40-1.60	22
1.60-1.80	18
1.80-2.00	13
2.00-2.20	8
2.20-2.40	10
2.40-2.60	12
2.60-2.80	13
2.80-3.00	12
3.00-3.20	6
3.20-3.40	3
3.40-3.60	4
3.60-3.80	3
3.80-4.00	9
4.00-4.20	5
4.20-4.40	4
4.40-4.60	2
4.60-4.80	3
4.80-5.00	3
5.00-5.20	7
5.20-5.40	7
5.40-5.60	7
5.60-5.80	5
5.80-6.00	4
6.00-6.20	3
6.20-6.40	2
6.40-6.60	4
6.60-6.80	4
6.80-7.00	7
7.00-7.20	3
7.20-7.40	5
7.40-7.60	4
7.60-7.80	7
7.80-8.00	5
8.00-8.20	5
8.20-8.40	3
8.40-8.60	4
8.60-8.80	4
8.80-9.00	6
9.00-9.20	5
9.20-9.40	5
9.40-9.60	5
9.60-9.80	4
9.80-10.00	8



Nota: Este ensayo ha sido realizado por Terracontrol, S.L. Laboratorio acreditado en las áreas de Ensayos Geotécnicos, bajo la supervisión directa en campo del Geólogo que firma el presente registro.

Fdo: Javier Arnedillo Ruiz-Aguirre, Geólogo colegiado nº 3.078



T: 941 216 586, M: 649 996 058, **Logroño**

Fdo: Javier Arnedillo Ruiz-Aguirre, Geólogo colegiado nº 3.078

ANEXO N.º 3

ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO PREVIOS

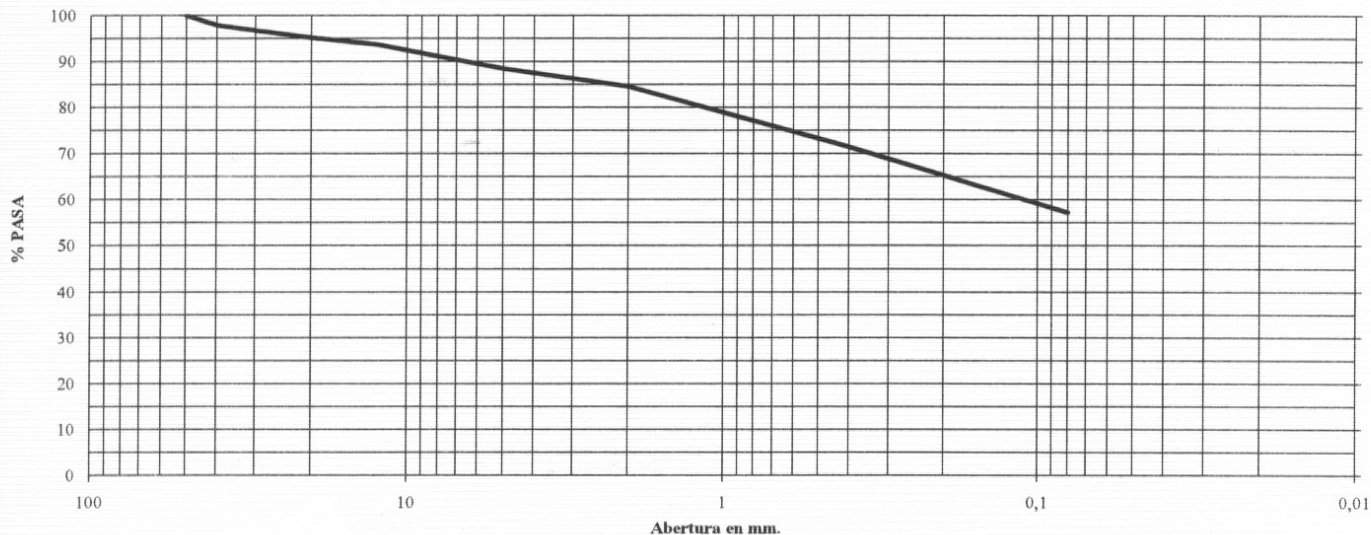
Referencia Muestra....	N0735
PROCEDENCIA	CATA
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	7 DE NOVIEMBRE DE 2005

Referencia Informe.....	EN-97/05
REF. CLIENTE	M 2
PETICIONARIO	GEEA
DEN. OBRA	ONCINEDA

CALCULOS PREVIOS		
A	Muestra total seca al aire	4381,0
B	Gruesos lavados	668,0
$C = (A - B) * f$	Fracción fina seca	3684,6
$D = (B + C)$	Muestra total seca	4352,7
E	Frac. fina ensayada seca al aire	123,6
$F = E * f$	Frac. fina ensayada seca	122,7
C/F		30,0

HUMEDAD HIGROSCOPICA		
$f = (100 / (100 + h))$	F/correc. hum. higroscopica	1,0
$h = (a/s) * 100$	Humedad higroscopica %	0,8
$a = (t+s+a) - (t+s)$	Agua	0,1
$t+s+a$	Tara+suelo+agua	23,3
$t+s$	Tara+suelo	23,2
t	Tara	10,2
s	Suelo	13,0

CALCULO CURVA GRANULOMETRICA POR TAMIZADO					
Tamiz	Tamiz	Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
U.N.E.	ASTM	Grs. en parte fina ensayada	Grs. en Muestra total	Gramos	%
125	5				
100	4				
80	3				
63	2,5				
50	2			4352,7	100
40	1,5		92,4	4260,2	98
25	1		80,5	4179,7	96
20	3/4		37,4	4142,3	95
12,5	1/2		59,9	4082,4	94
10	3/8		60,7	4021,7	92
5	4		174,3	3847,4	88
2	10		162,8	3684,6	85
0,4	40	19,1	572,3	3112,4	72
0,08	200	20,8	623,6	2488,7	57



Pdo:
Responsable del ensayo

Vº
Director Técnico



Zaragoza, a 16 de Diciembre de 2005

Referencia Muestra....	N0735
PROCEDENCIA	CATA
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	7 DE NOVIEMBRE DE 2005

Referencia Informe.....	EN-97/05
REF. CLIENTE	M 2
PETICIONARIO	GEEA
DEN. OBRA	ONCINEDA

DATOS ENSAYO

TARA + SUELO + AGUA (gr) = 1020,00

TARA + SUELO (gr) = 970,00

TARA (gr) = 545,00

RESULTADO DEL ENSAYO

HUMEDAD NATURAL (%) 11,8

Fdo:
Responsable del ensayo



Zaragoza, a 16 de Diciembre de 2005

Referencia Muestra....	N0735
PROCEDENCIA	CATA
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	7 DE NOVIEMBRE DE 2005

Referencia Informe.....	EN-97/05
REF. CLIENTE	M 2
PETICIONARIO	GEEA
DEN. OBRA	ONCINEDA

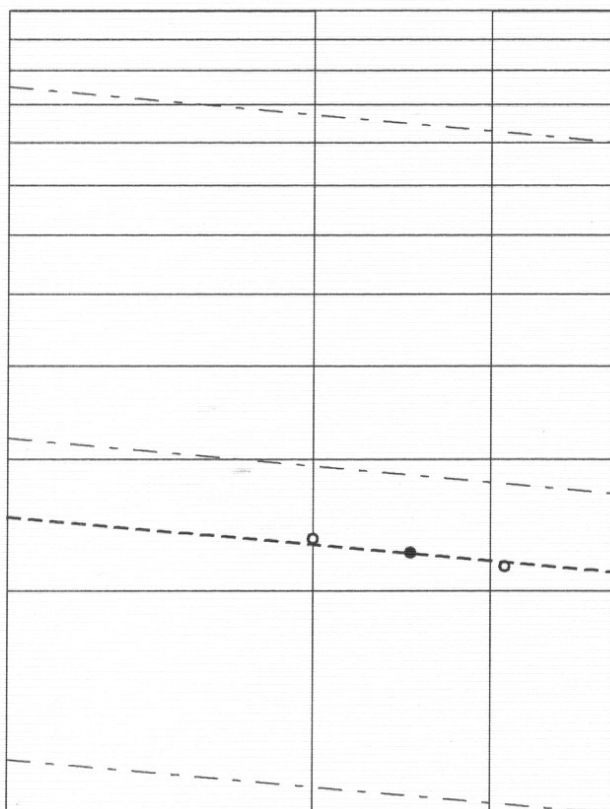
CALCULO LIMITE LIQUIDO

-	N° de golpes	20	31
-	Referencia tara	PS 8'	PS 11'
$a=(t+s+a)-(t+s)$	Agua	3,58	3,44
$t+s+a$	Tara + suelo + agua	32,25	34,30
$t+s$	Tara + suelo	28,67	30,86
t	Tara	13,41	14,89
$s=(t+s)-t$	Suelo	15,26	15,97
$w=100*(a/s)$	% Humedad	23,5	21,5

CALCULO LIMITE PLASTICO

-	Referencia tara	PS 11
$a=(t+s+a)-(t+s)$	Agua	0,96
$t+s+a$	Tara + suelo + agua	22,80
$t+s$	Tara + suelo	21,84
t	Tara	15,97
$s=(t+s)-t$	Suelo	5,87
$w=100*(a/s)$	% Humedad	16,4

% DE HUMEDAD



NUMERO DE GOLPES

RESULTADOS DEL ENSAYO

LIMITE LIQUIDO = 22,5

LIMITE PLASTICO = 16,4

INDICE PLASTICIDAD = 6,1

Pdo:
Responsable del ensayo

Director Técnico

Zaragoza, a 16 de Diciembre de 2005



Referencia Muestra....	N0735
PROCEDENCIA	CATA
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	7 DE NOVIEMBRE DE 2005

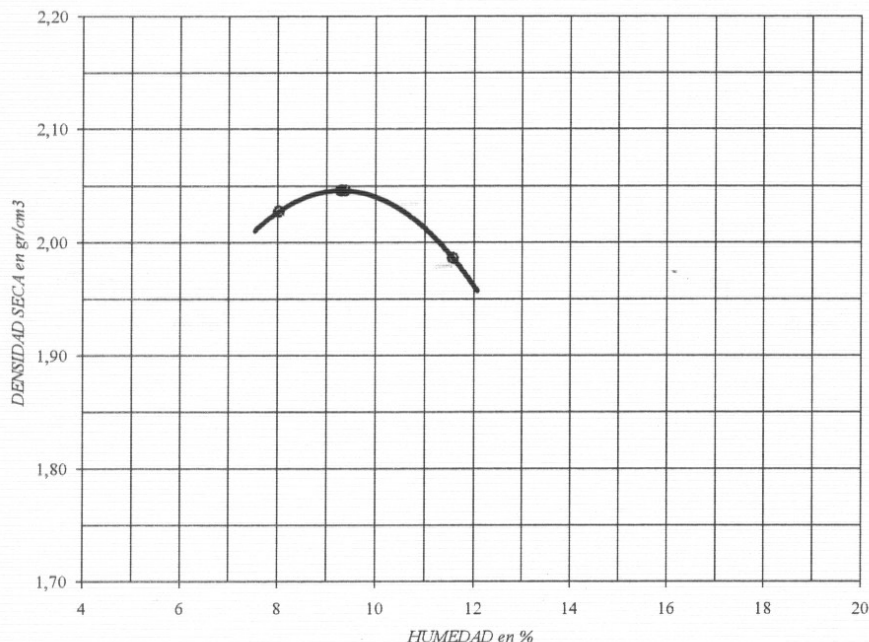
Referencia Informe.....	EN-97/05
REF. CLIENTE	M 2
PETICIONARIO	GEEA
DEN. OBRA	ONCINEDA

DENSIDAD

	Punto n°	A	B	C	D	E	F
t+s+a	% agua añadida	10,00	12,00	8,00			
t	Molde+suelo+agua	11922,00	11872,00	11812,00			
s+a=(t+s+a)-t	Molde	6731,00	6731,00	6731,00			
s=[(s+a)*100]/(100+h)	Suelo+agua	5191,00	5141,00	5081,00			
D=s/v	Suelo	4746,31	4607,78	4703,55			
	Densidad (gr/cm³)	2,05	1,99	2,03			

HUMEDAD

	Punto n°	A	B	C	D	E	F
a=(t+s+a)-(t+s)	Referencia tara						
t+s+a	Agua	35,50	244,80	39,00			
t+s	Tara+suelo+agua	950,40	3185,20	1072,00			
t	Tara+suelo	914,90	2940,40	1033,00			
s=(t+s)-t	Tara	536,00	825,00	547,00			
h=(a*100)/s	Suelo	378,90	2115,40	486,00			
	Humedad (%)	9,37	11,57	8,02			



CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO

Volumen del Molde (cm ³):	2320
Peso de la Maza (gr):	4540
Altura de caída (cm):	457
Número de capas:	5
Número de golpes:	60

RESULTADOS COMPACTACION

Dens máxima (Tm/m ³)	2,05
Humedad óptima (%)	9,29

Fdo:
Responsable del ensayo

Director Técnico

Zaragoza, a 16 de Diciembre de 2005

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada. TerraControl se hace responsable de los resultados tan sólo en el caso de que la muestra haya sido tomada en obra por su personal.

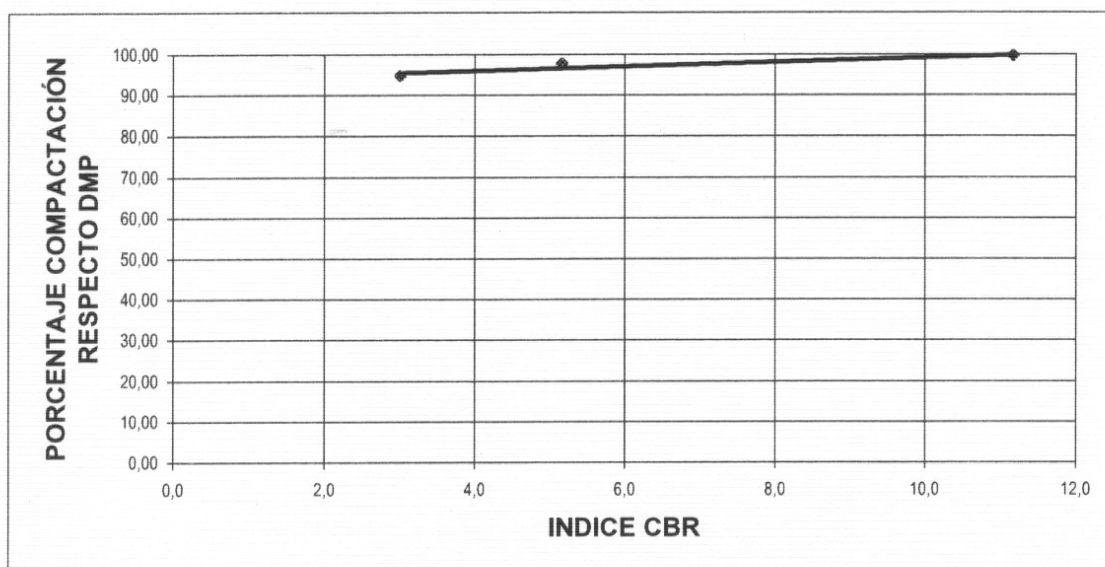


Referencia Muestra....	N0735
PROCEDENCIA	CATA
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	7 DE NOVIEMBRE DE 2005

Referencia Informe.....	EN-97/05
REF. CLIENTE	M 2
PETICIONARIO	GEEA
DEN. OBRA	ONCINEDA

	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
REFERENCIA MOLDE			
DIAS EN INUNDACIÓN	4	4	4
VALOR DE HINCHAMIENTO (%)	1,1	0,9	0,9
AGUA ABSORBIDA (%)	7,2	6,0	4,8

	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
REFERENCIA DEL MOLDE			
NUMERO DE CAPAS	5	5	5
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	15	30	60
% COMPACTACIÓN RESPECTO DMPROCTOR	94,83	97,68	99,63
VALOR O INDICE C.B.R.	3,01	5,16	11,17



Fdo:
Responsable del ensayo

V. de
Director Técnico

Zaragoza, a 16 de Diciembre de 2005

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada. TerraControl se hace responsable de los resultados tan sólo en el caso de que la muestra haya sido tomada en obra por su personal.



Referencia Muestra....	N0735
PROCEDENCIA	CATA
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	7 DE NOVIEMBRE DE 2005

Referencia Informe.....	EN-97/05
REF. CLIENTE	M 2
PETICIONARIO	GEEA
DEN. OBRA	ONCINEDA

Cálculo de humedad	
Peso anillo (gr)	53,74
Peso anillo + muestra + agua (gr)	126,94
Peso tara (gr)	58,91
Peso tara + muestra + agua (gr)	189,48
Peso tara + muestra (gr)	179,82
Humedad antes ensayo (%)	8,98
Humedad después ensayo (%)	14,38

Célula	
Tipo de célula	Cilíndrica
Diámetro (mm)	50,5
Área (cm ²)	20,03
Altura (mm)	18,9
Volumen (cm ³)	37,86

Cálculo densidad	
Densidad seca (gr/cm ³)	1,77

DATOS ENSAYO	
ALTURA INICIAL (mm)	4,99
ALTURA FINAL S/INUNDAR (mm)	4,28
CARGA MÁXIMA (Kg/cm ²)	2,00
ALTURA FINAL INUNDADA (mm)	3,25

RESULTADO DEL ENSAYO	
INDICE DE COLAPSO, I =	5,6
Potencial porcentual de colapso, Ic =	5,4

Fdo:
Responsable del ensayo

Vto:
Director Técnico



Zaragoza, a 16 de Diciembre de 2005

Estos resultados hacen referencia únicamente a la muestra ensayada. TerraControl se hace responsable de los resultados tan sólo en el caso de que la muestra haya sido tomada en obra por su personal.

Referencia Muestra....	N0735
PROCEDENCIA	CATA
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	7 DE NOVIEMBRE DE 2005

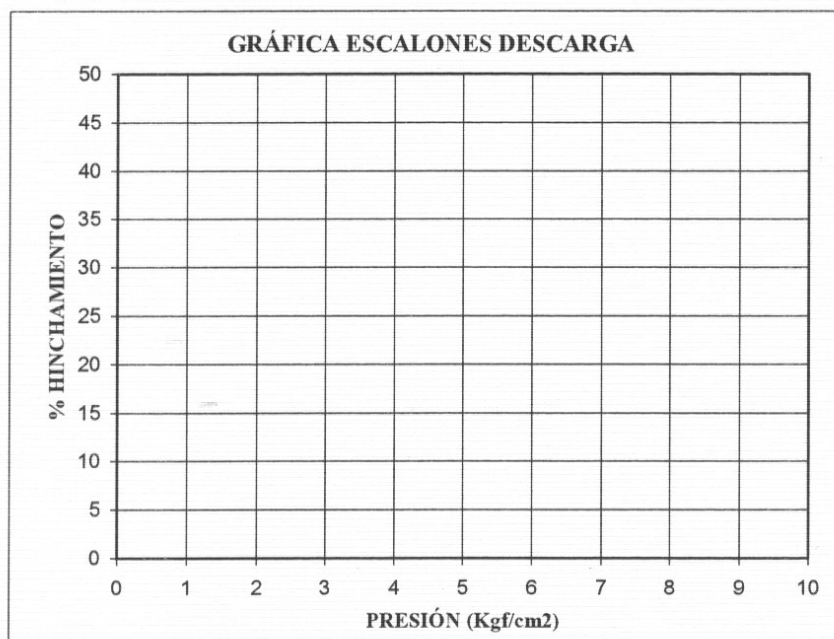
Referencia Informe.....	EN-97/05
REF. CLIENTE	M 2
PETICIONARIO	GEEA
DEN. OBRA	ONCINEDA

Cálculo de humedad	
Peso anillo (gr)	53,75
Peso anillo + muestra + agua (gr)	126,38
Peso tara (gr)	58,54
Peso tara + muestra + agua (gr)	133,81
Peso tara + muestra (gr)	122,96
Humedad antes ensayo (%)	12,74
Humedad después ensayo (%)	16,84

Célula	
Tipo de célula	Cilíndrica
Diámetro (cm)	5,05
Área (cm ²)	20,03
Altura (cm)	1,89
Volumen (cm ³)	37,86

Cálculo densidad	
Densidad seca (gr/cm ³)	1,70

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (Kgf/cm²) 0,00



Fdo:
Responsable del ensayo



Zaragoza, a 16 de Diciembre de 2005

Referencia Muestra....	N0735
PROCEDENCIA	CATA
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	7 DE NOVIEMBRE DE 2005

Referencia Informe.....	EN-97/05
REF. CLIENTE	M 2
PETICIONARIO	GEEA
DEN. OBRA	ONCINEDA

DATOS ENSAYO

		M - 3	M - 4
-	Referencia tara		
% pasa	% suelo pasa tamiz 2 UNE	85	85
f	Factor de normalidad Permanganato	1,09	1,09
g	Total muestra ensayada (gr)	0,2608	0,2607
V	Volumen Permanganato Potásico valoración (cm ³)	0,50	0,45

RESULTADO ENSAYO

% mat org ($f < 2$ UNE) = $[0,1032 \cdot V \cdot f] / g$

Mat. orgánica referida fracción ensayada ($f < 2$ UNE) (%) = **0,21**

RESULTADO ENSAYO

% mat org = $[0,1032 \cdot V \cdot f] / g \cdot \% \text{pasa}$

Mat. orgánica referida al total de muestra (%) = **0,17**

Fdo:
Responsable del ensayo

Vdo:
Director Técnico

Zaragoza, a 16 de Diciembre de 2005



Referencia Muestra....	N0735
PROCEDENCIA	CATA
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	7 DE NOVIEMBRE DE 2005

Referencia Informe.....	EN-97/05
REF. CLIENTE	M 2
PETICIONARIO	GEEA
DEN. OBRA	ONCINEDA

DATOS ENSAYO		
-	Referencia tara	S - 10
% pasa	% suelo pasa tamiz 2 UNE	85
g	Muestra ensayada (gr)	7,7260
T	Tara crisol (gr)	24,1220
T+R	Tara Crisol + Peso residuo (gr)	24,1323
Rc	Corrección de cenizas Papel Filtro (gr)	
Pp=(T+R)-T-Rc	Residuo calcinado en mufla (gr)	0,0103
v	Volumen de solución analizada (cm ³)	250,00
V	Volumen Agua desmineralizada en frasco (cm ³)	500,00

RESULTADO ENSAYO

% SO₃=[[(Pp*0,34299)/((v/V)*g)]*100]*% pasa

SO₃ (%) = < 0,1

Fdo:
Responsable del ensayo



Zaragoza, a 16 de Diciembre de 2005

Referencia Muestra....	N0735
PROCEDENCIA	CATA
TIPO DE MUESTRA	ALTERADA
FECHA ENTRADA	7 DE NOVIEMBRE DE 2005

Referencia Informe.....	EN-97/05
REF. CLIENTE	M 2
PETICIONARIO	GEEA
DEN. OBRA	ONCINEDA

DATOS ENSAYO		
-	Referencia tara	SS - 6
% pasa	% suelo pasa tamiz 2 UNE	85
g	Muestra ensayada (gr)	50,0003
T	Tara crisol (gr)	166,2270
T+R	Tara Crisol + Peso residuo (gr)	166,2300
Pp=(T+R)-T	Residuo seco en estufa (gr)	0,0030
v	Volumen de solución analizada (cm³)	100,00
V	Volumen Agua desmineralizada en frasco (cm³)	500,00

RESULTADO ENSAYO	
Sales solubles referido a la fracción ensayada ($f < 2 \text{ UNE}$) = $\left[\frac{(Pp \cdot V)}{(g \cdot v)}\right] \cdot 100$	
Sales Solubles referido a fracción ensayada ($f < 2 \text{ UNE}$) (%)	< 0,1

RESULTADO ENSAYO	
Sales solubles referido al total de la muestra = $\left[\frac{(Pp \cdot V)}{(g \cdot v)}\right] \cdot 100 \cdot \% \text{ pasa}$	
Sales Solubles referido al total de la muestra (%)	< 0,1

Fdo:
Responsable del ensayo



Zaragoza, a 16 de Diciembre de 2005

Referencia Muestra.... N0735

PROCEDENCIA CATA
TIPO DE MUESTRA ALTERADA
FECHA ENTRADA 7 DE NOVIEMBRE DE 2005

Referencia Informe..... EN-97/05

REF. CLIENTE M 2
PETICIONARIO GEEA
DEN. OBRA ONCINEDA

DATOS ENSAYO

-	Referencia tara	CL - 1
C _T	Concentración tiocinato de amonio (mol/l)	0,10
W	Relación agua/árido (grs/gr)	2,0
V ₅	Volumen añadido de nitrato de plata (ml)	12,00
V ₆	Volumen consumido de tiocianato patrón (ml)	11,7

RESULTADO ENSAYO

$$\% \text{ Cl} = 0,003546 \text{ W } [V_5 - (10 \times C_T \times V_6)]$$

$$\text{Cl}^- (\%) = < 0,01$$

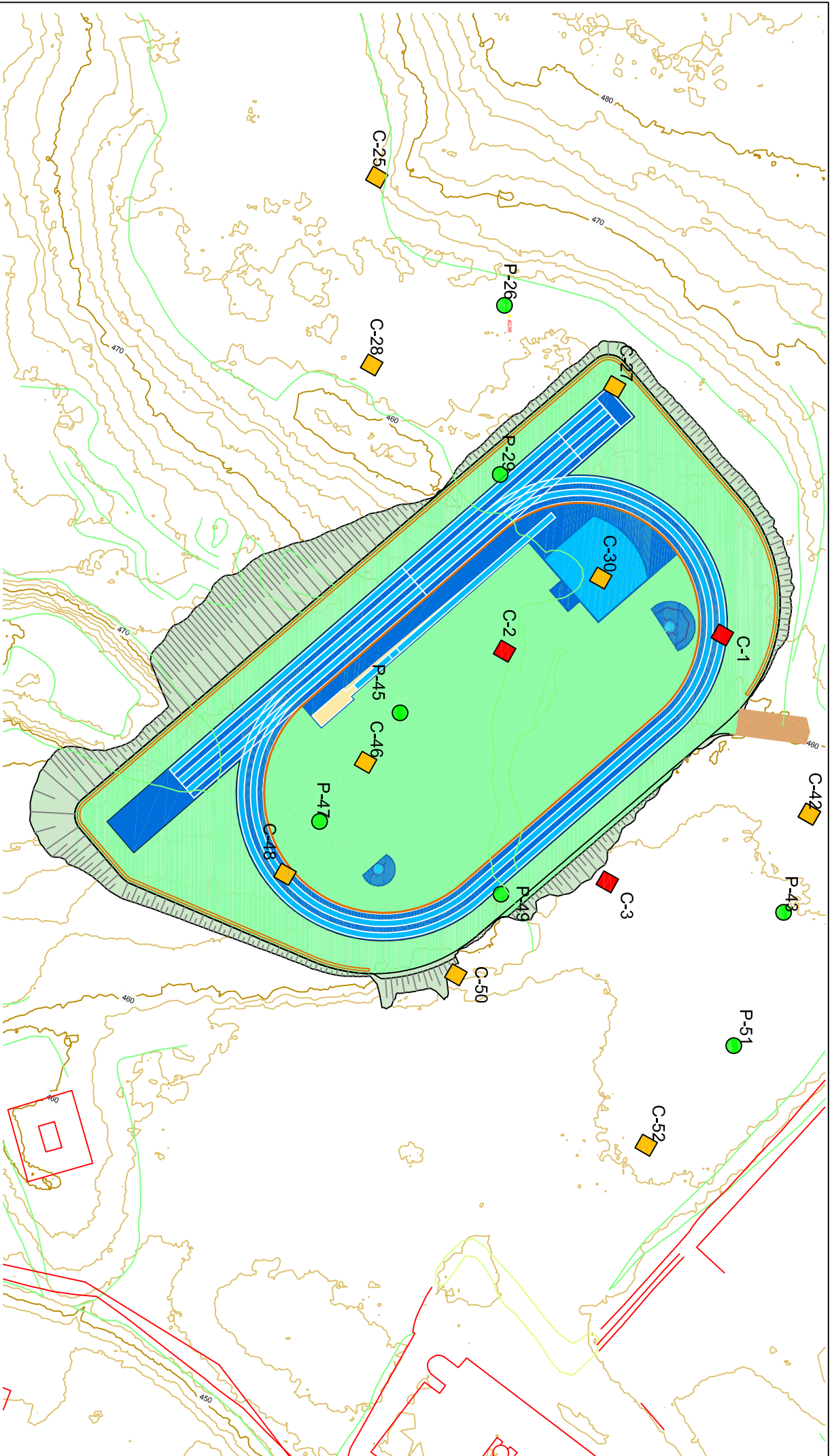
Fdo:
El Jefe de la Sección



Zaragoza, a 16 de Diciembre de 2005

ANEXO N.º 4

PLANO DE UBICACIÓN DE PRUEBAS DE CAMPO



- C.: Calicata mecánica 2022
- P.: Ensayo DPSH 2006
- C.: Calicata mecánica 2006



FECHA: Diciembre de 2022

ESCALA: 1/1000

OBRA: Construcción de una pista polideportiva en Oncineta, Estella-Lizarra (Navarra).

CLIENTE: AYUNTAMIENTO DE ESTELLA-LIZARRA REF. INFORME: ES/GE130/1119

SITUACIÓN PRUEBAS DE CAMPO

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PISTA DE ATLETISMO EN EL PARAJE ONCINEDA DE ESTELLA-LIZARRA

ESTELLA-LIZARRAKO ONCINEDA INGURUAN ATLETISMO PISTA ERAIKITZEKO PROIEKTUA

ANEJO N.º 2 TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

2. ERANSKINA TOPOGRAFIA ETA ZUINKETA

ÍNDICE ANEJO

1.	TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA.....	2
1.1.	INTRODUCCIÓN	2
1.2.	SITUACIÓN ACTUAL.....	2
1.3.	EQUIPO EMPLEADO	3
2.	REPLANTEO	4
2.1.	EJES EN PLANTA	5
2.2.	ALZADO DE EJES	6
2.3.	GEOMETRÍA DE POZOS.....	7

LIZARRAKO ONCINEDA INGURUAN ATLETISMO-PISTA ERAIKITZEKO PROIEKTUA

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PISTA DE ATLETISMO EN EL PARAJE ONCINEDA DE ESTELLA-LIZARRA

ANEJO N.º2 TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

2. ERANSKINA. TOPOGRAFIA ETA ZUINKETA

1. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

1.1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es describir los trabajos realizados para la confección de la base cartográfica que detalla la fisionomía y particularidades del terreno donde se pretende actuar en este proyecto, así como describir las labores topográficas realizadas, las cuales nos han permitido obtener la información detallada del terreno en su estado actual.

Para la elaboración de este proyecto se ha trabajado con la topografía obtenida del vuelo Lida del 2017 del Gobierno de Navarra. Este vuelo ha sido contrastado con un levantamiento topográfico de las zonas despejadas de vegetación para su comprobación.

Además de los trabajos señalados se han recogido en un levantamiento las redes y servicio existentes de conexión de las infraestructuras proyectadas.

1.2. SITUACIÓN ACTUAL

Para la realización del trabajo, se procede a determinar sobre plano la zona a levantar. Previo estudio de la información aportada, se realiza el reconocimiento de la zona sobre la cual se va a realizar el levantamiento topográfico.

El objetivo del presente trabajo es la obtención de un levantamiento taquimétrico con el fin de obtener un plano a escala 1/1500. El fin de este levantamiento es obtener un modelo fiable de la zona tanto en planimetría como en cotas del terreno.

Mediante tratamiento de la información, recopilada en la realización del levantamiento de la zona, se obtiene un modelo digital del terreno tal que facilite la generación de perfiles longitudinales, transversales y la cubicación de las obras.

Se ha dejado constancia en el terreno de las bases utilizadas en el apoyo del levantamiento, mediante clavos de acero, de forma que quede garantizada su permanencia, y puedan ser restituidas en caso de ser removidas.

1.3. EQUIPO EMPLEADO

1.3.1. Equipo de campo

El trabajo se ha realizado mediante técnicas GPS, contando para su ejecución con un equipo Leica System 1200 compuesto por un receptor de doble frecuencia 1200 y un teléfono con acceso a internet con conexión a la red permanente GNSS del Gobierno de Navarra.

La Red de Estaciones permanentes del Gobierno de Navarra es un servicio gratuito que permite realizar posicionamientos de precisión centimétrica en tiempo real o en postproceso, utilizando receptores GNSS (Global Navigation Satellite System) y una conexión a Internet a través de telefonía móvil.

Consta de trece estaciones de recepción GPS-GLONASS distribuidas a lo largo de todo el territorio de Navarra, cuyas coordenadas han sido calculadas con precisión en el sistema de referencia ETRS89.

Mapa de red GNSS de Navarra:



Los datos de la red son accesibles en tiempo real, lo que permite realizar correcciones diferenciales de código (DGPS) y de fase (RTK). En este caso se ha utilizado el servicio de posicionamiento en tiempo real: Sistema de difusión de correcciones en el formato solución de red MAC3 mediante protocolo NTRIP. Para el uso de este tipo de correcciones el usuario necesita un receptor GNSS que admita correcciones en dicho estándar y conexión a Internet. Se utilizarán técnicas RTK para los trabajos con precisión centimétrica.

El levantamiento se ha complementado con técnicas de topografía clásica, con la utilización de una estación total “Leica” modelo TS 15 P de 3 segundos de precisión, cuyas características técnicas son las siguientes:

- Precisión en la medición: 1 mm + 1.5 ppm / típ. 2.4 s
- Precisión angular: 0.001 gones.

- Aumentos x30.
- Medición de la distancia: 3.500 metros.

1.3.2. Software de gabinete

Una vez realizada la toma de datos de los puntos singulares del terreno en una extensión suficiente, de manera que permita la confección del modelo digital del terreno con el cual proceder a la confección de cartografía, se procede a su cálculo mediante el Programa Leica Geo-Office. Con él, obtenemos la nube de puntos con la que proceder al cálculo del MDT mediante el programa ISTRAM-ISPOL

2. REPLANTEO

Se adjunta a continuación los listados de replanteo de los ejes de en planta y alzado. En concreto se aporta:

- EJE 1: PERÍMETRO DE LA URBANIZACIÓN.
- EJE 3: EJE CENTRAL DE LOS PERFILES TRANSVERSALES DE CUBICACIÓN.
- EJE 4: COLECTOR DE PLUVIALES.
- EJE 5: VIAL DE ACCESO.
- EJE 6: RAMPA DE ACCESO PEATONAL.
- EJE 7: ACCESO PEATONAL DIRECTO.
- EJE 8: COLECTOR DE PLUVIALES 1.
- EJE 9: COLECTOR DE PLUVIALES 2.
- EJE 10: COLECTOR DE SANEAMIENTO.

2.1. EJES EN PLANTA

Istram 23.02.02.28 14/03/23 3434

pagina 1

PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)

GRUPO : 0 : Grupo 0

ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL

PROY. CONSTRUCTIVO

C.C.G

C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)

EJE : 1 : URBANIZACION PERIMETRO

(urb_E1_final_cota_461_49_ed01.vol)

=====
* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *
=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO
PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf	Latitud (N)	Longitud (E)

1 RECTA	58.039	0.000	578933.576	4724013.974	
	154.4447	0.6560556	-0.7547126	42°39'52.3664"	-2°02'12.5378"
2 RECTA	40.918	58.039	578971.653	4723970.171 a=	3°46'20"
	150.2532	0.7042886	-0.7099138	42°39'50.9324"	-2°02'10.8873"
3 CIRC.	7.525	98.957	579000.471	4723941.123	-5.000
	150.2532	579004.021	4723944.644	42°39'49.9801"	-2°02'09.6361"
4 RECTA	27.971	106.482	579007.301	4723940.871	
	54.4447	0.7547118	0.6560564	42°39'49.9694"	-2°02'09.3362"
5 CIRC.	29.015	134.453	579028.411	4723959.221	-30.000
	54.4447	579008.730	4723981.863	42°39'50.5565"	-2°02'08.3998"
6 RECTA	20.814	163.468	579038.542	4723985.214	
	392.8726	-0.1117238	0.9937393	42°39'51.3953"	-2°02'07.9418"
7 CIRC.	12.072	184.282	579036.216	4724005.898	-20.000
	392.8726	579016.342	4724003.664	42°39'52.0666"	-2°02'08.0336"
8 RECTA	63.329	196.355	579031.436	4724016.785	
	354.4447	-0.6560563	0.7547120	42°39'52.4213"	-2°02'08.2381"
9 CIRC.	33.030	259.684	578989.888	4724064.580	-30.000
	354.4447	578967.247	4724044.899	42°39'53.9860"	-2°02'10.0391"
10 RECTA	14.824	292.714	578959.948	4724073.997	
	284.3533	-0.9699485	-0.2433104	42°39'54.3023"	-2°02'11.3494"
11 CIRC.	14.094	307.538	578945.569	4724070.390	-30.000
	284.3533	578952.868	4724041.292	42°39'54.1907"	-2°02'11.9828"
12 RECTA	24.422	321.632	578933.187	4724063.933	
	254.4447	-0.7547123	-0.6560559	42°39'53.9860"	-2°02'12.5299"
13 CIRC.	7.394	346.054	578914.755	4724047.911	-5.000
	254.4447	578918.035	4724044.137	42°39'53.4734"	-2°02'13.3475"
14 RECTA	33.561	353.448	578913.977	4724041.217	
	160.2977	0.5839957	-0.8117568	42°39'53.2567"	-2°02'13.3850"
		387.010	578933.576	4724013.974	
	160.2977			42°39'52.3664"	-2°02'12.5378"



=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO
PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf	Latitud (N)	Longitud (E)

1 CIRC.	74.288	0.000	578980.617	4723985.192	-23.700
	154.2185	578998.449	4724000.804	42°39'51.4160"	-2°02'10.4860"
2 RECTA	50.526	74.288	579016.391	4724016.289	
	354.4446	-0.6560570	0.7547114	42°39'52.4108"	-2°02'08.8992"
3 CIRC.	74.456	124.814	578983.243	4724054.421	-23.700
	354.4446	578965.356	4724038.873	42°39'53.6591"	-2°02'10.3360"
4 RECTA	50.526	199.269	578947.470	4724023.324	
	154.4447	0.6560561	-0.7547122	42°39'52.6643"	-2°02'11.9229"
		250.000	578980.617	4723985.192	
	154.4447			42°39'51.4160"	-2°02'10.4860"

↑

Istram 23.02.02.28 14/03/23 3434

pagina 1

PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)

GRUPO : 1 : Grupo 1

ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL

PROY. CONSTRUCTIVO

C.C.G

C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)

EJE : 3 : EJE CENTRAL PERFILES ()

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO
PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf	Latitud (N)	Longitud (E)

1 RECTA	160.000	0.000	579038.960	4723954.200	
	354.4446	-0.6560566	0.7547117	42°39'50.3898"	-2°02'07.9390"
		160.000	578933.991	4724074.954	
	354.4446			42°39'54.3429"	-2°02'12.4890"

↑

Istram 23.02.02.28 14/03/23 3434

PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)

GRUPO : 1 : Grupo 1
 ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL
 PROY. CONSTRUCTIVO
 C.C.G
 C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)
 EJE : 5 : VIAL DE ACCESO (E5_vial acceso.vol)

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO
PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf	Latitud (N)	Longitud (E)

1 RECTA	47.371	0.000	579123.613	4724071.363	
	255.7461	-0.7679652	-0.6404916	42°39'54.1564"	-2°02'04.1621"
2 CIRC.	43.465	47.371	579087.234	4724041.023	30.000
	255.7461	579068.019	4724064.062	42°39'53.1864"	-2°02'05.7752"
3 RECTA	23.070	90.836	579047.489	4724042.187	
	347.9815	-0.7291680	0.6843347	42°39'53.2388"	-2°02'07.5203"
4 CIRC.	51.833	113.906	579030.667	4724057.974	-50.000
	345.6518	578997.807	4724020.288	42°39'53.7568"	-2°02'08.2512"
		165.739	578982.099	4724067.757	
	279.6559			42°39'54.0919"	-2°02'10.3796"

⬆

Istram 23.02.02.28 14/03/23 3434

PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)
 GRUPO : 1 : Grupo 1
 ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL
 PROY. CONSTRUCTIVO
 C.C.G
 C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)
 EJE : 6 : RAMPA ACCESO PEATONAL (E6_vial acceso peatonal_ed02.vol)

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO
PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf	Latitud (N)	Longitud (E)

1 RECTA	3.001	0.000	579037.813	4723991.705	

	392.8541	-0.1120116	0.9937069	42°39'51.6060"	-2°02'07.9706"
2 RECTA	14.723	3.001	579037.477	4723994.687 a=	19°28'56"
	14.5010	0.2258172	0.9741697	42°39'51.7028"	-2°02'07.9838"
3 RECTA	3.000	17.724	579040.802	4724009.030 a=	42°05'37"
	367.7303	-0.4854618	0.8742579	42°39'52.1665"	-2°02'07.8306"
4 RECTA	39.469	20.724	579039.345	4724011.653 a=	0°00'02"
	367.7295	-0.4854728	0.8742518	42°39'52.2520"	-2°02'07.8933"
5 RECTA	5.000	60.193	579020.184	4724046.159 a=	86°15'57"
	63.5805	0.8407786	0.5413791	42°39'53.3776"	-2°02'08.7176"
6 RECTA	30.379	65.193	579024.388	4724048.866 a=	73°14'48"
	144.9658	0.7607547	-0.6490395	42°39'53.4638"	-2°02'08.5316"
		95.572	579047.499	4724029.148	
	144.9658			42°39'52.8161"	-2°02'07.5264"

↑

Istram 23.02.02.28 14/03/23 3434

PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)
 GRUPO : 1 : Grupo 1
 ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL
 PROY. CONSTRUCTIVO
 C.C.G
 C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)
 EJE : 7 : (E7_acceso peatonal_directo.vol)

=====
 * * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *
 =====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO
PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf	Latitud (N)	Longitud (E)

1 RECTA	2.000	0.000	579040.802	4724009.030	
	67.7279	0.8742398	0.4854943	42°39'52.1665"	-2°02'07.8306"
2 RECTA	16.764	2.000	579042.550	4724010.001 a=	40°13'41"
	23.0300	0.3539159	0.9352772	42°39'52.1973"	-2°02'07.7533"
3 RECTA	2.400	18.764	579048.483	4724025.680 a=	19°44'39"
	44.9681	0.6490672	0.7607311	42°39'52.7033"	-2°02'07.4849"
		21.164	579050.041	4724027.505	
	44.9681			42°39'52.7620"	-2°02'07.4155"

↑

Istram 23.02.02.28 14/03/23 3434

pagina 1

PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)
 GRUPO : 1 : Grupo 1
 ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL
 PROY. CONSTRUCTIVO
 C.C.G
 C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)
 EJE : 8 : COLECTOR PLUVIALES 1 (E8_COLEC_PLUV_1.vol)

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO
PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf	Latitud (N)	Longitud (E)

```

-----
-----
-----
1 RECTA    51.769      0.000   579147.732  4724085.727
          255.2654   -0.7631073  -0.6462718  42°39'54.6131"  -2°02'03.0955"
2 RECTA    45.325      51.769   579108.226  4724052.270 a= 16°41'26"
          273.8107   -0.9165695  -0.3998753  42°39'53.5432"  -2°02'04.8474"
3 RECTA    17.013      97.094   579066.683  4724034.146 a= 15°26'02"
          290.9595   -0.9899337  -0.1415316  42°39'52.9710"  -2°02'06.6812"
4 RECTA    28.459     114.107   579049.841  4724031.738 a= 65°01'29"
          218.7096   -0.2896772  -0.9571244  42°39'52.8992"  -2°02'07.4222"
5 RECTA    24.463     142.566   579041.597  4724004.499 a= 3°02'49"
          222.0953   -0.3401455  -0.9403728  42°39'52.0193"  -2°02'07.7979"
                  167.029   579033.276  4723981.495
          222.0953                        42°39'51.2767"  -2°02'08.1749"

```

↑

Istram 23.02.02.28 14/03/23 3434

pagina 1

PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)

GRUPO : 1 : Grupo 1

ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL

PROY. CONSTRUCTIVO

C.C.G

C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)

EJE : 9 : COLECTOR PLUVIALES 2 (E9_COLEC_PLUV_2.vol)

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO
PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf	Latitud (N)	Longitud (E)

```

-----
-----
-----
1 RECTA    51.942      0.000   579005.465  4724058.734
          134.7933   0.8543321  -0.5197275  42°39'53.7907"  -2°02'09.3578"
                  51.942   579049.841  4724031.738
          134.7933                        42°39'52.8992"  -2°02'07.4222"

```

↑

Istram 23.02.02.28 14/03/23 3434

pagina 1

PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)
 GRUPO : 1 : Grupo 1
 ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL
 PROY. CONSTRUCTIVO
 C.C.G
 C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)
 EJE : 10 : COLECTOR SANEAMIENTO (E10_COLEC_SAN_1.vol)

=====
 * * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *
 =====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO
PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf	Latitud (N)	Longitud (E)

1 RECTA	50.555	0.000	579146.008	4724085.086	
	255.8495	-0.7690040	-0.6392440	42°39'54.5929"	-2°02'03.1715"
2 RECTA	44.538	50.555	579107.131	4724052.769 a=	16°32'17"
	274.2251	-0.9191534	-0.3938998	42°39'53.5598"	-2°02'04.8953"
3 RECTA	17.319	95.093	579066.193	4724035.225 a=	16°21'20"
	292.3980	-0.9928789	-0.1191284	42°39'53.0062"	-2°02'06.7022"
4 RECTA	41.813	112.412	579048.998	4724033.162 a=	66°36'07"
	218.3957	-0.2849543	-0.9585411	42°39'52.9457"	-2°02'07.4585"
5 RECTA	31.748	154.226	579037.083	4723993.083 a=	4°32'16"
	223.4377	-0.3598975	-0.9329919	42°39'51.6509"	-2°02'08.0019"
		185.973	579025.657	4723963.462	
	223.4377			42°39'50.6950"	-2°02'08.5186"



2.2. ALZADO DE EJES

Istram 23.02.02.28 14/03/23 3434
 pagina 1
 PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)
 GRUPO : 0 : Grupo 0
 ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL
 PROY. CONSTRUCTIVO
 C.C.G
 C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)
 EJE : 1 : URBANIZACION PERIMETRO (urb_E1_final_cota_461_49_ed01.vol)

* * * ESTADO DE RASANTES						

ACUERDO	PENDIENTE SALIDA DEL ACUERDO	LONGITUD DEL ACUERDO	PARAMETRO BISECT. DIF.PEN	VÉRTICE PK	ENTRADA AL	
	(%)	(m.)	(kv)	Z	PK	
Z	PK	Z	(m.) (%)			

						0.000
461.490	0.000000	400.000	461.490			

↑
 Istram 23.02.02.28 14/03/23 3434
 pagina 2
 PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)
 GRUPO : 0 : Grupo 0
 ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL
 PROY. CONSTRUCTIVO
 C.C.G
 C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)
 EJE : 1 : URBANIZACION PERIMETRO (urb_E1_final_cota_461_49_ed01.vol)

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO			

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
0.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
10.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
20.000	Horizontal	461.490	0.0000 %

30.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
40.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
50.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
60.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
70.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
80.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
90.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
100.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
110.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
120.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
130.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
140.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
150.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
160.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
170.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
180.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
190.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
200.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
210.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
220.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
230.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
240.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
250.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
260.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
270.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
280.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
290.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
300.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
310.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
320.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
330.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
340.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
350.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
360.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
370.000	Horizontal	461.490	0.0000 %



Istram 23.02.02.28 14/03/23 3434

pagina 3

PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)

GRUPO : 0 : Grupo 0

ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL

PROY. CONSTRUCTIVO

C.C.G

C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)

EJE : 1 : URBANIZACION PERIMETRO (urb_E1_final_cota_461_49_ed01.vol)

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

* * *

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
380.000	Horizontal	461.490	0.0000 %
387.010	Horizontal	461.490	0.0000 %

↑

Istram 23.02.02.28 14/03/23 3434

pagina 4

PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)

GRUPO : 1 : Grupo 1

ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL

PROY. CONSTRUCTIVO

C.C.G

C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)

EJE : 4 : COLECTOR PLUVIALES (E4_col_pluv.vol)

=====

* * * ESTADO DE RASANTES

* * *

=====

ACUERDO	PENDIENTE SALIDA	LONGITUD DEL ACUERDO	PARAMETRO BISECT. DIF.PEN	VÉRTICE	ENTRADA AL
	(%)	(m.)	(kv)	PK	Z
Z	PK	Z	(m.)	(%)	PK

0.000

448.380

5.500000	0.000	0.000	51.769	451.227	51.769
----------	-------	-------	--------	---------	--------

451.227

51.769	451.227	0.000	-1.500		
--------	---------	-------	--------	--	--

4.000000	0.000	0.000	109.136	453.522	109.136
----------	-------	-------	---------	---------	---------

453.522

109.136	453.522	0.000	10.471		
---------	---------	-------	--------	--	--

14.470916					
-----------	--	--	--	--	--

140.081	458.000				
---------	---------	--	--	--	--

↑

Istram 23.02.02.28 14/03/23 3434

pagina 5

PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)

GRUPO : 1 : Grupo 1

ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL

PROY. CONSTRUCTIVO

C.C.G

C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)

EJE : 4 : COLECTOR PLUVIALES (E4_col_pluv.vol)

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

* * *

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	448.380	5.5000 %
10.000	Rampa	448.930	5.5000 %
20.000	Rampa	449.480	5.5000 %
30.000	Rampa	450.030	5.5000 %
40.000	Rampa	450.580	5.5000 %
50.000	Rampa	451.130	5.5000 %
51.769	tg. entrada	451.227	5.5000 %
51.769	tg. salida	451.227	4.0000 %
60.000	Rampa	451.557	4.0000 %
70.000	Rampa	451.957	4.0000 %
80.000	Rampa	452.357	4.0000 %
90.000	Rampa	452.757	4.0000 %
100.000	Rampa	453.157	4.0000 %
109.136	tg. entrada	453.522	4.0000 %
109.136	tg. salida	453.522	14.4709 %
110.000	Rampa	453.647	14.4709 %
120.000	Rampa	455.094	14.4709 %
130.000	Rampa	456.541	14.4709 %
140.000	Rampa	457.988	14.4709 %
140.081	Rampa	458.000	14.4709 %



Istram 23.02.02.28 14/03/23 3434
 pagina 6
 PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)
 GRUPO : 1 : Grupo 1
 ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL
 PROY. CONSTRUCTIVO
 C.C.G
 C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)
 EJE : 5 : VIAL DE ACCESO (E5_vial acceso.vol)

=====

* * * ESTADO DE RASANTES

* * *

=====

ACUERDO	PENDIENTE SALIDA	LONGITUD DEL ACUERDO	PARAMETRO BISECT. DIF.PEN	VÉRTICE PK	ENTRADA AL
	(%)	(m.)	(kv)	Z	PK
Z	PK	Z	(m.) (%)		

0.000

451.346						
	5.454690	0.000	0.000	30.000	452.982	30.000
452.982	30.000	452.982	0.000	-0.455		
	5.000000	20.000	1000.000	90.000	455.982	80.000
455.482	100.000	456.282	0.050	-2.000		
	3.000000	27.000	300.000	125.000	457.032	111.500
456.627	138.500	458.652	0.304	9.000		
	12.000000	16.000	200.000	160.000	461.232	152.000
460.272	168.000	461.552	0.160	-8.000		
	4.000000					
	166.000	461.472				

↑

Istram 23.02.02.28 14/03/23 3434

pagina 7

PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)

GRUPO : 1 : Grupo 1

ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL

PROY. CONSTRUCTIVO

C.C.G

C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)

EJE : 5 : VIAL DE ACCESO (E5_vial acceso.vol)

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

* * *

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	451.346	5.4547 %
10.000	Rampa	451.892	5.4547 %
20.000	Rampa	452.437	5.4547 %
30.000	Rampa	452.982	5.4547 %
30.000	tg. entrada	452.982	5.4547 %
30.000	tg. salida	452.982	5.0000 %
40.000	Rampa	453.482	5.0000 %
50.000	Rampa	453.982	5.0000 %
60.000	Rampa	454.482	5.0000 %
70.000	Rampa	454.982	5.0000 %
80.000	Rampa	455.482	5.0000 %
80.000	tg. entrada	455.482	5.0000 %
90.000	KV -1000	455.932	4.0000 %
100.000	tg. salida	456.282	3.0000 %
100.000	Rampa	456.282	3.0000 %
110.000	Rampa	456.582	3.0000 %
111.500	tg. entrada	456.627	3.0000 %
120.000	KV 300	457.003	5.8333 %
130.000	KV 300	457.753	9.1667 %
138.500	tg. salida	458.652	12.0000 %
140.000	Rampa	458.832	12.0000 %
150.000	Rampa	460.032	12.0000 %

152.000	tg. entrada	460.272	12.0000 %
160.000	KV -200	461.072	8.0000 %
165.739	KV -200	461.449	5.1307 %



Istram 23.02.02.28 14/03/23 3434

pagina 8

PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)

GRUPO : 1 : Grupo 1

ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL

PROY. CONSTRUCTIVO

C.C.G

C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)

EJE : 6 : RAMPACCESO PEATONAL (E6_vial acceso peatonal_ed02.vol)

=====

* * * ESTADO DE RASANTES

* * *

=====

ACUERDO	PENDIENTE SALIDA	LONGITUD DEL ACUERDO	PARAMETRO BISECT. DIF.PEN	VÉRTICE	ENTRADA AL
	(%)	(m.)	(kv)	PK	Z
Z	PK	Z	(m.)	(%)	PK
					0.000
461.500	0.000000	0.000	0.000	3.000	461.500 3.000
461.500	3.000	461.500	0.000 -6.000	17.724	460.617 17.724
460.617	-6.000000	0.000	0.000	20.724	460.617 20.724
460.617	17.724	460.617	0.000 6.000	58.193	458.368 58.193
458.368	0.000000	0.000	0.000	60.193	458.368 60.193
458.368	20.724	460.617	0.000 -6.000	65.193	458.268 65.193
458.268	-6.000000	0.000	0.000	67.193	458.268 67.193
458.268	58.193	458.368	0.000 6.000		
	0.000000	0.000	0.000		
	60.193	458.368	0.000 -2.000		
	-2.000000	0.000	0.000		
	65.193	458.268	0.000 2.000		
	0.000000	0.000	0.000		
	67.193	458.268	0.000 -6.000		
	-6.000000				
	95.572	456.566			



Istram 23.02.02.28 14/03/23 3434

pagina 9

PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)

GRUPO : 1 : Grupo 1

ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL

PROY. CONSTRUCTIVO

C.C.G

C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)

EJE : 6 : RAMPA ACCESO PEATONAL (E6_vial acceso peatonal_ed02.vol)

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

* * *

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Horizontal	461.500	0.0000 %
3.000	tg. entrada	461.500	0.0000 %
3.000	tg. salida	461.500	-6.0000 %
10.000	Pendiente	461.080	-6.0000 %
17.724	tg. entrada	460.617	-6.0000 %
17.724	tg. salida	460.617	0.0000 %
20.000	Horizontal	460.617	0.0000 %
20.724	tg. entrada	460.617	0.0000 %
20.724	tg. salida	460.617	-6.0000 %
30.000	Pendiente	460.060	-6.0000 %
40.000	Pendiente	459.460	-6.0000 %
50.000	Pendiente	458.860	-6.0000 %
58.193	tg. entrada	458.368	-6.0000 %
58.193	tg. salida	458.368	0.0000 %
60.000	Horizontal	458.368	0.0000 %
60.193	tg. entrada	458.368	0.0000 %
60.193	tg. salida	458.368	-2.0000 %
65.193	tg. entrada	458.268	-2.0000 %
65.193	tg. salida	458.268	0.0000 %
67.193	tg. entrada	458.268	0.0000 %
67.193	tg. salida	458.268	-6.0000 %
70.000	Pendiente	458.100	-6.0000 %
80.000	Pendiente	457.500	-6.0000 %
90.000	Pendiente	456.900	-6.0000 %
95.572	Pendiente	456.566	-6.0000 %



Istram 23.02.02.28 14/03/23 3434

pagina 10

PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)

GRUPO : 1 : Grupo 1

ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL

PROY. CONSTRUCTIVO

C.C.G

C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)

EJE : 7 : (E7_acceso peatonal_directo.vol)

=====

* * * ESTADO DE RASANTES

* * *

=====

ACUERDO	PENDIENTE SALIDA DEL ACUERDO	LONGITUD DEL ACUERDO	PARAMETRO BISECT. DIF.PEN	VÉRTICE	ENTRADA AL
	(%)	(m.)	(kv)	PK	Z
Z	PK	Z	(m.)	(%)	PK
					0.000
460.617	-2.000000	0.000	0.000	2.000	460.577
460.577	2.000	460.577	0.000	-22.000	2.000
	-24.000000	0.000	0.000	18.000	456.737
456.737	18.000	456.737	0.000	22.000	18.000
	-2.000000	0.000	0.000	20.000	456.697
456.697	20.000	456.697	0.000	2.000	20.000
	0.000000				
	20.000	456.697			

↑

Istram 23.02.02.28 14/03/23 3434
 pagina 11
 PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)
 GRUPO : 1 : Grupo 1
 ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL
 PROY. CONSTRUCTIVO
 C.C.G
 C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)
 EJE : 7 : (E7_acceso peatonal_directo.vol)

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

* * *

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	460.617	-2.0000 %
2.000	tg. entrada	460.577	-2.0000 %
2.000	tg. salida	460.577	-24.0000 %
10.000	Pendiente	458.657	-24.0000 %
18.000	tg. entrada	456.737	-24.0000 %
18.000	tg. salida	456.737	-2.0000 %
20.000	tg. entrada	456.697	-2.0000 %
20.000	tg. salida	456.697	0.0000 %
21.164	Horizontal	456.697	0.0000 %

↑

Istram 23.02.02.28 14/03/23 3434

pagina 12

PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)

GRUPO : 1 : Grupo 1

ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL

PROY. CONSTRUCTIVO

C.C.G

C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)

EJE : 8 : COLECTOR PLUVIALES 1 (E8_COLEC_PLUV_1.vol)

=====

* * * ESTADO DE RASANTES

* * *

=====

ACUERDO	PENDIENTE SALIDA	LONGITUD DEL ACUERDO	PARAMETRO BISECT. DIF.PEN	VÉRTICE	ENTRADA AL
	(%)	(m.)	(kv)	PK	Z
Z	PK	Z	(m.)	(%)	PK
					0.000
448.380	5.000000	0.000	0.000	51.769	450.968
450.968	51.769	450.968	0.000	1.000	51.769
	6.000000	0.000	0.000	97.094	453.688
453.688	97.094	453.688	0.000	-3.000	97.094
	3.000000	0.000	0.000	114.107	454.198
454.198	114.107	454.198	0.000	6.000	114.107
	9.000000	0.000	0.000	142.566	456.760
456.760	142.566	456.760	0.000	-3.000	142.566
	6.000000				
	167.029	458.227			

↑

Istram 23.02.02.28 14/03/23 3434

pagina 13

PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)

GRUPO : 1 : Grupo 1

ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL

PROY. CONSTRUCTIVO

C.C.G

C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)

EJE : 8 : COLECTOR PLUVIALES 1 (E8_COLEC_PLUV_1.vol)

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

* * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	448.380	5.0000 %
10.000	Rampa	448.880	5.0000 %
20.000	Rampa	449.380	5.0000 %
30.000	Rampa	449.880	5.0000 %
40.000	Rampa	450.380	5.0000 %
50.000	Rampa	450.880	5.0000 %
51.769	tg. entrada	450.968	5.0000 %
51.769	tg. salida	450.968	6.0000 %
60.000	Rampa	451.462	6.0000 %
70.000	Rampa	452.062	6.0000 %
80.000	Rampa	452.662	6.0000 %
90.000	Rampa	453.262	6.0000 %
97.094	tg. entrada	453.688	6.0000 %
97.094	tg. salida	453.688	3.0000 %
100.000	Rampa	453.775	3.0000 %
110.000	Rampa	454.075	3.0000 %
114.107	tg. entrada	454.198	3.0000 %
114.107	tg. salida	454.198	9.0000 %
120.000	Rampa	454.729	9.0000 %
130.000	Rampa	455.629	9.0000 %
140.000	Rampa	456.529	9.0000 %
142.566	tg. entrada	456.760	9.0000 %
142.566	tg. salida	456.760	6.0000 %
150.000	Rampa	457.206	6.0000 %
160.000	Rampa	457.806	6.0000 %
167.029	Rampa	458.227	6.0000 %



Istram 23.02.02.28 14/03/23 3434

pagina 14

PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)

GRUPO : 1 : Grupo 1

ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL

PROY. CONSTRUCTIVO

C.C.G

C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)

EJE : 9 : COLECTOR PLUVIALES 2 (E9_COLEC_PLUV_2.vol1)

* * * ESTADO DE RASANTES

* * *

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE	ENTRADA AL
ACUERDO	SALIDA DEL ACUERDO	BISECT. DIF.PEN		

=====

ACUERDO	PENDIENTE SALIDA	LONGITUD DEL ACUERDO	PARAMETRO BISECT.	DIF.PEN	VÉRTICE	ENTRADA AL
Z	(%) PK	(m.) Z	(kv) (m.)	(%)	PK	Z
						0.000
448.000	5.000000	0.000	0.000		50.555	450.528
450.528	50.555	450.528	0.000	1.000		50.555
	6.000000	0.000	0.000		95.093	453.200
453.200	95.093	453.200	0.000	-1.000		95.093
	5.000000	0.000	0.000		112.412	454.066
454.066	112.412	454.066	0.000	4.000		112.412
	9.000000	0.000	0.000		154.226	457.829
457.829	154.226	457.829	0.000	-4.000		154.226
	5.000000					
	185.973	459.417				



Istram 23.02.02.28 14/03/23 3434

pagina 17

PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)

GRUPO : 1 : Grupo 1

ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL

PROY. CONSTRUCTIVO

C.C.G

C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)

EJE : 10 : COLECTOR SANEAMIENTO (E10_COLEC_SAN_1.vol)

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO

* * *

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	448.000	5.0000 %
10.000	Rampa	448.500	5.0000 %
20.000	Rampa	449.000	5.0000 %
30.000	Rampa	449.500	5.0000 %
40.000	Rampa	450.000	5.0000 %
50.000	Rampa	450.500	5.0000 %
50.555	tg. entrada	450.528	5.0000 %
50.555	tg. salida	450.528	6.0000 %
60.000	Rampa	451.094	6.0000 %
70.000	Rampa	451.694	6.0000 %
80.000	Rampa	452.294	6.0000 %
90.000	Rampa	452.894	6.0000 %

95.093	tg. entrada	453.200	6.0000 %
95.093	tg. salida	453.200	5.0000 %
100.000	Rampa	453.445	5.0000 %
110.000	Rampa	453.945	5.0000 %
112.412	tg. entrada	454.066	5.0000 %
112.412	tg. salida	454.066	9.0000 %
120.000	Rampa	454.749	9.0000 %
130.000	Rampa	455.649	9.0000 %
140.000	Rampa	456.549	9.0000 %
150.000	Rampa	457.449	9.0000 %
154.226	tg. entrada	457.829	9.0000 %
154.226	tg. salida	457.829	5.0000 %
160.000	Rampa	458.118	5.0000 %
170.000	Rampa	458.618	5.0000 %
180.000	Rampa	459.118	5.0000 %
185.973	Rampa	459.417	5.0000 %

2.3. GEOMETRÍA DE POZOS

Istram 23.02.02.28 3434
 pagina 1
 PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)
 GRUPO : 1 : Grupo 1
 ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL
 PROY. CONSTRUCTIVO
 C.C.G
 C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)
 EJE : 8 : COLECTOR PLUVIALES 1 (E8_COLEC_PLUV_1.vol)

=====

* * *	P O Z O S
-------	-----------

* * *

=====

POZO	PK	Z-Boca	Z-Solera	Z-Entrada	Z-Salida	Z
Terreno Z Roja	P(%)Ent	P(%)Sal X	Y	Altura	T	
Diám/Largo Ancho	D.Tubo ent	D.Tubo sal	Hormigón	Vol. ocupado		
Descripción						

	P-CONEX	0.000	449.548	448.380	448.380	448.380
449.548		5.0000	5.0000	579147.732	4724085.727	1.168 P
1000.000		0.000	315.000	0.000	0.917	
		10.000				448.880
450.196	-1.316		5.0000	579140.101	4724079.264	
		20.000				449.380
450.779	-1.399		5.0000	579132.470	4724072.802	
		30.000				449.880
451.353	-1.473		5.0000	579124.839	4724066.339	
		40.000				450.380
452.007	-1.627		5.0000	579117.208	4724059.876	
		50.000				450.880
452.483	-1.603		5.0000	579109.577	4724053.413	
	P.P-1.1	51.769	452.578	450.968	450.968	450.968
452.578		5.0000	6.0000	579108.226	4724052.270	1.610 P
1000.000		315.000	315.000	0.000	2.182	
		60.000				451.462
452.802	-1.340		6.0000	579100.682	4724048.979	
		70.000				452.062
454.813	-2.751		6.0000	579091.517	4724044.980	
		80.000				452.662

455.615	-2.953		6.0000	579082.351	4724040.981	
		90.000				453.262
455.889	-2.627		6.0000	579073.185	4724036.982	
	P.P-1.2	97.094	455.790	453.688	453.688	453.688
455.790		6.0000	3.0000	579066.683	4724034.146	2.102 P
1000.000		315.000	315.000	0.000		3.833
		100.000				453.775
455.668	-1.893		3.0000	579063.807	4724033.734	
		110.000				454.075
455.662	-1.587		3.0000	579053.907	4724032.319	
	E9-P.P-1.3	114.107	455.680	454.190	454.198	454.198
455.680		3.0000	9.0000	579049.841	4724031.738	1.490 P
1000.000		315.000	315.000	0.000		3.833
	P.P-1.3	114.107	455.680	454.198	454.198	454.198
455.680		3.0000	9.0000	579049.841	4724031.738	1.482 P
1000.000		315.000	315.000	0.000		4.997
		120.000				454.729
455.573	-0.844		9.0000	579048.134	4724026.098	
		130.000				455.629
455.678	-0.050		9.0000	579045.237	4724016.527	
		140.000				456.529
455.818	0.710		9.0000	579042.341	4724006.955	
	P.P-1.4	142.566	456.000	456.760	456.760	456.760
456.000		9.0000	6.0000	579041.597	4724004.499	-0.760 P
1000.000		315.000	315.000	0.000		4.400
		150.000				457.206
458.226	-1.021		6.0000	579039.069	4723997.509	
	E10-P.S-1.4	154.837	460.230	457.829	457.496	457.496
459.638		6.0000	6.0000	579037.083	4723993.083	2.401 P
1000.000		315.000	315.000	0.000		4.401
		160.000				457.806
461.144	-3.338		6.0000	579035.667	4723988.105	
	P.P-1.5	167.029	461.385	458.227	458.227	458.227
461.385		6.0000	6.0000	579033.276	4723981.495	3.157 P
1000.000		315.000	0.000	0.000		6.881



Istram 23.02.02.28 3434

pagina 1

PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)

GRUPO : 1 : Grupo 1

ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL

PROY. CONSTRUCTIVO

C.C.G

C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)

EJE : 9 : COLECTOR PLUVIALES 2 (E9_COLEC_PLUV_2.vol1)


```
=====
* * *                                P O Z O S
* * *
```

```
=====
```

POZO	PK	Z-Boca	Z-Solera	Z-Entrada	Z-Salida	Z
Terreno	Z Roja	P(%)Ent	P(%)Sal	X	Y	T
Diám/Largo	Ancho	D.Tubo	ent D.Tubo	sal	Hormigón	Vol. ocupado
Descripción						

```
-----
-----
-----
-----
```

	P.P-2.1	0.000	458.186	456.000	456.000	456.000
458.186		-3.4847	-3.4847	579005.465	4724058.734	2.186 P
1000.000		0.000	315.000	0.000	1.717	
		10.000				455.652
457.155	-1.504		-3.4847	579014.009	4724053.536	
		20.000				455.303
456.901	-1.598		-3.4847	579022.552	4724048.339	
		30.000				454.955
456.245	-1.290		-3.4847	579031.095	4724043.142	
		40.000				454.606
455.848	-1.241		-3.4847	579039.638	4724037.944	
		50.000				454.258
455.668	-1.410		-3.4847	579048.182	4724032.747	
	P.P-1.3	51.942	455.680	454.190	454.190	454.190
455.680		-3.4847	-3.4847	579049.841	4724031.738	1.490 P
1000.000		315.000	0.000	0.000	2.887	
E8-P.P-1.3		51.942	455.680	454.198	454.190	454.190
455.680		-3.4847	-3.4847	579049.841	4724031.738	1.482 P
1000.000		315.000	0.000	0.000	2.894	

↑

Istram 23.02.02.28 3434
 pagina 1
 PROYECTO : PISTA DE ATLETISMO (ESTELLA-LIZARRA)
 GRUPO : 1 : Grupo 1
 ALÍNEA INGENIERÍA Y TERRITORIO SL
 PROY. CONSTRUCTIVO
 C.C.G
 C.R.S. : ETRS89 / UTM zone 30N (HUSO 30)
 EJE : 10 : COLECTOR SANEAMIENTO (E10_COLEC_SAN_1.vol1)

```
=====
* * *                                P O Z O S
```

* * *

=====						
POZO	PK	Z-Boca	Z-Solera	Z-Entrada	Z-Salida	Z
Terreno Z Roja	P(%)Ent	P(%)Sal X	Y	Altura	T	
Diám/Largo Ancho	D.Tubo ent	D.Tubo sal	Hormigón	Vol. ocupado		
Descripción						

	P-CONEX	0.000	449.673	448.000	448.000	448.000
449.673		5.0000	5.0000	579146.008	4724085.086	1.673 P
1000.000		0.000	250.000	0.000	1.314	
		10.000				448.500
450.297	-1.797		5.0000	579138.318	4724078.694	
		20.000				449.000
450.885	-1.885		5.0000	579130.628	4724072.301	
		30.000				449.500
451.479	-1.979		5.0000	579122.938	4724065.909	
		40.000				450.000
452.082	-2.082		5.0000	579115.248	4724059.516	
		50.000				450.500
452.555	-2.055		5.0000	579107.558	4724053.124	
	PS-1.1	50.555	452.622	450.528	450.528	450.528
452.622		5.0000	6.0000	579107.131	4724052.769	2.094 P
1000.000		250.000	250.000	0.000	2.959	
		60.000				451.094
453.450	-2.355		6.0000	579098.450	4724049.049	
		70.000				451.694
455.040	-3.346		6.0000	579089.258	4724045.110	
		80.000				452.294
455.617	-3.323		6.0000	579080.067	4724041.171	
		90.000				452.894
455.890	-2.995		6.0000	579070.875	4724037.232	
	P.S-1.2	95.093	455.859	453.200	453.200	453.200
455.859		6.0000	5.0000	579066.193	4724035.225	2.659 P
1000.000		250.000	200.000	0.000	5.047	
		100.000				453.445
455.669	-2.224		5.0000	579061.322	4724034.641	
		110.000				453.945
455.639	-1.694		5.0000	579051.393	4724033.450	

	P.S-1.3	112.412	455.674	454.066	454.066	454.066
455.674		5.0000	9.0000	579048.998	4724033.162	1.608 P
1000.000		200.000	160.000	0.000	6.310	
		120.000				454.749
455.528	-0.779		9.0000	579046.836	4724025.889	
		130.000				455.649
455.837	-0.188		9.0000	579043.986	4724016.304	
		140.000				456.549
456.916	-0.367		9.0000	579041.136	4724006.718	
		150.000				457.449
459.351	-1.902		9.0000	579038.287	4723997.133	
	P.S-1.4	154.226	460.230	457.829	457.829	457.829
460.230		9.0000	5.0000	579037.083	4723993.083	2.400 P
1000.000		160.000	160.000	0.000	8.195	
		160.000				458.118
461.214	-3.096		5.0000	579035.005	4723987.695	
		170.000				458.618
461.594	-2.976		5.0000	579031.406	4723978.365	
		180.000				459.118
462.057	-2.939		5.0000	579027.807	4723969.035	
	P.S-1.5	185.973	462.351	459.417	459.417	459.417
462.351		5.0000	5.0000	579025.657	4723963.462	2.934 P
1000.000		160.000	0.000	0.000	10.500	

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PISTA DE ATLETISMO EN EL PARAJE ONCINEDA DE ESTELLA-LIZARRA

ESTELLA-LIZARRAKO ONCINEDA INGURUAN ATLETISMO PISTA ERAIKITZEKO PROIEKTUA

ANEJO N.º 3 MOVIMIENTO DE TIERRAS

3. ERANSKINA LUR MUGIMENDUAK

ÍNDICE ANEJO

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
2.	TIERRA VEGETAL	2
3.	EXCAVACIONES Y RELLENOS EXPLANADA PISTA	2
3.1.	CUBICACIONES	4
4.	VIAL DE ACCESO	7
5.	EXPLANACIÓN APARCAMIENTO	7
6.	RAMPAS DE ACCESO PEATONAL A PISTA	7
7.	REGULARIZACIÓN Y FORMACIÓN DE PENDIENTES INT/EXT PISTA.....	7
8.	RESUMEN DE MOVIMIENTOS DE TIERRAS	8

LIZARRAKO ONCINEDA INGURUAN ATLETISMO-PISTA ERAIKITZEKO PROIEKTUA.

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PISTA DE ATLETISMO EN EL PARAJE ONCINEDA DE ESTELLA-LIZARRA.

ANEJO N.º 3 MOVIMIENTO DE TIERRAS

3. ERANSKINA. LUR MUGIMENDUAK

1. INTRODUCCIÓN

En este Anejo se aportan los cálculos realizados para la determinación de los volúmenes del movimiento de tierras a realizar para alcázar la cota de explanación proyectada, fijada en la cota aproximada 461,50 m.

También se incluyen el movimiento de tierras del vial de acceso y la formación de una pequeña explanación para aparcamiento.

2. TIERRA VEGETAL

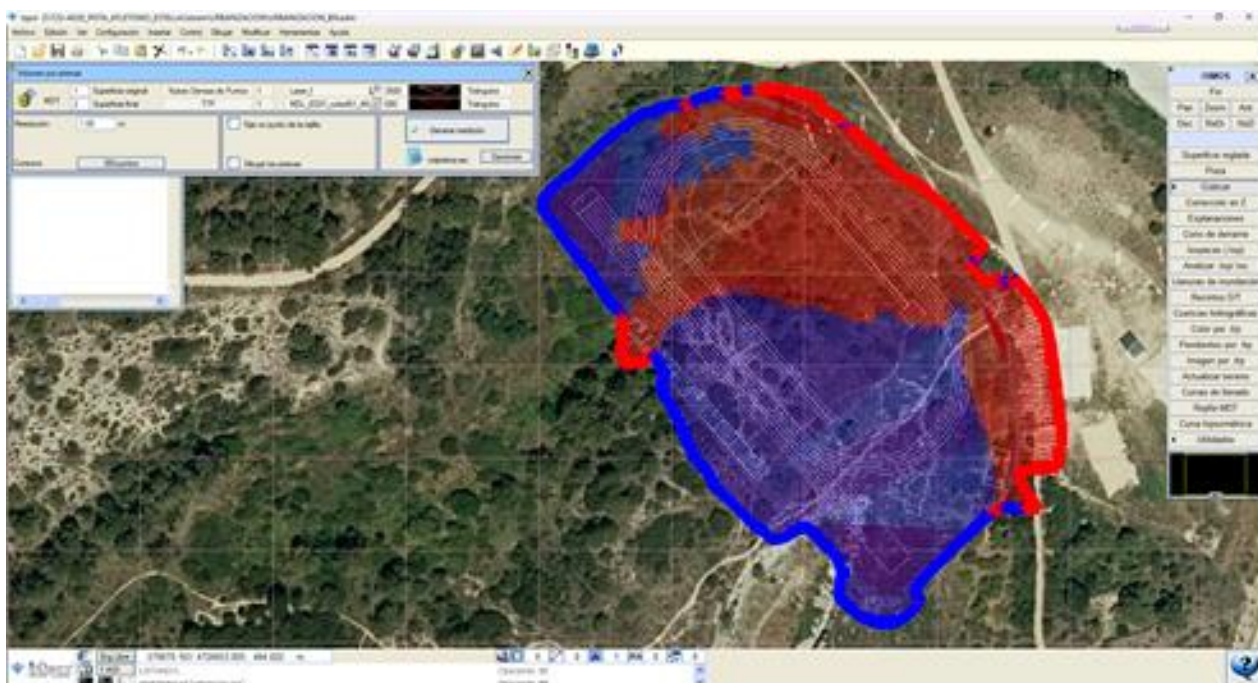
Se ha considerado un espesor medio de tierra vegetal de 30 cm por toda el área a urbanizar. Según los cálculos efectuados el volumen de tierra vegetal es de 4.424 m³.

3. EXCAVACIONES Y RELLENOS EXPLANADA PISTA

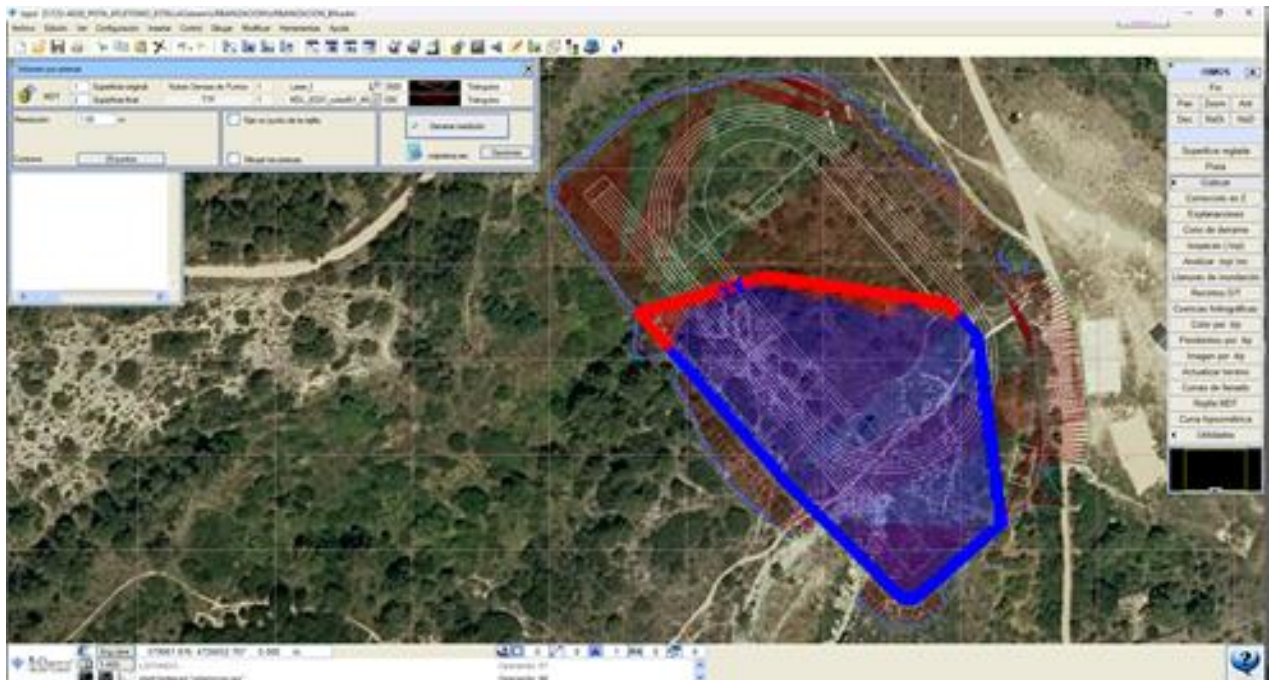
Se ha realizado la cubicación del movimiento de tierras por perfiles y por diferencia de superficies, quedando ambos volúmenes muy semejantes. En la tabla inferior se muestran los resultados, incorporando además otros volúmenes de saneos, excavación en préstamo.

		EXPLANADA PISTA
EXCAVACIONES	TIERRA VEGETAL	3.667
	EXC. TIERRA	2.969
	EXC. ROCA	19.979
	EXC. SANEOS	12.000
	EXC. PRESTAMO	20.189
RELLENOS	TERRAPLEN	8.189
	RELL. SANEOS	12.000
TOTAL EXCAVACIONES [m3]		58.804
TOTAL RELLENOS [m3]		20.189

Se adjunta capturas de la zona considera como de la plataforma, donde se aprecian las zonas de excavación y relleno.



Captura 1.- Zona de desmonte y terraplén.



Captura 2.- Zona estimada como roca.

3.1. CUBICACIONES

Volúmenes por superficie

3.1.1. PLATAFORMA PISTA

Istram 22.11.11.24 3434

```

=====
* * *          VOLUMEN POR PRISMA          * * *
=====

Superficie definida como primera (1)      laser_f
Superficie definida como segunda (2)      MDL_ED01_cota461_49.ttp
Resolución empleada                        1.000

Area del contorno cubicado                11685.921
Perimetro del contorno cubicado           472.318
Area 3D de la superficie (1)              11685.840
Area 3D de la superficie (2)              11685.840
Area en Desmote                           6622.797
Area en Terraplén                         5063.121

Desnivel promedio                         2.691
Desnivel promedio en desmote              3.765
Desnivel promedio en terraplén            1.285

volumenes totales resultantes
  Volumen Desmote                         24934.108
  Volumen Terraplén                       6508.484
  Volumen Desmote-Terraplén               18425.624

Cota inferior superficie (1)               455.295
Cota superior superficie (1)              475.110
Cota inferior superficie (2)              455.347
Cota superior superficie (2)              474.527
  
```

Total volumen excavación = 24.934 m3 incluida TV. (Volumen semejante al obtenido por perfiles)

Tierra vegetal en desmote [Área x espesor (30 cm)] = 6.622 x 0,3 = 1.986 m3

Tierra vegetal en terraplén [Área x espesor (30 cm)] = 5.063 x 0,3 = 1.519 m3

Terraplén = 6508 + 1.519 = 8.027 m3

Volumen excavación tierras = 24.934 - 1.986 - 8.027 = 14.921 m3

3.1.2. ESTIMACIÓN ROCA

Istram 23.02.02.28 3434

***** * * * VOLUMEN POR PRISMA * * * *****	
Superficie definida como primera (1)	Laser_f
Superficie definida como segunda (2)	MDL_ED01_cota461_49.ttp
Resolución empleada	1.000
Area del contorno cubicado	4615.174
Perimetro del contorno cubicado	277.852
Area 3D de la superficie (1)	4615.310
Area 3D de la superficie (2)	4615.310
Area en Desmorte	4285.378
Area en Terraplén	329.796
Desnivel promedio	4.670
Desnivel promedio en desmorte	4.962
Desnivel promedio en terraplén	0.868
volúmenes totales resultantes	
volumen Desmorte	21264.324
volumen Terraplén	286.278
volumen Desmorte-Terraplén	20978.047
Cota inferior superficie (1)	458.711
Cota superior superficie (1)	472.834
Cota inferior superficie (2)	461.490
Cota superior superficie (2)	461.490

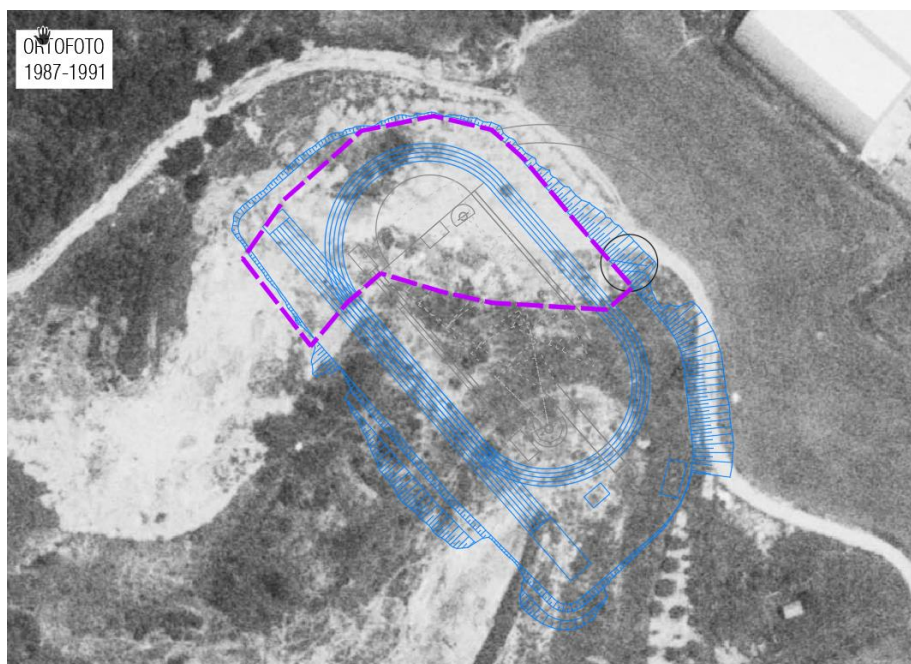
Total volumen excavación roca estimado = $21.264 - 1.285 = 19.979 \text{ m}^3$
Tierra vegetal [Área x espesor (30 cm)] = $4.285 \times 0,3 = 1.285 \text{ m}^3$

3.1.3. SANEAMIENTO VAGUADA Y ZONA DE ESCOMBRO

En la captura inferior se ha representado la zona de saneo estimada en el fondo de la vaguada, identifica sobre una ortofoto realizada entre los años 1987-1991, donde se puede apreciar parte de los rellenos efectuados.

Se ha identificado un perímetro de saneo con una superficie cercana a los 4.000 m^2 , estimándose una profundidad media de saneo de 2 a 3 metros de altura sobre la cota topográfica del terreno actual.

Con los datos adoptados, se ha estimado un volumen de saneo de $4.000 \text{ m}^2 \times 3 \text{ m} = 12.000 \text{ m}^3$. Estos volúmenes se determinarán de forma precisa por topografía en la ejecución de las obras.

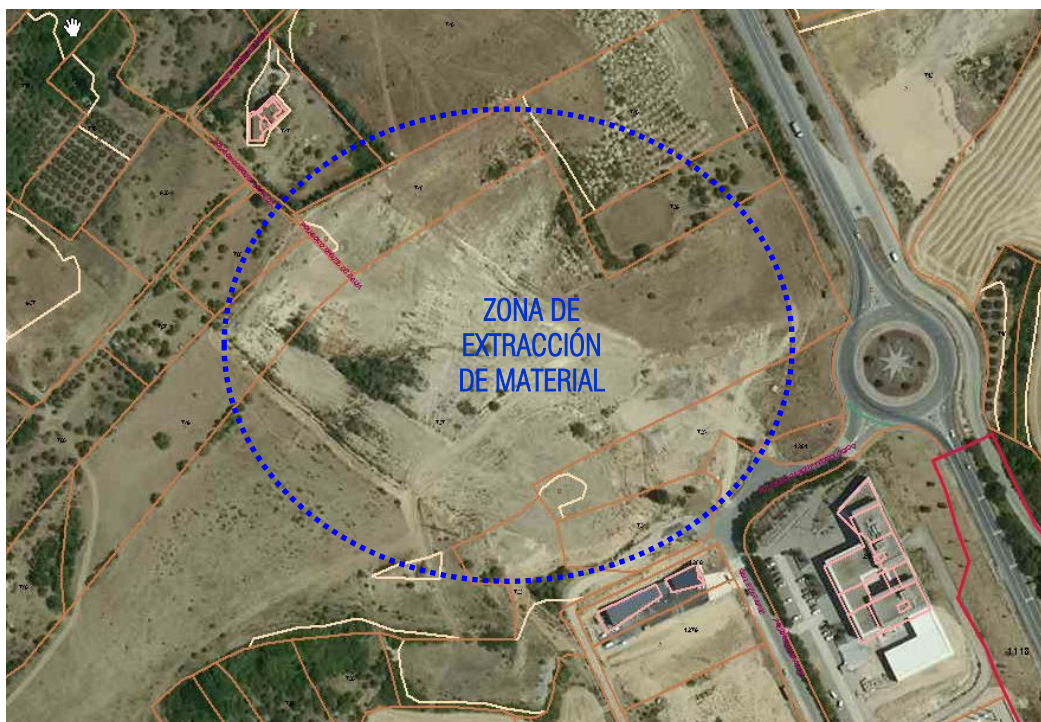


Captura 3.- Zona estimada de saneo.

3.1.4. EXCAVACIÓN EN PRÉSTAMO

Para efectuar el terraplenado de la explanada de la pista, vial, zona de aparcamiento, relleno de zanjas, así como del saneo del fondo del terraplén, será necesario realizar el aporte de material desde el exterior, dado que los materiales a extraer del desmonte están clasificados como “inadecuados”, no siendo posible su empleabilidad en la obra.

El Ayuntamiento de Estella-Lizarra dispone de varias parcelas ubicadas en el Polígono Industrial Miguel de Eguía donde extraer el material (parcelas catastrales entre otras: 734, 735, 737 del polígono 5). En la captura 3 aportada se localiza la zona de extracción, junto al vial de acceso al polígono. Previo a la extracción se deberá de desbrozar la zona de extracción y realizar un análisis de los materiales, extrayendo suelos clasificados como Suelos adecuados (según el PG-3). Se ha previsto extraer y transportar un volumen cercano a los 22.000 m³.



Captura 4.- Zona de extracción en parcelas del Polígono industrial Miguel de Eguía.

4. VIAL DE ACCESO

El vial de acceso requiere de los siguientes movimientos de tierras, según los volúmenes obtenidos de los perfiles:

- Tierra vegetal: 430,9 m³
- Desmonte: 521,8 m³
- Terraplén: 619,5 m³

5. EXPLANACIÓN APARCAMIENTO

La creación de una pequeña área de aparcamiento requiere lo siguientes volúmenes estimados de movimiento de tierras:

- Tierra vegetal: 1.088 m² x 0,3 m = 326,4 m³
- Desmonte: 1.088 m² x 0,2 m ≅ 218 m³
- Terraplén: 1.088 m² X 0,4 m ≅ 435 m³

6. RAMPAS DE ACCESO PEATONAL A PISTA

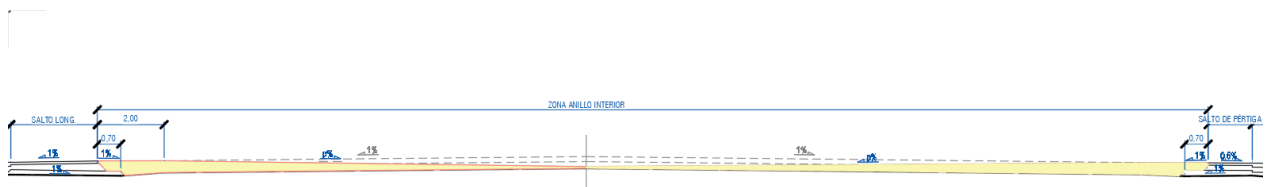
Se ha cubicado mediante un modelo las rampas de accesos peatonales obteniéndose un volumen total de terraplén de 2.419 m³.

7. REGULARIZACIÓN Y FORMACIÓN DE PENDIENTES INT/EXT PISTA

Se contempla material para la formación de regulación y formación de pendientes para evacuación de las aguas de la parte interior y exterior de la pista

Anillo exterior área 3.680 m² con espesor de 20 cm → 736 m³

Anillo interior: longitud aproximada equivalente → 70 ml.



- semiarea izquierdo = 3,2 m² → 70 ml. x 3,2 m² = 224 m³
- semiarea derecho = 3,88 m² → 70 ml. x 3,88 m² = 272 m³
- Otros rellenos = 100 m³

Volumen = 736+ 224+ 272+100 = 1.332 m³

8. RESUMEN DE MOVIMIENTOS DE TIERRAS

En la tabla inferior se adjunta los principales volúmenes de excavaciones y rellenos a realizar.

		EXPLANADA PISTA	VIAL ACCESO	EXPLANADA APARCAMIENTO	TOTAL
EXCAVACIONES	TIERRA VEGETAL	3.667	431	326	4.424
	EXC. TIERRA	2.969	522	218	3.709
	EXC. ROCA	19.979	0	0	19.979
	EXC. SANEOS	12.000	0	0	12.000
	EXC. PRESTAMO	21.521	620	435	22.575
RELLENOS	TERRAPLEN	8.189	620	435	9.243
	RELL. REGULARIZACION/PENDIENTES	1.332	0	0	1.332
	RELL. SANEOS	12.000	0	0	12.000
TOTAL EXCAVACIONES [m3]		60.136	1.572	979	62.688
TOTAL RELLENOS [m3]		20.189	620	435	21.243
TOTAL VERTEDEROS - TV [m3]		38.615	953	544	40.112

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PISTA DE ATLETISMO EN EL PARAJE ONCINEDA DE ESTELLA-LIZARRA

ESTELLA-LIZARRAKO ONCINEDA INGURUAN ATLETISMO PISTA ERAIKITZEKO PROIEKTUA

ANEJO N.º 4 DRENAJE Y SERVICIOS

4. ERANSKINA DRAINAKETA ETA ZERBITZUAK

ÍNDICE ANEJO

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
2.	MARCO LEGISLATIVO	2
3.	CLIMATOLOGÍA.....	2
3.1.	CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS	3
3.2.	VALORES CLIMATOLÓGICOS NORMALES.....	3
4.	ESTUDIO HIDROLÓGICO. CÁLCULO DE CAUDALES.....	5
4.1.	PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS	5
4.2.	CÁLCULO DE CAUDALES.....	6
5.	RED DE DRENAJE.....	16
5.1.	INTRODUCCIÓN	16
5.2.	DESCRIPCIÓN DE LA RED	16
5.3.	DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO.....	17
5.4.	RESULTADOS.....	19
6.	ANEJO 1. FICHA TÉCNICA CANALETA.....	20
7.	ANEJO 2. CÁLCULOS HIDRÁULICOS.....	22

LIZARRAKO ONCINEDA INGURUAN ATLETISMO-PISTA ERAIKITZEKO PROIEKTUA

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PISTA DE ATLETISMO EN EL PARAJE ONCINEDA DE ESTELLA-LIZARRA

ANEJO N.º 4 DRENAJE Y SERVICIOS

4. ERANSKINA. DRAINETZEA ETA ZERBITZUAK

1. INTRODUCCIÓN

Este ANEJO hace referencia a la construcción de una pista de atletismo encuadrada en el ámbito del Plan Especial de Oncineda, en el municipio de Estella-Lizarra.

El objeto de este anejo es el cálculo y dimensionamiento de la red de drenaje del “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PISTA DE ATLETISMO EN EL PARAJE ONCINEDA DE ESTELLA-LIZARRA / ESTELLA-LIZARRAKO ONCINEDA INGURUAN ATLETISMO-PISTA ERAIKITZEKO PROIEKTUA”.

2. MARCO LEGISLATIVO

Para la elaboración del presente anejo se han seguido las siguientes normativas y publicaciones:

- Norma 5.2-IC, Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden FOM/298/2016, de 15 febrero.
- Guía técnica de redes de saneamiento y drenaje urbano. CEDEX
- Manual de Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular. Ministerio de Fomento
- Manual técnico de conducciones de PVC (AseTUB)
- Gestión de las aguas pluviales: indicaciones en el diseño de los sistemas de saneamiento y drenaje urbano. CEDEX

3. CLIMATOLOGÍA

Las características aproximadas que definen el clima de la zona quedan resumidas en las siguientes tablas obtenidas a partir de la estación manual de Estella-Lizarra, del Gobierno de Navarra:

ESTACIÓN	Estella Manual
LATITUD	4724494
LONGITUD	579757
ALTITUD	448
PERIODO PRECIPITACIÓN	1991-2021
PERIODO TEMPERATURA	1991-2021

3.1. CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS

Las clasificaciones climáticas son sistemas que categorizan los climas del mundo. En el caso del ámbito de actuación se encuentra situada en las siguientes categorías:

Köppen

Csb: Clima mediterráneo de veranos frescos

Inviernos fríos o templados y veranos secos y frescos. La mayor parte de las lluvias caen en invierno o en las estaciones intermedias.

Papadakis

Grupo climático: Meth – Mediterráneo templado (húmedo)

- Tipo de invierno: De avena (Av)
- Tipo de verano: De maíz (M)
- Régimen hídrico: Mediterráneo húmedo (ME)
- Fórmula climática: AvMME

3.2. VALORES CLIMATOLÓGICOS NORMALES

Los siguientes valores han sido calculados con todos los datos disponibles hasta 2021 incluido.

Parámetro	E	F	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	S	O	N	D	Año
Precipitación media (mm)	62,6	50,0	52,2	63,2	55,8	50,0	29,2	19,9	40,0	57,7	73,1	61,3	615,1
Precipitación máxima 24h (mm)	54,3	52,6	34,6	59,9	50,0	46,6	63,5	33,0	44,0	29,5	59,5	43,2	63,5
Días de lluvia	10,4	8,5	9,3	10,3	9,2	7,0	4,4	4,4	6,8	9,5	11,3	11,1	102,2

Días de nieve	0,7	1,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	3,0
Días de granizo	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5
Temperatura máxima absoluta (°C)	20,0	21,0	26,0	29,5	35,0	39,0	40,0	41,0	35,0	30,0	22,0	19,0	41,0
Temperatura media de máximas (°C)	9,2	10,8	14,1	16,6	21,1	25,6	28,3	28,6	24,0	19,0	12,6	9,5	18,3
Temperatura media (°C)	5,6	6,4	9,0	11,3	15,3	19,3	21,7	21,8	18,0	13,9	8,8	5,9	13,1
Temperatura media de mínimas (°C)	2,0	1,9	3,9	6,0	9,5	12,9	15,0	15,1	12,0	8,9	5,0	2,2	7,9
Temperatura media de mínimas absolutas (°C)	-3,7	-2,8	-1,1	0,7	3,7	7,6	10,3	10,2	6,7	2,4	-1,3	-3,4	2,4
Temperatura mínima absoluta (°C)	-7,0	-8,0	-8,0	-2,5	1,0	3,5	8,0	6,5	4,0	-1,0	-5,0	-10,0	-10,0
Días de helada	11,0	10,3	4,4	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,9	9,0	39,0
ETP, índice de Thornthwaite (mm)	12,9	16,0	31,8	47,2	80,2	111,7	132,7	124,2	83,4	53,6	24,4	13,5	731,6

- Precipitación máxima histórica en 24 horas para un periodo de retorno de 10 años:

56,6 mm

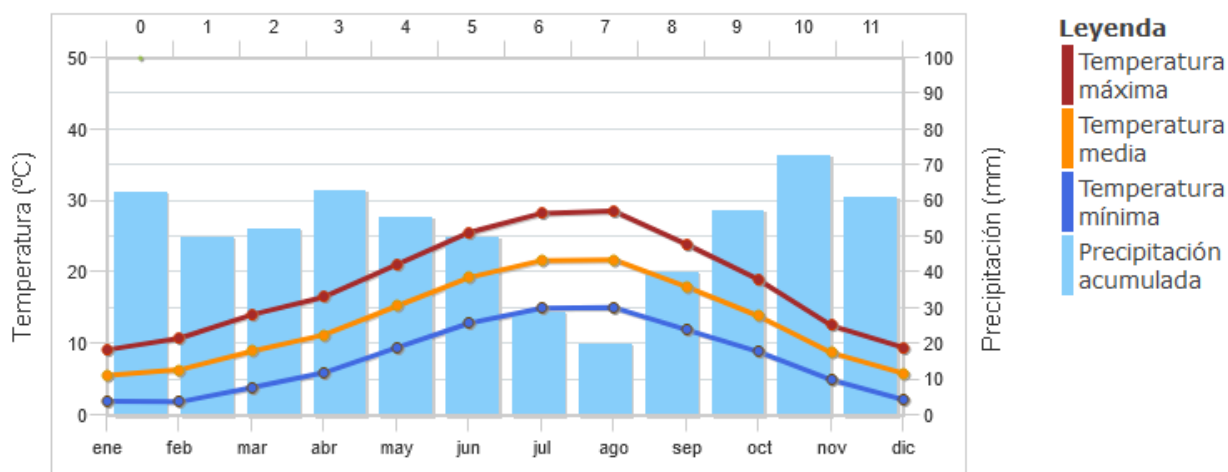
- Fecha última helada primavera (fecha después de la cual la probabilidad de helada es del 10%):

16 de abril

- Fecha primera helada otoño (fecha antes de la cual la probabilidad de helada es del 10%):

22 de octubre

Diagrama ombrotérmico



4. ESTUDIO HIDROLÓGICO. CÁLCULO DE CAUDALES

Para el desarrollo del cálculo de caudales se ha utilizado el método incluido en la Norma 5.2-IC, Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras.

4.1. PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS

La obtención de las precipitaciones máximas en 24 horas se ha realizado siguiendo las pautas indicadas en el documento "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular". Para realizar los cálculos, se han estimado los valores de Cv (coeficiente de variación) y P (valor medio de la máxima precipitación diaria anual) a partir de los planos incluidos en el documento. Los resultados son los siguientes en función del periodo de retorno:

TIPO DE ELEMENTO DE DRENAJE	PERIODO DE RETORNO (años)	Cv	P (mm/día)	Yt	Pd (mm/día)
Drenaje superficial de la plataforma	10	0,377	52,25	1,467	76,65
	25	0,377	52,25	1,789	93,48
Pasos inferiores	50	0,377	52,25	2,043	106,75
Obras de drenaje transversal	100	0,377	52,25	2,313	120,85
Cimentación de puentes	500	0,377	52,25	2,996	156,54

Dado que el proyecto trata de la construcción de una pista de atletismo, se considera que se deberá drenar una plataforma con tráfico de vehículos nulo y ocupación peatonal escasa, por lo que se tomará un periodo de retorno de 10 años como base para futuros cálculos.

4.2. CÁLCULO DE CAUDALES

4.2.1. Norma 5.2-IC, Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras

Se emplea el método de cálculo de caudales desarrollado en la norma 5.2-IC, Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero.

Se basa en la aplicación del método racional que define el caudal por la fórmula:

$$Q = \frac{C * I * A * K}{3,6}$$

donde:

- Q (m³/s) = Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca
- I (T, t) (mm/h) = Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T , para una duración de aguacero igual al tiempo de concentración
- C = Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca
- A (km²) = Área de la cuenca considerada
- K_t = Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación

4.2.1.1. Área de la cuenca

Se considera como área de la cuenca A , la superficie medida en proyección horizontal (planta) que drena al punto de desagüe.

El método de cálculo expuesto en la Norma 5.2-IC supone unos valores únicos de la intensidad de precipitación y del coeficiente de escorrentía para toda la cuenca, correspondientes a sus valores medios. Esta hipótesis solo es aceptable en cuencas que sean suficiente homogéneas, tanto respecto de la variación espacial de la precipitación como del coeficiente de escorrentía.

En los casos mas habituales, dado el pequeño tamaño de las cuencas a las que resulta de aplicación este método de cálculo, la causa de la heterogeneidad se debe a la variación espacial del coeficiente de escorrentía y no tanto de la intensidad de precipitación. En tales circunstancias se considera razonable adoptar un valor medio areal para la intensidad de precipitación en la cuenca I (T, t_c) por lo que la expresión resulta:

$$Q_t = \frac{K_t}{3,6} * \sum_i [I(T, t_c)_i * C_i * A_i]$$

4.2.1.2. Tiempo de concentración

Tiempo de concentración t_c , es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante las siguientes formulaciones:

$$t_c = 0.3 * L_c^{0.76} * J_c^{-0.19}$$

donde:

- T_c (h) = Tiempo de concentración.
- L_c (km) = Longitud de la cuenca principal.
- J_c = Pendiente media en tanto por uno.

Si el tiempo de concentración obtenido es $< 0,25$ h, valor indicado para aquellas cuencas principales de pequeño tamaño en las que el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno sea apreciable respecto al tiempo de recorrido total, no será de aplicación la fórmula anterior y se aplicará la siguiente expresión:

$$t_{dif} = 2 * L_{dif}^{0.408} * n_{dif}^{0.312} * J_{dif}^{-0.209}$$

El tiempo de concentración se obtiene para cada cuenca y se refleja en la siguiente tabla:

4.2.1.3. Intensidad de precipitación

La intensidad de precipitación $I(T, t)$ correspondiente a un período de retorno T , y a una duración del aguacero t , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d * F_{int}$$

donde:

- $I(T, t)$ (mm/h) = Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero.
- I_d (mm/h) = Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno “ T ”.
- F_{int} (adimensional) = Factor de intensidad

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca Q , es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$) de dicha cuenca.

4.2.1.4. Intensidad media diaria de precipitación corregida

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T , se obtiene mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{P_d * K_A}{24}$$

donde:

- I_d (mm/h) = Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno “ T ” considerado en mm/h.
- P_d (mm) = Precipitación total diaria para el período de retorno considerado (en nuestro caso los valores obtenidos en el apartado anterior).
- K_A (adimensional) = Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca que tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda la superficie.

$$\text{Si } A < 1 \text{ Km}^2$$

$$K_A = 1$$

$$\text{Si } A > 1 \text{ Km}^2$$

$$K_A = 1 - \frac{\log_{10} * A}{15} = 0,956$$

Debido a que las cuencas con desagüe en el ámbito de actuación tienen una superficie inferior a 1 km² se empleará un valor de K_A igual a 1. Por tanto, el valor de I_d para un período de retorno de 10 años es el siguiente:

PERÍODO DE RETORNO (años)	Pd	KA	INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE PRECIPITACIÓN CORREGIDA (mm/h)
10	76,65	1	3,19

4.2.1.5. Factor de intensidad

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- La duración del aguacero *t*.
- El período de retorno *T*, si se dispone de curvas intensidad-duración-frecuencia (IDF) aceptadas por la Dirección General de Carreteras, en un pluviógrafo situado en el entorno de la zona de estudio que pueda considerarse representativo de su comportamiento.

Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$F_{int} = \max (F_a, F_b)$$

donde:

F_{int} (adimensional) = Factor de intensidad

F_a (adimensional) = Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I₁/I_d)

F_b (adimensional) = Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

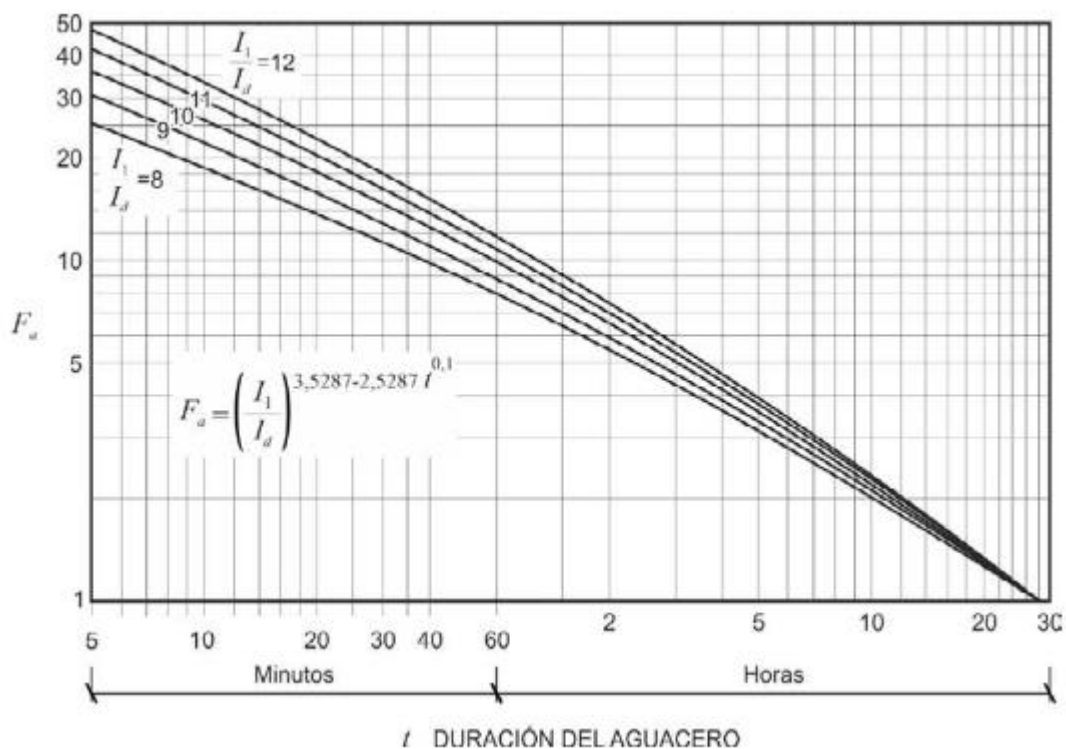
Posteriormente se mostrarán los valores de estos dos factores adimensionales, indicando cual de ellos tomará el lugar del factor de intensidad F_{int}.

Obtención de F_a (adimensional)

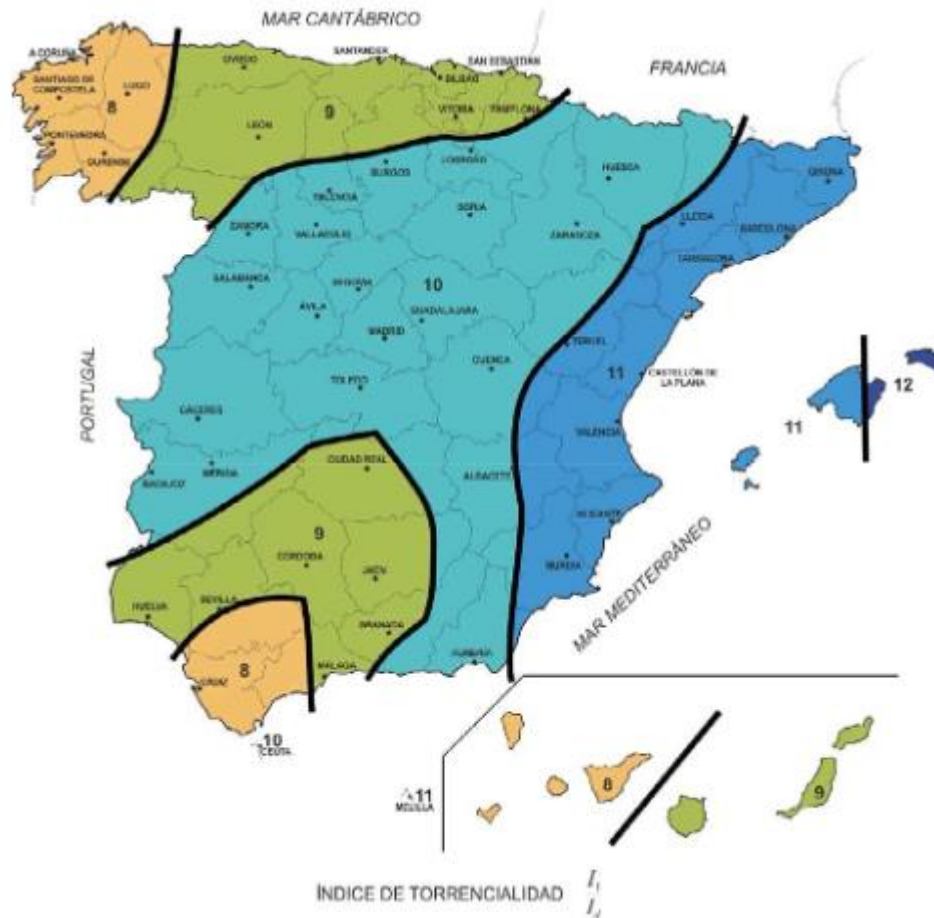
Este factor se obtiene mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 * (tc)^{0,1}}$$

El cálculo del factor F_a se ve representado en la siguiente figura:



El valor de I_1/I_a , conocido como índice de torrencialidad, expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del siguiente mapa:



En el caso del presente ámbito, ubicado en Estella-Lizarras, se encuentra en el límite entre los valores de I_t/I_d de 9 y 10. Se optará por la opción más desfavorable, teniendo por tanto $I_t/I_d = 10$.

Agregando los tiempos de concentración de las diferentes cuencas que inciden sobre el ámbito de actuación, se consigue el valor del factor F_a , el cual se mostrará para cada cuenca en el Anejo 1 "Cálculos hidráulicos".

Obtención de F_b (adimensional)

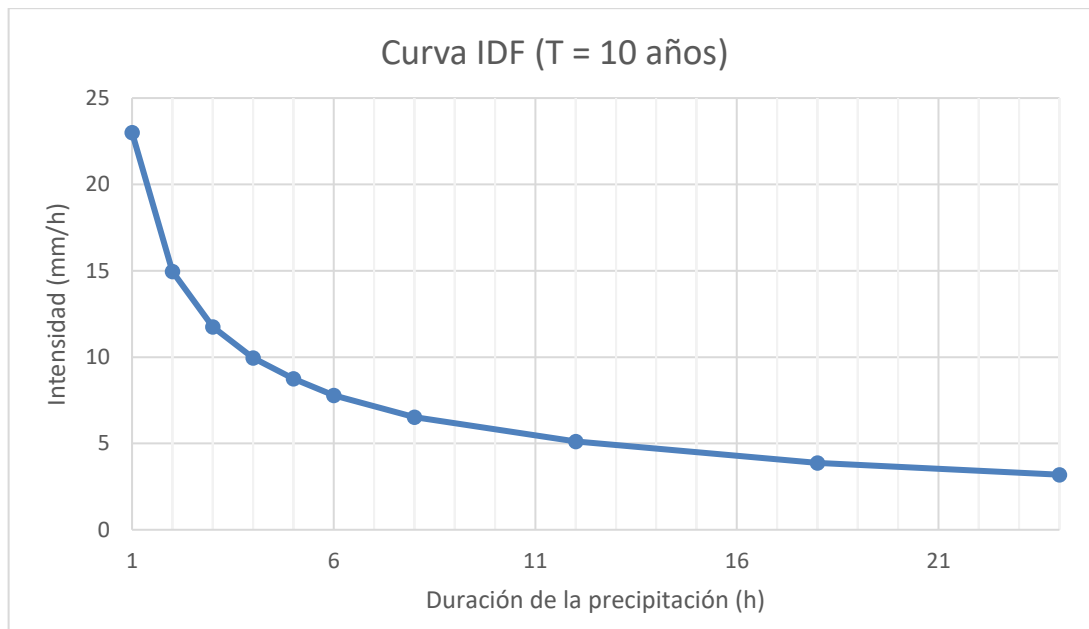
$$F_b = K_b \left(\frac{I_{IDF}(T, t_c)}{I_{IDF}(T, 24)} \right)$$

donde:

- F_b (adimensional) = Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.
- K_b (adimensional) = Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de 24 horas y la intensidad máxima anual diaria.
- $I_{IDF}(T, t_c)$ (mm/h) = Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración t_c , obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo.

Dado que no existen curvas IDF disponibles en la estación meteorológica 'Estella Manual', y dada la no existencia de datos pluviométricos registrados en unidades de tiempo menores a las 24 horas, se calculan dichas curvas a partir de la información disponible. Mediante este método se obtienen coeficientes para relacionar la precipitación durante un período concreto con la precipitación durante 24 horas. Así pues, utilizando dichos coeficientes se obtienen las siguientes precipitaciones e intensidades para el período de retorno establecido en 10 años:

TIEMPO DE DURACIÓN (h)	COEFICIENTE	INTENSIDAD MÁXIMA (mm/h)
24	1	3,19
18	0,91	3,88
12	0,8	5,11
8	0,68	6,52
6	0,61	7,79
5	0,57	8,74
4	0,52	9,96
3	0,46	11,75
2	0,39	14,95
1	0,3	23,00



Debido a la falta de datos, se toma un valor de K_b igual a 1,13, tal y como se indica en la Norma 5.2-IC. El valor final de F_b para cada cuenca se mostrará posteriormente en el presente anejo.

4.2.1.6. Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía C define la parte de la precipitación de intensidad I (T, t_c) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

Este coeficiente se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Si } P_d * K_A > P_0 \quad C = \frac{\left(\frac{P_d * K_A}{P_0} - 1\right) * \left(\frac{P_d * K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d * K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

$$\text{Si } P_d * K_A \leq P_0 \quad C = 0$$

donde:

- C (adimensional): Coeficiente de escorrentía.
- P_d (mm): Precipitación máxima diaria en la cuenca para el período de retorno T considerado.
- K_A (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca que tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda la superficie.
- P_0 (mm): Umbral de escorrentía, que representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determina mediante la fórmula:

$$P_0 = P_0^i * \beta$$

donde:

- P_0 (mm) = Umbral de escorrentía.
- P_0^i (mm) = Valor inicial del umbral de escorrentía.
- β (adimensional) = Coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

4.2.1.7. Valor inicial del umbral de escorrentía P_0^i (mm)

El valor inicial del umbral de escorrentía se determinará a partir de:

- Serie de datos o mapas publicados por la Dirección General de Carreteras, en los que se obtenga directamente el valor para una determinada localización geográfica.
- A partir de la Tabla 2.3 de la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras. La determinación de los grupos hidrológicos de suelo presentes en la cuenca se debe realizar a partir del mapa de la figura 2.7. Cuando se disponga de información más detallada, en el proyecto se podrá justificar el cambio del grupo hidrológico de suelo según la tabla 2.4 y la figura 2.8.

TABLA 2.4.- GRUPOS HIDROLÓGICOS DE SUELO A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DEL VALOR INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D.

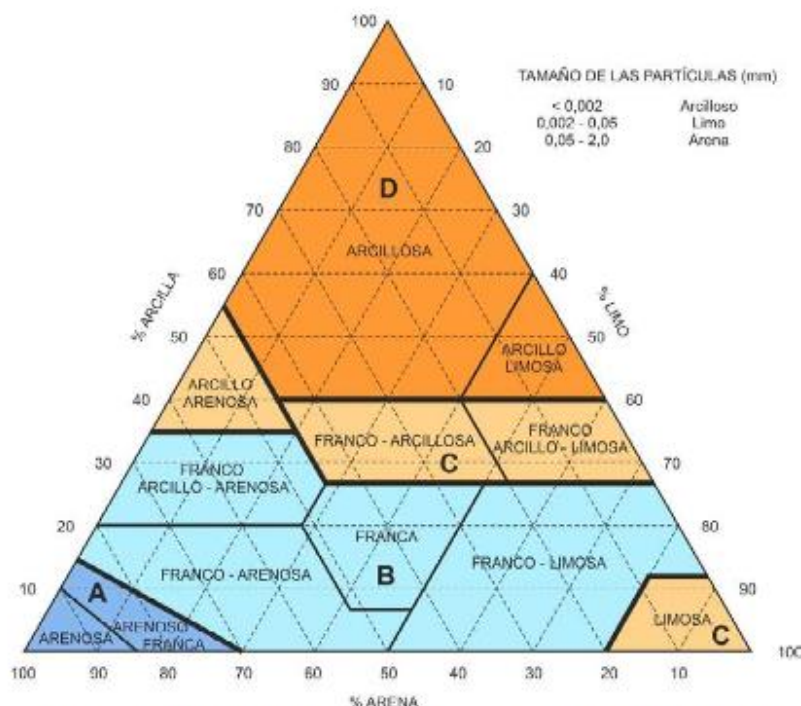


FIGURA 2.8.- DIAGRAMA TRIANGULAR PARA DETERMINACIÓN DE LA TEXTURA EN MATERIALES TIPO SUELO

El terreno natural existente en la zona de actuación de las obras está formado por materiales con características básicamente franco-arcillosas, por lo que la textura según la tabla 2.4 se cataloga como tipo C.

En el presente proyecto, los terrenos existentes en el entorno son terrenos sin actividad humana, mayormente pastos abandonados y zonas frondosas. En lo relativo a la construcción diseñada, se prevé la ejecución de zonas verdes, tanto en la explanación como en los taludes, y de instalaciones deportivas. Los valores iniciales del umbral de escorrentía de los usos enunciados previamente pueden encontrarse en la tabla 2.3 de la Norma 5.2-IC.

4.2.1.8. Coeficiente corrector del umbral de escorrentía (β)

La formulación del método racional efectuada en los epígrafes precedentes requiere una calibración con datos reales de las cuencas, que se introduce en el método a través de un coeficiente corrector del umbral de escorrentía β .

En la norma se distinguen diversos casos en función de los datos disponibles y cuando no se disponga de información suficiente en la propia cuenca de cálculo, para llevar a cabo la calibración, se puede tomar el valor del coeficiente corrector a partir de los datos de la tabla 2.5, correspondientes a las regiones de la figura 2.9.

En el caso de drenajes transversales de vías de servicio, caminos, accesos a instalaciones o edificaciones auxiliares y de drenaje de plataforma y márgenes, se deberá aplicar el producto del valor medio de la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía por un factor dependiente del período de retorno T , considerado para el caudal de proyecto en el elemento que en cada caso se trate.

Para calcular el coeficiente aplicaremos la formulación indicada para el este último caso:

$$\beta^{PM} = \beta_m * F_T$$

donde:

- β^{PM} (adimensional) = Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares.
- β_m (adimensional) = Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía (tabla 2.5).
- F_T (adimensional) = Factor función del período de retorno t (tabla 2.5).



FIGURA 2.9.- REGIONES CONSIDERADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

La zona de actuación del presente proyecto queda encuadrada dentro de la región 91 de la figura previa, con que se obtiene el siguiente valor de β_m y F_T :

REGIÓN	VALOR MEDIO β_m	F_T (en función del período de retorno T)				
		2	5	25	100	500
91	0,85	0,72	0,88	1,19	1,52	1,95

Como no existen datos de F_T para períodos de retorno de 10 años, se interpola, con lo que se obtiene un valor de $F_T = 0,96$.

Por tanto, el valor de P_o (mm) o umbral de escorrentía, que representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía con un período de retorno de 10 años en cada tipo de terreno es el siguiente:

TIPO DE TERRENO	PERÍODO DE RETORNO	P_o^i (mm)	β^{PM}	P_o (mm)
Pavimento deportivo	10	14	0,816	11,42
Hormigón		8		6,53
Césped natural		22		17,95
Tierras		11		8,98

Dado que el umbral de escorrentía cumple es mayor que el producto de la precipitación máxima diaria en la cuenca con el factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K_A , se empleará la fórmula indicada en el apartado 4.2.1.5 para el cálculo del coeficiente de escorrentía.

4.2.1.9. Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación

El coeficiente K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \left(\frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14} \right)$$

Donde:

- K_t (adimensional). Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.
- t_c (horas). Tiempo de concentración.

Los resultados obtenidos para este coeficiente se mostrarán posteriormente en este anejo para cada cuenca existente.

Por tanto, aplicando la fórmula indicada al comienzo:

$$Q = \frac{C * I * A * K}{3,6}$$

El caudal obtenido en las distintas cuencas se refleja en la tabla adjunta:

5. RED DE DRENAJE

5.1. INTRODUCCIÓN

El proyecto contempla la construcción de una nueva red de drenaje en la zona de actuación de las obras. En el presente anejo se justifica el dimensionamiento y definición de cada elemento de la red de drenaje, cuyos fines fundamentalmente son:

- La eliminación del agua del ámbito de actuación, de manera que ésta pueda prestar un servicio adecuado en cualquier circunstancia climática.
- Evitar que las obras proyectadas constituyan una barrera frente a la circulación del agua de manera que cause perjuicios en los bienes y servicios anejos a la vía.

5.2. DESCRIPCIÓN DE LA RED

Se ha considerado no valorar las cuencas existentes con vertido hacia el ámbito, debido a la litología de estas y a la inexistencia de vestigios de cauces. Las cuencas a estudiar están compuestas, en la zona de menor cota, por rellenos antrópicos y por material limo arcilloso de fondo de valle. Asimismo, en las catas realizadas previamente (recogidas en el Anejo 1 a la Memoria) no se ha encontrado el nivel freático. Por ello, se estima una gran infiltración de la escorrentía, y se subestiman los caudales acumulados. En todo caso, se instalará un dren perimetral junto al límite del ámbito de actuación.

5.2.1. Drenaje de la pista

Para desarrollar el drenaje de la pista de atletismo se plantea la instalación de una canaleta de 100 mm de diámetro interior, 140 mm de ancho exterior, 140 mm de alto, en módulos de 1000 mm. Se dispondrá de esta canaleta a lo largo del perímetro interior de la pista de carreras. Se suministra ficha técnica de la canaleta seleccionada en el Anejo 2 del presente documento.

La evacuación de la canaleta se realizará por medio de 8 sumideros alineados con esta misma, y que desaguarán, a través de tuberías de PE de Ø160 mm, en sendas arquetas conectadas con la red principal de drenaje del ámbito de actuación.

Asimismo, se enlazarán las plataformas de lanzamientos y los fosos de saltos con las arquetas descritas previamente.

5.2.2. Red principal de drenaje

Esta red de drenaje tiene el objetivo de trasladar el agua de escorrentía recogida en la zona de actuación hasta la red de pluviales existente. Se plantean tres ramales para la recogida de la escorrentía prevista en la pista

La red se compone de tuberías de PE de Ø160 y Ø250, dimensionadas teniendo en cuenta el caudal recogido en cada tramo. En el caso de la tubería de salida del ámbito de actuación que conectará con la red pluvial existente, se dispondrá de tubería de PE de Ø315.

Para la conexión de los ramales con la tubería de salida de Ø315 se plantea la colocación de un pozo de registro, en aras de facilitar el registro y limpieza de la canalización. Además, se colocará otro pozo de registro junto a la salida de la canalización de la zona de actuación.

5.3. DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO

En este apartado se describe el método empleado para el cálculo del caudal de diseño existente en cada sección de la red de drenaje planteada.

5.3.1. Base teórica del cálculo de conducciones

El dimensionamiento hidráulico de las conducciones se realiza en base a los caudales de diseño. Los parámetros que definen los regímenes hidráulicos (en distintas hipótesis si se contemplan) se obtienen utilizando la conocida fórmula de Manning, para determinar las pérdidas de energía por rozamiento a lo largo de las conducciones, y la ecuación de la continuidad.

Las hipótesis de cálculo se escogen de forma que se asegura, por un lado, que los colectores tienen capacidad suficiente, y por otro, que las velocidades se encuentran dentro de un rango en el que no son de temer fenómenos de sedimentación ni de erosión.

La determinación de los parámetros hidráulicos de interés (velocidad, grado de llenado, número de Froude) se realiza en conductos de sección circular.

5.3.2. Fórmula de manning

La expresión de la fórmula de Manning es la siguiente:

$$V_i = \frac{1}{n} \left(\frac{D}{4} \right)^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{2}{3}}$$

donde:

- v = Velocidad media del agua en el conducto.
- n = Número de Manning.
- Rh = Radio hidráulico de la sección hidráulica mojada.
- i = Pendiente de la línea de energía.

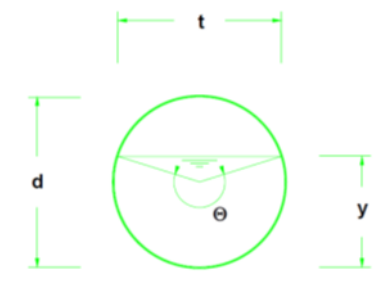
El coeficiente de rugosidad de Manning depende de muchas variables, siendo la más importante el tipo de material de la tubería.

Los valores de diseño que se adoptan son los siguientes:

MATERIAL	BUEN ESTADO	MAL ESTADO
PVC	0,009	0,012
PE	0,009	0,012
HORMIGÓN	0,013	0,015

En las comprobaciones a caudales actuales en instalación de nueva conducción se emplean los valores correspondientes a mal estado, mientras que en las comprobaciones a caudales futuros se emplean los valores de la primera columna. En el caso de este proyecto se utilizan los correspondientes al denominado “mal estado”, en previsión de un deterioro por el paso del tiempo, de manera conservadora.

El radio hidráulico, que se define como la relación entre el área de la sección hidráulica, y el perímetro mojado, requiere la determinación previa de estos parámetros, cuyas expresiones se deducen fácilmente a partir de la siguiente figura:



El área hidráulica se puede expresar en función del ángulo de llenado como:

$$A = \frac{1}{8}(\theta - \text{sen}\theta) \cdot d^2 y$$

El perímetro mojado:

$$P_m = \frac{1}{2} \cdot \theta \cdot d$$

y, por lo tanto, el radio hidráulico es:

$$R_h = \frac{1}{4} \cdot \left(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta}\right) \cdot d$$

Teniendo en cuenta las fórmulas de Manning, las expresiones del área y radio hidráulico en función del ángulo de llenado antes obtenido y la ecuación de continuidad:

$$Q = S \cdot A$$

El caudal que circula por una tubería para un ángulo de llenado cualquiera puede expresarse como:

$$Q = \frac{1}{n} \left[\frac{1}{4} \cdot \left(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta}\right) \cdot d \right]^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} \cdot \frac{1}{8} \cdot (\theta - \text{sen}\theta) \cdot d^2$$

El caudal que con la misma pendiente circularía a sección llena sería:

$$Q_0 = \frac{1}{n} \cdot \frac{d^{\frac{2}{3}}}{4^{\frac{2}{3}}} \cdot i^{\frac{1}{2}} \cdot \pi \cdot \frac{d^2}{4}$$

Y dividiendo las dos expresiones anteriores se obtiene:

$$\frac{Q}{Q_0} = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \frac{(\theta - \operatorname{sen} \theta)^{\frac{5}{3}}}{\theta^{\frac{2}{3}}}$$

5.4. RESULTADOS

Tal y como se muestro en el Anejo 1 “Cálculos hidráulicos”, se comprueba que las tuberías propuestas tienen suficiente capacidad hidráulica para evacuar las aguas de precipitación de la zona de uso deportivo para el periodo de retorno considerado (T=10 años) y valores de escorrentía adoptados.

El caudal total a evacuar de la zona de uso deportivo para T=10 años corresponde a 0,0775 m³/s=77,5 litros/s, cifra a la que se deberá agregar el caudal recogido por el dren perimetral.

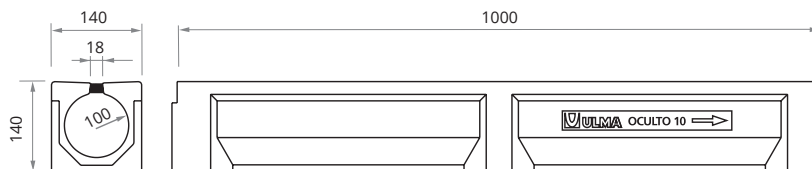
6. ANEJO 1. FICHA TÉCNICA CANALETA

Clase de carga
hasta A15
Norma EN-1433

OCULTO10



Canal de Hormigón Polímero tipo ULMA, modelo OCULTO10, ancho exterior 140mm, diámetro interior 100mm y altura exterior 140mm, para recogida de aguas pluviales, en módulos de 1 ML de longitud.



CANALES

Código canal	L mm	Altura total mm	Ancho canal mm		Ø Diám. Salida* mm		Sección hidráulica cm²	Unidades x pallet	Peso Kg	Qref l/s
			Exterior	Interior	Vertical	Horizontal				
OCULTO10	1000	140	140	100	110	110	78,5	56	18,2	4,47

* Salidas verticales y horizontales bajo pedido

REJILLAS

El canal no dispone de rejilla por ser de una sola pieza.

REJILLA MÓDULO DE MANTENIMIENTO



Material	Diseño	Clase carga	Código	L mm	Ancho mm	Espesor mm	Uds. ml	Peso Kg	Área de captación cm²/ml
HORMIGÓN POLIMERO	RANURADA	A15	HPR100KCAM	500	110	30	2	4,1	57

SISTEMA DE FIJACIÓN

Con cancela y dos tornillos



Código	Uds ml
TXE860 + CS100	1+1

ARQUETA



AOCULTO100S
+ AU100

Código	L mm	Altura mm	Ancho mm	Salidas Laterales Ø mm	Salida Frontal Ø mm	Nº de cuerpos	Peso Kg
AOCULTO100S + AU100	500	612	140	110/160	110	2	7,9 + 29,4

La rejilla en hormigón polímero HPR100KCAM se fija sobre la arqueta AOCULTO100S y sobre el módulo de mantenimiento OCULTO100RM mediante cancela

CESTILLO OCULTO



Código*

COCULTO100

*Aplicable únicamente en caso de instalar 2 cuerpos de arqueta

MÓDULO DE MANTENIMIENTO



Código	L mm	Altura mm	Ancho mm	Peso Kg
OCULTO100RM	500	140	140	9,4



7. ANEJO 2. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

SECCIÓN	ÁREA (m2)	LONGITUD (km)	PENDIENTE (%)	Tc (h)				Pd (mm/día)	ld (mm/h)		l1/ld	Fint						l (T,t) (mm/h)	Po (mm)	Coef. corrector			P'o (mm)	Pd*Ka>Po	C	Kt	Q (m3/s)	
				Cuenca principal	ndif	Cuenca secundaria	Tc a aplicar		KA	ld real		Fa	IDF tc	IDF 24	Kb	Fb	Fint			βpm	βm	Ft						
PISTA																												
SECTOR NOROESTE																												
Pista NO	333,23	0,0050	1	0,0053	0,015	0,0619	0,0619	76,65	1	3,19	10	41,14	129,00	3,19	1,13	45,70	45,70	145,95	11,42	0,816	0,85	0,96	14	Cumple	0,5409	1,0022	0,0073	
Semicírculo altura	649,46	0,0205	1	0,0156	0,015	0,1105	0,1105	76,65	1	3,19	10	31,62	90,26	3,19	1,13	31,97	31,97	102,11	11,42	0,816	0,85	0,96	14	Cumple	0,5409	1,0045	0,0100	
Tierra NO	282,3	0,0255	1	0,0185	0,12	0,2310	0,2310	76,65	1	3,19	10	22,11	57,29	3,19	1,13	20,30	22,11	70,63	8,98	0,816	0,85	0,96	11	Cumple	0,6228	1,0113	0,0035	
Hormigón peso	3,92	0,0011	0,1	0,0027	0,015	0,0546	0,0546	76,65	1	3,19	10	43,46	139,34	3,19	1,13	49,36	49,36	157,63	2,45	0,816	0,85	0,96	3	Cumple	0,9196	1,0019	0,0002	
SECCIÓN NORESTE																												
Pista NE	304,52	0,0050	1	0,0053	0,015	0,0619	0,0619	76,65	1	3,19	10	41,14	129,00	3,19	1,13	45,70	45,70	145,95	11,42	0,816	0,85	0,96	14	Cumple	0,5409	1,0022	0,0067	
Salto NE	63,36	0,0013	1	0,0019	0,015	0,0361	0,0361	76,65	1	3,19	10	51,86	179,83	3,19	1,13	63,70	63,70	203,45	11,42	0,816	0,85	0,96	14	Cumple	0,5409	1,0011	0,0019	
Tierra NE	768,22	0,0255	1	0,0185	0,12	0,2310	0,2310	76,65	1	3,19	10	22,11	57,29	3,19	1,13	20,30	22,11	70,63	8,98	0,816	0,85	0,96	11	Cumple	0,6228	1,0113	0,0095	
Hormigón NE	204,2	0,0037	1	0,0042	0,015	0,0546	0,0546	76,65	1	3,19	10	43,45	139,27	3,19	1,13	49,33	49,33	157,56	2,45	0,816	0,85	0,96	3	Cumple	0,9196	1,0019	0,0082	
Hormigón peso	3,92	0,0011	0,1	0,0027	0,015	0,0546	0,0546	76,65	1	3,19	10	43,46	139,34	3,19	1,13	49,36	49,36	157,63	2,45	0,816	0,85	0,96	3	Cumple	0,9196	1,0019	0,0002	
SECCIÓN SUROESTE																												
Recta meta	602,84	0,0074	1	0,0072	0,015	0,0728	0,0728	76,65	1	3,19	10	38,26	116,64	3,19	1,13	41,32	41,32	131,96	11,42	0,816	0,85	0,96	14	Cumple	0,5409	1,0027	0,0120	
Hormigón SO	46,63	0,0063	1	0,0063	0,015	0,0680	0,0680	76,65	1	3,19	10	39,44	121,66	3,19	1,13	43,10	43,10	137,64	14,69	0,816	0,85	0,96	18	Cumple	0,4526	1,0025	0,0008	
Tierra SO	950,72	0,0063	1	0,0063	0,12	0,1302	0,1302	76,65	1	3,19	10	29,26	81,55	3,19	1,13	28,89	29,26	93,46	8,98	0,816	0,85	0,96	11	Cumple	0,6228	1,0056	0,0155	
Salto S	155,4	0,0026	0,1	0,0050	0,015	0,0768	0,0768	76,65	1	3,19	10	37,35	112,86	3,19	1,13	39,98	39,98	127,69	11,42	0,816	0,85	0,96	14	Cumple	0,5409	1,0029	0,0030	
Foso NO/SO	38,64	0,0045	0,1	0,0076	1,015	0,3586	0,3586	76,65	1	3,19	11	19,87	43,70	3,19	1,13	15,48	19,87	63,45	0,82	0,816	0,85	0,96	1	Cumple	0,9869	1,0194	0,0007	
SECCIÓN SURESTE																												
Pista SE	305,88	0,0050	1	0,0053	0,015	0,0619	0,0619	76,65	1	3,19	10	41,14	129,00	3,19	1,13	45,70	45,70	145,95	11,42	0,816	0,85	0,96	14	Cumple	0,5409	1,0022	0,0067	
Tierra S	187,24	0,0205	1	0,0156	0,12	0,2113	0,2113	76,65	1	3,19	10	23,12	60,52	3,19	1,13	21,44	23,12	73,85	8,98	0,816	0,85	0,96	11	Cumple	0,6228	1,0101	0,0024	
Tierra SE	259,35	0,0262	1	0,0188	0,12	0,2334	0,2334	76,65	1	3,19	10	22,00	56,93	3,19	1,13	20,17	22,00	70,26	8,98	0,816	0,85	0,96	11	Cumple	0,6228	1,0115	0,0032	
Hormigón disco	4,91	0,0013	0,1	0,0029	0,015	0,0571	0,0571	76,65	1	3,19	10	42,62	135,54	3,19	1,13	48,01	48,01	153,34	2,45	0,816	0,85	0,96	3	Cumple	0,9196	1,0020	0,0002	
Jabalina	90,13	0,0040	0,1	0,0070	0,015	0,0918	0,0918	76,65	1	3,19	10	34,46	101,19	3,19	1,13	35,84	35,84	114,47	11,42	0,816	0,85	0,96	14	Cumple	0,5409	1,0036	0,0016	

CALLE	TRAMO	MATERIAL	n	D_ext [m]	D_int [m]	Pdte. S	GRADO LLENADO	theta	y/D	V [m/S]	V_lleno [m]	Q [m³/S]	Q_lleno [m³/S]	V/V_lleno	Q/Q_lleno	Q_diseño
Colector 1	Foso NO - A 1.1	PE	0,012	0,09	0,082	0,008	0,85	2,6704	0,946	0,61	0,56	0,0032	0,0029	1,0986	1,0753	0,00069
Colector 1	S 1.1 - A 1.1	PVC	0,012	0,16	0,152	0,005	0,85	2,6704	0,946	0,73	0,67	0,0130	0,0121	1,0986	1,0753	0,00937
Colector 1	A 1.1 - A 1.2	PVC	0,012	0,2	0,1902	0,003	0,85	2,6704	0,946	0,66	0,60	0,0183	0,0170	1,0986	1,0753	0,01006
Colector 1	S 1.2 - A 1.2	PVC	0,012	0,16	0,152	0,032	0,85	2,6704	0,946	1,85	1,68	0,0329	0,0306	1,0986	1,0753	0,01250
Colector 1	A 1.2 - A 1.3	PVC	0,012	0,25	0,2376	0,003	0,85	2,6704	0,946	0,76	0,69	0,0331	0,0308	1,0986	1,0753	0,02255
Colector 1	S 1.3 - A 1.3	PVC	0,012	0,16	0,152	0,029	0,85	2,6704	0,946	1,76	1,60	0,0313	0,0291	1,0986	1,0753	0,01481
Colector 1	Foso SO - A 1.3	PE	0,012	0,09	0,082	0,078	0,85	2,6704	0,946	1,92	1,74	0,0099	0,0092	1,0986	1,0753	0,00069
Colector 1	Lanz SO - A 1.3	PE	0,012	0,05	0,041	0,069	0,85	2,6704	0,946	1,13	1,03	0,0015	0,0014	1,0986	1,0753	0,00019
Colector 1	A 1.3 - A 1.4	PVC	0,012	0,25	0,2376	0,006	0,85	2,6704	0,946	1,08	0,98	0,0469	0,0436	1,0986	1,0753	0,03824
Colector 1	A 1.4 - PP 1.1	PVC	0,012	0,25	0,2376	0,007	0,85	2,6704	0,946	1,17	1,06	0,0506	0,0471	1,0986	1,0753	0,03824
Colector 2	S 2.1 - A 2.1	PVC	0,012	0,16	0,152	0,004	0,85	2,6704	0,946	0,65	0,60	0,0116	0,0108	1,0986	1,0753	0,00945
Colector 2	A 2.1 - A 2.2	PVC	0,012	0,2	0,1902	0,002	0,85	2,6704	0,946	0,54	0,49	0,0149	0,0139	1,0986	1,0753	0,00945
Colector 2	Lanz NE - A 2.2	PE	0,012	0,05	0,041	0,023	0,85	2,6704	0,946	0,66	0,60	0,0008	0,0008	1,0986	1,0753	0,00016
Colector 2	S 2.2 - A 2.2	PVC	0,012	0,16	0,152	0,066	0,85	2,6704	0,946	2,66	2,42	0,0472	0,0439	1,0986	1,0753	0,01064
Colector 2	A 2.2 - A 2.3	PVC	0,012	0,25	0,2376	0,002	0,85	2,6704	0,946	0,62	0,57	0,0270	0,0252	1,0986	1,0753	0,02024
Colector 2	S 2.3 - A 2.3	PVC	0,012	0,16	0,152	0,043	0,85	2,6704	0,946	2,15	1,95	0,0381	0,0354	1,0986	1,0753	0,00988
Colector 2	A 2.3 - A 2.4	PVC	0,012	0,25	0,2376	0,004	0,85	2,6704	0,946	0,88	0,80	0,0383	0,0356	1,0986	1,0753	0,03013
Colector 2	S 2.4 - A 2.4	PVC	0,012	0,16	0,152	0,054	0,85	2,6704	0,946	2,40	2,19	0,0427	0,0397	1,0986	1,0753	0,00988
Colector 2	Lanz SE - A 2.4	PE	0,012	0,05	0,041	0,053	0,85	2,6704	0,946	0,99	0,91	0,0013	0,0012	1,0986	1,0753	0,00016
Colector 2	A 2.4 - A 2.5	PVC	0,012	0,25	0,2376	0,006	0,85	2,6704	0,946	1,08	0,98	0,0469	0,0436	1,0986	1,0753	0,04017
Colector 2	S 2.5 - A 2.5	PVC	0,012	0,16	0,152	0,114	0,85	2,6704	0,946	3,49	3,18	0,0621	0,0577	1,0986	1,0753	0,00474
Colector 2	A 2.5 - PP 1.1	PVC	0,012	0,25	0,2376	0,007	0,85	2,6704	0,946	1,17	1,06	0,0506	0,0471	1,0986	1,0753	0,04492
Colector 1	PP 1.1 - SALIDA	PVC	0,012	0,315	0,2996	0,015	0,85	2,6704	0,946	1,99	1,81	0,1375	0,1278	1,0986	1,0753	0,11376

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PISTA DE ATLETISMO EN EL PARAJE ONCINEDA DE ESTELLA-LIZARRA

ESTELLA-LIZARRAKO ONCINEDA INGURUAN ATLETISMO PISTA ERAIKITZEKO PROIEKTUA

ANEJO N.º 5 FIRMES Y PAVIMENTOS

5. ERANSKINA IRMOAK ETA ZOLADURAK

ÍNDICE ANEJO

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
2.	MARCO LEGISLATIVO	2
3.	DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME DE LA CALZADA	2
3.1.	DETERMINACIÓN DE LA EXPLANADA	2
3.2.	SECCIONES TIPO DE FIRME PROPUESTO	4
4.	PAVIMENTO DEPORTIVO	6
4.1.	SOLUCIÓN PROPUESTA.....	7
4.2.	FICHA TÉCNICA.....	8

LIZARRAKO ONCINEDA INGURUAN ATLETISMO-PISTA ERAIKITZEKO PROIEKTUA

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PISTA DE ATLETISMO EN EL PARAJE ONCINEDA DE ESTELLA-LIZARRA

ANEJO Nº.5 FIRMES Y PAVIMENTOS

5. ERANSKINA. IRMOAK ETA ZOLADURAK

1. INTRODUCCIÓN

En este Anejo se justifica la sección tipo de firme adoptada para los distintos firmes y pavimentos empleados en el proyecto.

Se estudia de forma separada el firme de las zonas destinadas al uso peatonal (vías de acceso o de tránsito), de las destinadas al uso deportivo (pista de atletismo o zonas de disciplinas específicas).

2. MARCO LEGISLATIVO

Para el dimensionamiento de las distintas secciones de firme se han tomado como referencia las siguientes normativas, guías y publicaciones:

- Normativa técnica de Instalaciones Deportivas (NIDE 2) relativas a Campos Grandes y Atletismo.
- Manual Básico de Instalaciones Deportivas de la Comunidad Foral de Navarra, de 2006.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1 IC Secciones de Firme, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 12 de diciembre de 2003).
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos. (BOE de 3 de enero de 2015).

3. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME DE LA CALZADA

3.1. DETERMINACIÓN DE LA EXPLANADA

Para la categorización de la explanada se tendrán en cuenta los valores extraídos de los ensayos realizados en el ámbito de actuación.

A los efectos de definir la estructura del firme en cada caso, se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (E_{v2}), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa", cuyos valores se recogen en la tabla 1.

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Tabla 1: Módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Norma 6.1-IC Secciones de firme).

En la tabla siguiente (Tabla 2) se relacionan los materiales utilizables en la formación de la explanada, para los que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá incluir las prescripciones complementarias que se indican. Las explanadas construidas con materiales diferentes de los considerados (residuos, subproductos, etc.) serán clasificadas, cuando sea posible, por analogía y, en otro caso, mediante un estudio específico.

CLASE	DEFINICIÓN DE MATERIAL	ARTÍCULO DEL PG-3	PRESCRIPCIÓN COMPLEMENTARIA
IN	Suelo inadecuado o Marginal	330	Su empleo sólo será posible si se estabiliza con cal o con cemento para conseguir S-EST1 o S-EST2
0	Suelo tolerable	330	CBR ≥ 3 (*) Contenido en materia orgánica < 1% Contenido en sulfatos solubles (SO ₃) < 1% Hinchamiento libre < 1%
1	Suelo adecuado	330	CBR ≥ 5 (*) (**)
2	Suelo seleccionado	330	CBR ≥ 10 (*) (**)
3	Suelo seleccionado	330	CBR ≥ 20 (*)
S-EST1 S-EST2 S-EST3	Suelo estabilizado <i>in situ</i> con cemento o cal	512 512 512	Espesor mínimo: 25 cm. Espesor máximo: 30 cm

(*) El CBR se determinará de acuerdo con las condiciones especificadas de puesta en obra, y su valor se empleará exclusivamente para la aceptación o rechazo de los materiales utilizables en las diferentes capas.

(**) En la capa superior de las empleadas para la formación de la explanada, el suelo adecuado definido como tipo 1, deberá tener, en las condiciones de puesta en obra, un CBR ≥ 6 y el suelo seleccionado definido como tipo 2 un CBR ≥ 12 . Asimismo, se exigirán esos valores mínimos un CBR cuando, respectivamente, se forme una explanada de categoría E1 sobre suelos tipo 1, o una explanada de categoría E2 sobre suelos tipo 2.

El material de explanada siempre estará exento de elementos vegetales, materiales quebradizos y deberá ser homogéneo. Además, se deberá alcanzar una densidad superior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

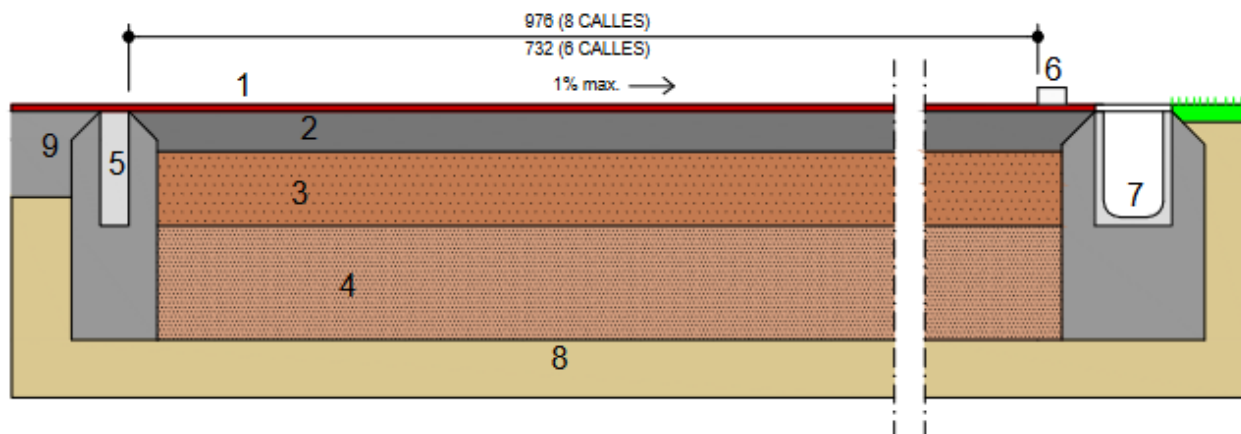
		TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)				
		SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1 $E_{v2} \geq 60 \text{ MPa}$					
	E2 $E_{v2} \geq 120 \text{ MPa}$					
	E3 $E_{v2} \geq 300 \text{ MPa}$					

FIGURA 1. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

En el caso del presente Proyecto, se realizará una mejora de la explanada mediante aporte de al menos suelo tolerable, para la posible consecución de una explanada tipo E1, que se conseguirá mediante el extendido de una capa de 35 cm de suelo seleccionado Tipo 2 (según el PG-3). Se ha considerado la explanada menos exigente debido a la previsión de la inexistencia de tráfico rodado y cargas sobre ella.

3.2. SECCIONES TIPO DE FIRME PROPUESTO

Para el diseño de las capas de firme de la pista se han seguido las indicaciones de la Norma NIDE ATLpt “Carreras en Pista”. En dicho documento se incluye la siguiente figura orientativa:



- 1.- PAVIMENTO SINTÉTICO
- 2.- CAPA SOPORTE LIGADA (AGLOMERADO ASFÁLTICO, DOS CAPAS ESPESOR 2.5+4cm RECOMENDADO)
- 3.- CAPA SOPORTE NO LIGADA (ZAHORRA ESPESOR 15cm RECOMENDADO)
- 4.- CAPA DE GRAVAS 20/40 CAPA FILTRANTE
- 5.- BORDILLO DE HORMIGÓN
- 6.- BORDILLO DE SEÑALIZACIÓN
- 7.- CANALETA DE DESAGÜE
- 8.- TERRENO NATURAL O DE APORTACIÓN DENSIDAD:95% PROCTOR NORMAL
- 9.- SOLERA DE HORMIGÓN

Teniendo en cuenta las condiciones indicadas en dicha Norma NIDE, se proponen las siguientes capas para ejecutar el afirmado:

- 20 cm de zahorra artificial ZA-0/32 para la pista de carreras y recta de velocidad, y 15 cm de zahorra artificial ZA-0/32 para las instalaciones de salto de longitud y altura y de jabalina. El material contará con una densidad superior al 98% del ensayo Proctor Modificado
- Riego de imprimación tipo C60F4 IMP, con una dotación de 1,0 kg/m².
- 4 cm de capa base de aglomerado asfáltico AC 22 surf S o asimilable, considerando en todo momento un diámetro máximo del árido de 20 mm.
- Riego de adherencia tipo C60B3 ADH, con una dotación de 0,5 kg/m².
- 2,5 cm de capa de rodadura de aglomerado asfáltico AC 16 surf D o asimilable, considerando en todo momento un diámetro máximo del árido de 5 mm.
- 13,5 mm de pavimento deportivo para exteriores, modelo Sportflex Super X 720 K39 o similar.

Señalar que la existencia de una capa de gravas como capa filtrante es determinada para pavimentos deportivos permeables, caso que no se da en el material seleccionado en este proyecto.

Como vía de acceso a la instalación deportiva, se plantea un camino en el que se ejecutará un afirmado de 20 cm de zahorra artificial, y una explanación con uso de aparcamiento construida con una capa de 20 cm de zahorra artificial.

En el caso de que se renovasen o dispusieran nuevos servicios, se contempla la reposición del firme mediante 15 cm de zahorra artificial ZA-0/32, 15 cm de hormigón HM-20 y 5 cm de aglomerado asfáltico AC16 SURF D.

4. PAVIMENTO DEPORTIVO

La normativa referida a materia deportiva señalada en este anejo, cita la necesidad de situar un pavimento deportivo como capa superficial de la pista de carreras y espacios para otras disciplinas atléticas.

El pavimento deportivo se instalará sobre la segunda capa de aglomerado asfáltico previamente descrita, y cumplirá las características recogidas en la norma NIDE/Manual referente a carreras en pista.

Según lo indicado en el “Manual de instalaciones de atletismo” de la organización World Athletics, la cual regula la construcción de instalaciones de atletismo, existen 3 tipos de pavimento deportivo certificados (todos ellos sintéticos) para su uso en pistas de atletismo: pavimentos prefabricados, pavimentos permeables contruidos in-situ y pavimentos no-permeables contruidos in-situ.

Pavimentos prefabricados

Se trata de un sistema fabricado a partir de un compuesto de caucho procesado mediante calandrado, curado y enrollamiento. Es un material no-poroso y tiene una superficial final con relieve para mejorar la tracción y la resistencia al deslizamiento.

La gran ventaja de este material se encuentra en la garantía de cumplimiento del espesor diseñado. Además, posee unas propiedades uniformes a lo largo de toda la instalación y es muy fácil de reparar cualquier sección dañada.

Sin embargo, su instalación requiere de habilidad y alta precisión, dado que debe ser unida a la base con adhesivo. Una deficiente ejecución afectaría a la durabilidad de la superficie, y puesto que el pavimento se encuentra pegado directamente a la base, cualquier deformación o irregularidad en esta se trasladaría a la superficie del pavimento prefabricado.

Pavimentos permeables contruidos in-situ

Son pavimentos compuestos por una mezcla de resina de poliuretano y partículas de caucho. Tras su extendido se aplica sobre la capa una pintura envolvente de poliuretano para generar un relieve en la superficie. El pavimento se compone de dos capas, las cuales se aplican por diferentes procesos. La primera de ellas se aplica mediante extendido y nivelación con pavimentadora, mientras que la segunda se aplica proyección o espolvoreado de la mezcla.

Su principal ventaja es la porosidad del material resultante, lo que previene la generación de acumulaciones de agua. No obstante, para mantener esta propiedad se debe limpiar ocasionalmente la superficie para eliminar polvo y suciedad. El pavimento tiene una superficie firme, pero su durabilidad es menor que en el resto de tipologías.

Pavimentos no permeables contruidos in-situ

Este producto está compuesto por una resina de poliuretano fundido preparada mezclando un líquido polioli e isocianato. Se aplica a la base de la pista de atletismo extendiendo la capa determinada y esparciendo partículas de caucho sobre ella, tras lo que se pasará al curado de la mezcla. En caso de ser necesario se repetirá el proceso con las capas que se requieran.

La superficie final carece de juntas y tiene una muy competente adherencia con la base. Este pavimento se caracteriza por ser firme y duradero si se ha mezclado y aplicado de forma conveniente. Pese a ello, debido a que es un material no poroso, la nivelación de la superficie final y la ejecución correcta de las pendientes conllevan una importancia vital en su construcción, para evitar la formación de acumulación de agua en zonas bajas.

Existen diferentes tipologías dentro de estos materiales, los cuales se dividen en monocapa, multicapa y sistema compuesto o tipo Sandwich, el cual generalmente se compone de una capa inferior de pavimento permeable y una superior de no permeable.

4.1. SOLUCIÓN PROPUESTA

Analizando las características técnicas, costes de instalación y mantenimiento de los diferentes pavimentos integrados en el “Manual de instalaciones de atletismo”, y las características climáticas y de emplazamiento de la pista de atletismo, se ha optado por disponer de un pavimento prefabricado, por entenderse como el más adecuado para la actuación a proyectar, pese a su mayor precio, por entender como el más adecuado y el que mejor se adapta al proyecto y su mantenimiento y conservación posterior.

Por las condiciones antes citadas, se ha elegido un pavimento sintético prefabricado, modelo SPORTFLEX SUPER X 720 13,5 mm, calandrado y vulcanizado de 13,5 mm. de espesor constante.

Se adjuntan las características técnicas (Ficha técnica) del material concreto propuesto, así como su instalación y requisitos de puesta obra en el presente anejo.

4.2. FICHA TÉCNICA

SPORTFLEX SUPER X 720 K39

Pavimento Deportivo para exteriores, certificado WA S-99-0006

Pavimento sintético prefabricado, calandrado y vulcanizado de 13,5 mm. de espesor constante con un coeficiente de absorción de energía (KA) garantizado del 38% tipo SPORTFLEX SUPER X 720 K39. Compuesto de goma polisoprélica estabilizada, cargas minerales, vulcanizantes, estabilizantes y pigmentos colorantes. Conformado por dos estratos con diferentes características biomecánicas vulcanizados entre sí en caliente constituyendo un solo pavimento homogéneo. Exento de metales pesados (mercurio, plomo, cadmio, etc.), PVC y halógenos tóxicos (cloro, flúor, etc...).

La superficie o estrato superior es de 6,5 mm y tiene una impresión tipo "PISTA", antideslizante, tanto en seco como en mojado, antirreflejos, pigmentada en su totalidad en color homogéneo y que facilita, por su diseño, la evacuación de aguas. El grabado de dicha impresión se realiza en el propio proceso de producción no conteniendo elementos añadidos o adheridos.

El estrato inferior de 7 mm dispone de una estructura de celdas HEXAGONALES inclinadas que le confieren una especial elasticidad que facilita y acelera el gesto atlético, especialmente el movimiento de rotación entre el quinto y primer metatarso del apoyo del pie, así como aumentando la reacción (devolución de energía) y elasticidad (comodidad) logrando minimizar el tiempo de apoyo del pie del atleta sobre la superficie en cada zancada. Este estrato es de color gris o negro.

Cumple los requisitos de la Federación Internacional de Atletismo para la homologación de una instalación como CLASE I WA

Instalación: Su unión al suelo se realizará por medio de resinas de poliuretano bicomponentes, resultando una superficie completamente homogénea y continua.

Presentación: Rollos de diferentes longitudes y anchuras (de 1,22 a 1,60 mts.) dependiendo de la zona de pista evitando la inserción de tiras de poco ancho y juntas innecesarias.

Color: A elegir de la carta de colores.

Certificaciones y ensayos: Certificado WA. Certificado conforme a Norma Europea UNE EN 14877:2013. Certificado conforme a los requisitos de la norma DIN 18035-6:2014 sobre contenido de metales pesados y Carbono Orgánico Disuelto (DOC). Certificado de clasificación medioambiental Greenguard Gold

Se acreditará Certificado WA, ensayos conformes de las normas UNE EN 14877:2014 y DIN 18035-6:2014 en vigor emitidos por laboratorios externos cualificados y certificado Greenguard Gold

Uso: Alta competición y entrenamiento



REV. 07 JUNIO/2021

Cualquier reproducción, tanto total como parcial, incluida cualquier forma de transmisión de la información que contiene este documento, debe ser previamente autorizada por Mondo. MONDO se reserva el derecho a modificar las especificaciones del producto con el fin de mejorar el sistema de acuerdo a los patrones estándar.

	DD
	13,5 mm.
	cm. 122 ÷ 160
	MAX. mtl. 15
	Kg/m2. 12,30

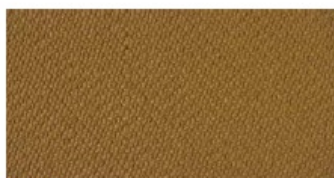


GAMA DE COLORES INDOOR & OUTDOOR

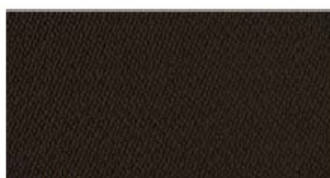
GRUPO 1



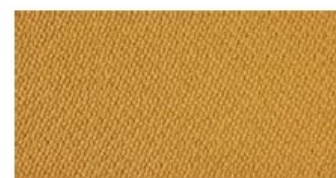
P30
ROJO TEJA



P58
COGNAC



P105
ANTRACITA



P122
MIEL

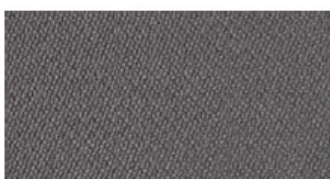
GRUPO 2



P85
AZUL CIELO



P18
AZUL GENTIANA

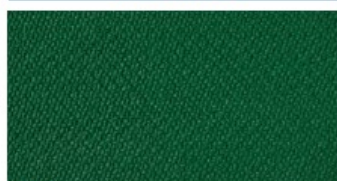


P06
GRIS OSCURO

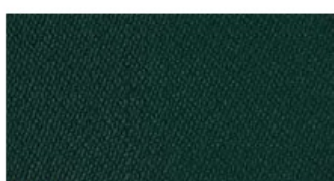


P31
GRIS CENIZA

GRUPO 3



P10
VERDE ESMERALDA

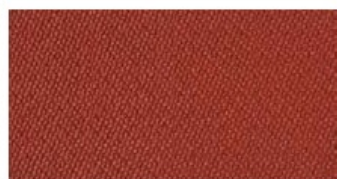


P14
VERDE OSCURO



P115
MORADO

GRUPO 4



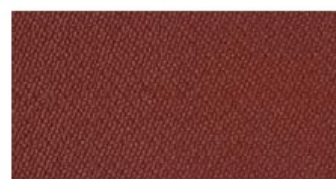
P121
ROJO RUBÍ



P123
VERDE LIMA



P124
AZUL ULTRAMARINO



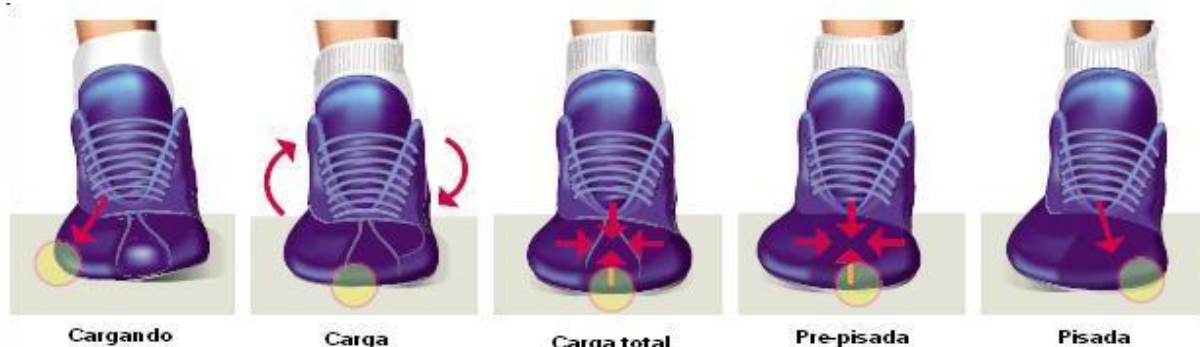
P125
ROJO VINO

El color de los productos es orientativo.

El fabricante se reserva el derecho a modificar la información sin previo aviso

REV. 07 JUNIO/2021

Cualquier reproducción, tanto total como parcial, incluida cualquier forma de transmisión de la información que contiene este documento, debe ser previamente autorizada por Mondo. MONDO se reserva el derecho a modificar las especificaciones del producto con el fin de mejorar el sistema de acuerdo a los patrones estándar.



DEFORMACIONES GEOMETRICAS



Deformación lateral - Control



Compresión vertical - Confort



Deformación sentido de carrera - Rendimiento

International Association of Athletics Federations

Product Certificate

The IAAF is pleased to certify hereby that the following product meets all the technical requirements of the IAAF Rules for the relevant competitions:

Product's Trade Name: Synthetic surface, Sportflex Super X 720

Description, Colour / Absolute Thickness: Prefabricated, 13.0mm

Company Name, Country: Mondo S.p.A., ITA

Catalogue Number: -

IAAF Certification Number: 5-99-0006

has been tested and meets the technical requirements for use in all international athletics competitions.

Test Report: No. R191827-A3, 28 October 2019, Laboport (FRA)

Valid from: 1 November 2019

Until the last day of: November 2023

This certificate is issued in accordance with the terms and conditions of the IAAF Certification System.

IAAF CERTIFIED PRODUCT



**CERTIFICADO
UNE EN 14877:2014**

DIN
Deutsches Institut für Normung

El color de los productos es orientativo.
El fabricante se reserva el derecho a modificar la información sin previo aviso

REV. 07 JUNIO/2021

Cualquier reproducción, tanto total como parcial, incluida cualquier forma de transmisión de la información que contiene este documento, debe ser previamente autorizada por Mondo. MONDO se reserva el derecho a modificar las especificaciones del producto con el fin de mejorar el sistema de acuerdo a los patrones estándar.

FICHA TECNICA

SPORTFLEX SUPER X 720 K39 - Espesor 13,5 mm

REV. 9 - 04/2019

Peso: 12.0 kg/m²

Longitud: 6÷15 m

Anchura: 122÷160 cm

PROPIEDADES DEPORTIVAS	MÉTODOS DE PRUEBA	UNIDAD DE MEDIDA	REQUISITOS EN 14877	REQUISITOS IAAF	VALORES RESULTANTES DEL CONTROL DE LA PRODUCCION
Coefficiente de Fricción (seco)	EN 13036-4 (caucho CEN)	-	80 ÷ 110	-	conforme
Coefficiente de Fricción (húmedo)	EN 13036-4 (caucho CEN)	-	55 ÷ 110	≥ 47	conforme
Absorción de impactos	IAAF	%	-	35 ÷ 50 (10 ÷ 40 °C)	≥ 39
Absorción de impactos	EN 14808	%	25 ÷ 50 (10 ÷ 40 °C)	-	conforme
Deformación vertical	EN 14809	mm	≤ 3 (10 ÷ 40 °C)	0,6 ÷ 2,5 (10 ÷ 40 °C)	conforme
PROPIEDADES DEL MATERIAL	MÉTODOS DE PRUEBA	UNIDAD DE MEDIDA	REQUISITOS EN 14877	REQUISITOS IAAF	VALORES RESULTANTES DEL CONTROL DE LA PRODUCCION
Espesor absoluto	EN 1969 método A	mm	≥ 10	-	13,0 ± 0,3
Permeabilidad del agua	EN 12616	mm/h	≥ 150	-	no aplicable (impermeable)
Resistencia a la abrasión	EN ISO 5470-1 (muelas H18, 1 kg, 1000 ciclos)	mg	≤ 4000	-	≤ 3000
Resistencia al envejecimiento acelerado	EN 14836 / 13817 / 13744	-	varios	-	conforme
Resistencia a la tracción	EN 12230	MPa	≥ 0,4	≥ 0,5	≥ 0,55
Elongación hasta rotura	EN 12230	%	≥ 40	≥ 40	≥ 120
Resistencia a clavos	EN 14810	%	ΔTr ≤ 20 ΔEb ≤ 20	-	conforme
PROPIEDADES OPCIONALES	MÉTODOS DE PRUEBA	UNIDAD DE MEDIDA	REQUISITOS	REQUISITOS	VALORES RESULTANTES DEL CONTROL DE LA PRODUCCION
Dureza	ISO 7619-1	Shore A	-	-	55 ± 5
Metales pesados	DIN 18035-6	mg/l	varios	-	conforme
Carbono orgánico disuelto (DOC)	DIN 18035-6	mg/l	≤ 50	-	conforme

El color de los productos es orientativo.

El fabricante se reserva el derecho a modificar la información sin previo aviso

REV. 07 JUNIO/2021

Cualquier reproducción, tanto total como parcial, incluida cualquier forma de transmisión de la información que contiene este documento, debe ser previamente autorizada por Mondo. MONDO se reserva el derecho a modificar las especificaciones del producto con el fin de mejorar el sistema de acuerdo a los patrones estándar.

MEMORIA DESCRIPTIVA DE LOS TRABAJOS A REALIZAR EN LA INSTALACIÓN DEL PAVIMENTO DE PISTAS ATLETISMO

1. Comprobación de idoneidad de la infraestructura:

- Sistema de recogidas de aguas pluviales y de riego
- Comprobación de la base asfáltica (tipo de asfalto, compactación, nivel de coqueras, etc.)
- Comprobación de pendientes y planimetría de la base mediante riego con agua de la superficie.
- Comprobación de que no existen charcos superiores a los permitidos por la normativa

Una vez comprobada la idoneidad de la base se procede a la instalación

2. Proceso de instalación:

- Limpieza de la superficie a instalar en la jornada de trabajo mediante máquinas sopladoras para eliminar el polvo y elementos sueltos.
- Extendido del material (pavimento)
- Saneado de las juntas del pavimento
- Pegado del pavimento

3. Señalización y decalaje de la Pista

- Comprobación de la cuerda de la pista
- Pintado de líneas empezando por la interna de la calle 1 y copiando a la medida reglamentaria las siguientes
- Instalación del bordillo de aluminio (cuerda)
- Realización del decalaje de las diferentes pruebas
- Instalación de placas de aluminio sobre el bordillo indicativas de las diferentes pruebas
- Pintado de la señalización de pruebas en diferentes colores según normativa sobre el pavimento

INFRAESTRUCTURA PARA LA EJECUCIÓN DE UNA PISTA DE ATLETISMO.

Se habrá de tener en cuenta que se parte de una superficie nivelada.

1.1.DRENAJE PERIMETRAL

Tiene como fin la recogida de aguas pluviales o de riego que circulan superficialmente por la Pista. Para ello ha de utilizarse un sistema que:

- Elimine el agua en todos los puntos y lo más rápidamente posible.
- Que permita un cómodo mantenimiento.

1.2.EXPLANACIÓN

El terreno natural deberá estar siempre exento de elementos vegetales, materiales quebradizos y deberá ser homogéneo.

Se determinarán las cotas de nivel y pendientes necesarias para efectuar la compactación y la densidad que se alcance en la misma debe ser superior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo "proctor normal".

Cuando se efectúe el Vº Bº de la expansión y recepción se pueden solicitar ensayos de laboratorio con el fin de asegurar la homogeneidad y resistencia del terreno.

1.3.SUB-BASE

Según la naturaleza del terreno y donde las características del mismo lo requieran, deberá tratarse el mismo con un riego de herbicida entre la explanación y la sub-base.

La sub-base estará constituida por zahorras exentas de materiales quebradizos, el espesor de esta capa deberá determinarse según las características del terreno en la zona, aunque normalmente puede establecerse entre 20 y 35 cms.

La composición de esta capa deberá efectuarse de manera que la densidad que se alcance sea superior al 98% del ensayo "proctor modificado" y nunca inferior al 95 %.

La planimetría que se exige para esta capa es que no observen baches superiores a 10 mm. bajo una regla de 3 mts en cualquier punto y dirección.

Las pendientes superficiales serán de un 1 por ciento transversalmente y un 1 por mil longitudinalmente.

**NOTA:**

Deberá ajustarse la ejecución a estos valores lo máximo posible, no siendo totalmente necesario el cumplimiento perfecto de los mismos ya que podrán efectuarse correcciones en la capa base.

1.4. CAPA BASE ASFÁLTICA

Previamente a efectuar la capa base, deberá de efectuarse un tratamiento de la sub-base con herbicida y realizar una impregnación de esta capa con un riego asfáltico.

La capa base estará constituida por dos capas de asfalto en caliente con el fin de obtener una buena planimetría, necesaria para la instalación de un pavimento sintético.

A continuación se detallan las especificaciones de las dos capas asfálticas:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS DOS CAPAS ASFÁLTICAS**2.1. PRIMERA CAPA “BINDER”**

Esta primera capa se realiza con asfalto en caliente. La mezcla asfáltica a utilizar estará constituida por áridos limpios, sólidos y resistentes, exentos de polvo, suciedad, arcilla y otros materiales extraños, y ligeramente bituminosos.

La instalación se efectúa mediante extendedora seguida inmediatamente por la compactadora, dejando un espesor típico de aprox. 4 cm. Nunca inferior, se habrá de tener en cuenta que este espesor estará condicionado al que exista en la sub-base de la pista a fin de cumplir los niveles exigidos.

Las especificaciones técnicas para esta capa serán las siguientes:

Se puede ejecutar con un huso granulométrico semidenso S-20 o grueso G-20.

La mezcla de los áridos deberá presentar una curva granulométrica con un desarrollo continuo comprendido entre los siguientes límites:

**HUSO GRANULOMÉTRICO
SEMI-DENSO/S-20**

CEDAZOS Y TAMICES UNE	TAMICES ASTM	CERNIDO ACUMULADO % EN MASA
25	1 “	100
20	3/4 “	80/95

REV. 01 MARZO/2018

Cualquier reproducción, tanto total como parcial, incluida cualquier forma de transmisión de la información que contiene este documento, debe ser previamente autorizada por Mondo. MONDO se reserva el derecho a modificar las especificaciones del producto con el fin de mejorar el sistema de acuerdo a los patrones estándar.

12,5	1/2 "	60/80
10	3/8"	60/75
5	N4	43/58
2,5	N8	30/45
0,63	N30	15/25
0,32	N50	10/18
0,16	N80	6/13
0,08	N200	4/8

HUSO GRANULOMETRICO GRUESO/G-20

CEDAZOS Y TAMICES UNE	TAMICES ASTM	CERNIDO ACUMULADO % EN MASA
25	1 "	100
20	3/4 "	30/95
12,5	1/2 "	65/80
10	3/8 "	60/75
5	N4	43/58
2,5	N8	30/45
0,63	N30	15/25
0,32	N50	10/18
0,16	N80	6/13
0,00	N200	4/8

El tipo de asfalto será prescrito por la Dirección de la obra en relación a las condiciones locales y estacionales y podrá ser del tipo de penetración 80/100 ó 60/89 con índice de penetración entre -0,7 y +0,7 (uni 4163).

La cantidad de asfalto deberá estar comprendida entre el 35% y el 5% refiriéndose al peso seco de los áridos y para conseguir los valores de estabilidad y rigidez MARSHALL mediante el método ASTM D-1559 se efectúa a 60° C. Con probeta pretensada con 75 golpes de mazo por cara que deberá resultar igual o superior a 900 Kg; además el valor de la rigidez MARSHALL deberá ser en cada caso superior a 300.

El porcentaje de residuos vacíos en las probetas MARSHALL, deberá estar comprendido entre el 2% y el 5%.

El volumen de residuos vacíos para compactación completa deberá ser inferior al 98% del peso específico aparente.

En la planimetría de esta capa, no se deben de tolerar baches superiores a 3 mm. medidos bajo una regla de 3 m. de longitud.



Las pendientes superficiales son: como máximo un 1% transversalmente y 1 por mil longitudinalmente.

2.2 SEGUNDA CAPA

Sobre la superficie acabada de la formación bituminosa (BINDER), después de que se hayan aceptado las cotas, moldura y densidad por la Dirección de Obra. Se procederá a una cuidadosa limpieza de la superficie mediante ventilación y eventual lavado. Se procederá a la distribución de un riego de anclaje de emulsión bituminosa básica elegida en función de las condiciones atmosféricas y a razón de 0,5 Kg/m².

Para esta segunda capa se utiliza una mezcla asfáltica en caliente de las mismas características que los componentes de la primera capa (BINDER).

La instalación se efectúa con una extendedora seguida inmediatamente por el compactador apropiado para obtener un espesor de aprox. 2,5 a 3 cm. nunca menos y una densidad superior al 97% de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método MARSHALL, según los valores de estabilidad y rigidez efectuados con el ensayo ASTN D-1559 efectuado a 60 ° C. Sobre probeta pretensada con 75 golpes de mazo por cara deberá de ser en cada caso superior a 350.

El porcentaje de residuos vacíos en la probeta MARSHALL, deberá estar comprendida entre 2% y 5%.

Esta segunda capa se hará con un huso granulométrico denso, D-8, la mezcla de los áridos deberá presentar una curva granulométrica con un desarrollo continuo comprendido entre los siguientes límites.

HUSO GRANULOMÉTRICO DENSO/D-8

CEDAZOS Y TAMICES UNE	TAMICES ASTM	CERNIDO ACUMULADO % EN MASA
20	3/4 "	100
12,5	1/2 "	80/95
10	3/8 "	72/87
5	N4	50-65
2,5	N8	35/50
0,63	N30	18/30
0,32	N50	13/23
0,16	N80	7/15
0,08	N200	5/8

El % ligante/árido será de un 4,0-6,0.

REV. 01 MARZO/2018

Cualquier reproducción, tanto total como parcial, incluida cualquier forma de transmisión de la información que contiene este documento, debe ser previamente autorizada por Mondo. MONDO se reserva el derecho a modificar las especificaciones del producto con el fin de mejorar el sistema de acuerdo a los patrones estándar.

RECEPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

Su resistencia mecánica deberá ser elevadísima, capaz de soportar sin deformaciones permanentes las necesidades a las que estará sujeta, suficiente flexibilidad para poder llevar a cabo cualquier asentamiento eventual de la sub-base, incluso a largo plazo.

Gran compactación: el volumen de los vacíos con el compacto terminado deberá estar comprendido entre el 3% y el 6%.

Las máximas tolerancias planimétricas permitidas serán según las siguientes normas (*la norma de aplicación deberá definirla la Dirección Facultativa*):

- CSD (Consejo Superior de Deportes) - 3 mm. medidas en cualquier sentido y dirección bajo regla de 3 mts. y de 1 mm. medidas bajo regla de 20 cms.
- UNE EN 14877 - Regla de 4 mts. no mayor de 6 mm. En un máximo de 4 puntos se permitirá una desviación nunca superior a 8 mm. y con regla de 30 cms. no mayor de 2 mm. No se permite desviación
- IAAF - Con Regla de 4 mts no mayor de 6 mm. No se permite ninguna desviación. Con regla de 1 mt. no mayor de 3 mm. No se permite ninguna desviación.

Verificación de pendientes y relieves, tanto planimétrico como altimétricos, teniendo como máximo un 1 % transversalmente, 1 por mil longitudinalmente y el 0,4 % en zona de concursos (medias lunas) con vertiente hacia la canaleta interior.

Se aconseja el riego de toda la superficie con abundante agua, con el fin de poder detectar posibles encharcamientos así como controlar que la recogida y salida de aguas sea correcta.

Tras la terminación de la ejecución de la capa asfáltica es necesario dejarla aproximadamente 15 días para la decantación de aceites y betunes antes de iniciar la instalación / pegado del pavimento.

CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN

Para obtener un resultado óptimo en la instalación del pavimento, las condiciones más favorables serán las siguientes:

- La temperatura mínima de instalación está aproximadamente sobre los 12°C dependiendo de la humedad, etc....
- No deben existir cambios bruscos de temperatura entre el día y la noche (bajar de 0° C al anochecer).



- Debe evitarse la colocación del pavimento en presencia de humedades o condensación de aguas sobre la capa base.

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PISTA DE ATLETISMO EN EL PARAJE ONCINEDA DE ESTELLA-LIZARRA

ESTELLA-LIZARRAKO ONCINEDA INGURUAN ATLETISMO PISTA ERAIKITZEKO PROIEKTUA

ANEJO N.º 6 ALUMBRADO PÚBLICO

6. ERANSKINA ARGIZTAPEN PUBLIKOA

ÍNDICE ANEJO

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. OBJETO	2
3. DATOS IDENTIFICATIVOS	2
4. TITULAR DE LA INSTALACIÓN.....	2
5. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES	3
6. USO AL QUE SE DESTINA LA INSTALACIÓN	3
7. LEY FORAL 4/2022, DE 22 DE MARZO, DE CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA	3
8. SUMINISTRO DE LA ENERGÍA	5
9. EMPRESA DISTRIBUIDORA.....	5
10. REQUERIMIENTOS LUMÍNICOS	5
11. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	6
11.1. ACOMETIDA	6
11.2. CUADRO DE PROTECCIÓN	6
11.3. CONDUCTORES Y SISTEMA DE INSTALACIÓN	7
11.4. REDUCCIÓN DE FLUJO LUMÍNICO	8
11.5. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS Y PUESTAS A TIERRA	8
11.6. LUMINARIAS	8
11.7. SOPORTES DE LUMINARIAS	9
11.8. OBRA CIVIL	9
12. SISTEMA DE CONTROL Y REGULACIÓN DE ALUMBRADO	10
13. ANEXO 1.- EFICIENCIA ENERGÉTICA	11
13.1. REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA:	11
13.2. REGULACIÓN DE FLUJOS DE LUZ EN FUNCIÓN DE HORARIOS	11
13.3. ITC-EA-01: EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	11
13.4. ITC-EA-02: NIVELES DE ILUMINACIÓN.	14
13.5. ITC-EA-03: RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO Y LUZ INTRUSA O MOLESTA	15
13.6. ITC-EA-04: COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN.	15
14. ANEXO 2.- ESTUDIO LUMÍNICO.....	17
15. ANEXO 3.- FICHAS TÉCNICAS	18
16. ANEXO 4.- CÁLCULO CIRCUITO ALUMBRADO	19

LIZARRAKO ONCINEDA INGURUAN ATLETISMO-PISTA ERAIKITZEKO PROIEKTUA

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PISTA DE ATLETISMO EN EL PARAJE ONCINEDA DE ESTELLA-LIZARRA

ANEJO Nº.6 ALUMBRADO PÚBLICO

6. ERANSKINA. ARGIZTAPEN PUBLIKOA

1. INTRODUCCIÓN

El presente ANEJO 6. ALUMBRADO PÚBLICO, se ha elaborado partiendo de los requerimientos y recomendaciones relativos a la iluminación artificial recogidos tanto en el Manual Básico de Instalaciones Deportivas de la Comunidad Foral de Navarra como en las Normas NIDE relativas a las distintas disciplinas deportivas a implantar mediante este Proyecto.

2. OBJETO

Por tanto, podemos decir que la presente memoria tiene por objeto especificar las características que debe reunir la instalación a fin de estar a lo dispuesto en la reglamentación correspondiente y servir de base para su realización y legalización.

3. DATOS IDENTIFICATIVOS

Tipo de instalación: **ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR**

Situación/ámbito: El ámbito del proyecto de la pista de atletismo está delimitado según se describe a continuación: al norte limita con el Paraje Oncineda, así como con la Carpa Oncineda; al oeste únicamente con el Paraje Oncineda, al este con el Albergue Juvenil Oncineda y con la C/ San Juan de Pie de Puerto, y al sur con el Paraje Oncineda y con la antigua cantera con entrada desde la C/ San Juan de Pie de Puerto.

En la documentación gráfica de este proyecto, en concreto en el plano 07.01 “Alumbrado. Planta general actuación” se refleja la delimitación correspondiente al ámbito de actuación.

4. TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Titular: **Ayuntamiento de Estella-Lizarra**

Dirección: Paseo de la Inmaculada, 1

Código postal: 31200

5. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes reglamentaciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002) e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC BT 02, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 28, 30, 43 y 44.
- Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre de 2008).
- LEY FORAL 4/2022, DE 22 DE MARZO, DE CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA
- Recomendaciones, Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico. (RD 1110/2007, de 24 de agosto), e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Norma UNE-EN 12193 sobre iluminación de instalaciones deportivas.
- Norma UNE-EN 60921 sobre Balastos para lámparas fluorescentes.
- Norma UNE-EN 60923 sobre Balastos para lámparas de descarga, excluidas las fluorescentes.
- Norma UNE-EN 60929 sobre Balastos electrónicos alimentados por c.a. para lámparas fluorescentes.
- Normas UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 referentes a Cuadros de Protección, Medida y Control.
- Normas UNE-EN 60.598-2-3 y UNE-EN 60.598-2-5 referentes a luminarias y proyectores para alumbrado exterior.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.

6. USO AL QUE SE DESTINA LA INSTALACIÓN

La instalación de Alumbrado Público que se define en este ANEJO estará destinada al alumbrado público de la pista de atletismo y de las diferentes zonas establecidas para cada disciplina.

7. LEY FORAL 4/2022, DE 22 DE MARZO, DE CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA

LA LEY FORAL 4/2022, DE 22 DE MARZO, DE CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA, establece en su artículo 43. Eficiencia energética en el alumbrado exterior:

1. Las administraciones públicas de Navarra, en los ámbitos de sus respectivas competencias, dispondrán de un alumbrado público que minimice el consumo energético.

2. Las nuevas instalaciones de alumbrado exterior, tanto público como privado, se diseñarán e instalarán con los siguientes objetivos:

a) Mantener las condiciones naturales de las horas nocturnas, en beneficio de los ecosistemas en general, especialmente en las áreas de especial valor astronómico y natural.

b) Promover la eficiencia energética de los alumbrados exteriores mediante el ahorro de energía y el desarrollo de sistemas inteligentes de gestión de la iluminación, así como el suministro procedente de instalaciones renovables, preferentemente de aquellas de titularidad pública.

c) Evitar la intrusión lumínica en el entorno doméstico minimizando las molestias y perjuicios que pudiera ocasionar a la ciudadanía, minimizando los posibles riesgos para la salud pública.

d) Prevenir y corregir los efectos de la contaminación lumínica en la visión del cielo.

3. A los fines previstos en el apartado anterior, las administraciones públicas de Navarra, en el ámbito de sus competencias y de conformidad con lo que se establece en la normativa reguladora de la eficiencia energética del alumbrado exterior, deberán llevar a cabo actuaciones dirigidas a asegurar:

a) El cumplimiento de los requisitos técnicos establecidos en la normativa y las instrucciones técnicas de los reglamentos vigentes en relación con el diseño, ejecución, puesta en servicio y mantenimiento de las instalaciones de alumbrado exterior.

b) La eficiencia y ahorro energético en las instalaciones de alumbrado exterior mediante la ayuda y el fomento al diseño racional y responsable de las redes de iluminación pública, así como a la implantación o la sustitución de los equipos e instalaciones obsoletas de dichas redes.

c) El cumplimiento de las obligaciones reglamentarias en relación con la calificación energética de las instalaciones de alumbrado exterior para tener, como mínimo la calificación energética A, conforme a la normativa específica del sector.

d) El cumplimiento de los límites reglamentarios en relación con el resplandor luminoso nocturno y la luz intrusa o molesta proveniente de las instalaciones de alumbrado exterior.

e) El cumplimiento de los niveles máximos reglamentarios de luminancia o iluminancia y de uniformidad mínima permitida en función de los diferentes tipos de alumbrado exterior

f) El cumplimiento de los regímenes de funcionamiento de las instalaciones de alumbrado exterior que se establezcan.

g) La inspección, verificación inicial y periódica de las instalaciones de alumbrado exterior, así como la supervisión de su adecuado mantenimiento

h) El establecimiento de un régimen sancionador sobre las administraciones públicas o sus responsables que incumplan con sus obligaciones a este respecto, recogidas en la legislación vigente y sin estar debidamente justificado.

4. Los ayuntamientos de Navarra podrán establecer niveles más estrictos de protección frente a la contaminación lumínica en aquellas áreas de sus municipios de especial valor astronómico y natural. Por otro lado, deberán aprobar, en el plazo de cuatro años, un plan de adecuación a las prescripciones de la presente ley foral y a las que a partir de ella se establezcan reglamentariamente, en relación con la iluminación exterior pública existente en su municipio.

7. Las nuevas instalaciones de alumbrado exterior y las instalaciones existentes que se amplíen o sean objeto de modificaciones, usarán siempre la tecnología más eficiente disponible en el mercado para la transformación de energía

eléctrica en lumínica de tal modo que esas modificaciones deberán de asegurar, en todo caso, un rendimiento luminoso igual o superior al que se reemplaza.

8. Toda iluminación ornamental, publicitaria y comercial deberá permanecer apagada durante el periodo nocturno en el que disminuya la actividad. Salvo excepciones y circunstancias de fuerza mayor, el comienzo de este horario reducido no podrá exceder de la medianoche. Las excepciones se determinarán reglamentariamente por el departamento con competencias en materia de energía.

9. Antes del 1 de enero de 2030, todas aquellas instalaciones especiales como seguridad, refuerzo de pasos peatonales, intersecciones en vías interurbanas que lo requieran y accesos a autopistas o autovías que lo requieran deberán disponer de dispositivos de detección de presencia por medio del sistema más fiable disponible en el mercado, incluyendo los dispositivos de accionamiento manual. Dichas instalaciones, que por su propia naturaleza solo se utilizan en momentos puntuales, deberán estar apagadas cuando no se requiera su uso. Estas normas de alumbrado solo serán de obligado cumplimiento en lo que respecta a la Red de Carreteras de Navarra.

10. Reglamentariamente se establecerán la delimitación del horario del periodo nocturno y las excepciones del cumplimiento de las obligaciones fijadas por la presente ley foral.

11. Con el fin de cumplir los objetivos planteados por este artículo en todo el territorio de Navarra, los departamentos del Gobierno de Navarra aprobarán convocatorias de ayuda, estudios, campañas y planes públicos para facilitar la sustitución o adaptación de los sistemas de alumbrado público, especialmente para los municipios con menos recursos o con mayores problemas de eficiencia energética, o de contaminación lumínica.

8. SUMINISTRO DE LA ENERGÍA

La energía se le suministrará en forma de corriente alterna trifásica, a una frecuencia de 50Hz y tensión de 400/230 V., procedente de la red de distribución en B.T. existente en la zona, propiedad de la Cia. I-DE S.A.U. (Iberdrola Distribución Eléctrica), empresa productora y distribuidora de energía eléctrica en la provincia.

9. EMPRESA DISTRIBUIDORA

La empresa distribuidora es I-DE S.A.U. (IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA).

10. REQUERIMIENTOS LUMÍNICOS

Para proceder al cálculo de la disposición y elección de las luminarias se debe conocer el impacto lumínico deseado. Las normas NIDE relativas a cada disciplina deportiva, así como el Manual Básico de Instalaciones Deportivas de la Comunidad Foral de Navarra, recogen los siguientes niveles de iluminancia horizontal necesarios para la práctica deportiva.

NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN. ATLETISMO al exterior (todas las actividades)				
NIVEL DE COMPETICIÓN	Iluminancia horizontal		Rend. Color (Ra) ≥	GR ≤
	E med (lux)	Uniformidad E min / E med		
Competiciones internacionales y nacionales	500	0,7	80	50
Competiciones regionales y locales, entrenamiento a alto nivel	200	0,5	65	55
Entrenamiento, deporte escolar y recreativo	100 (1)	0,5	60	55

- (1) La iluminancia horizontal puede reducirse a 75 lux para carreras.

En el caso de la instalación deportiva en estudio, el objetivo será alcanzar la iluminancia establecida para competiciones de deporte escolar, entrenamiento y uso recreativo.

La iluminación vertical en la línea de llegada deberá ser de 1.000 lux en caso de que se quisiera emplear un equipo de foto-finish.

En los lanzamientos de disco, martillo y jabalina deben tomarse precauciones para asegurar la seguridad de las personas, pues el objeto lanzado puede salir de la zona iluminada y resultar invisible en parte de su vuelo.

11. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

11.1. ACOMETIDA

El centro de mando cuenta con su acometida independiente desde la red de distribución general de la compañía suministradora, desde el centro de transformación próximo, con línea de 1x1x50mm².

11.2. CUADRO DE PROTECCIÓN

Construcción: Envolvente exterior de acero inoxidable, antivandálico, alta resistencia mecánica y a la corrosión, de doble cara. Los elementos de medidas estarán situados en un módulo específico é independiente.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

Estará compuesto por:

- 1) Módulo de protección y medida, formado por caja general de protección y armario para contador.
- 2) Módulo de mando y protección, hasta seis circuitos con sistema astronómico.
- 3) Módulo de control, para comunicación vía radio o vía modem.

Incluye también bancada y zócalo empotrable.

Todos los módulos tienen envoltantes de doble aislamiento sistema 27. Mantienen un grado de protección IP-65 según UNE 20.324, é IK10 según UNE-EN 50.102, la puerta del compartimento de medida, está dotada de un cierre con llave, colocado por la compañía distribuidora. El resto de puertas disponen de un candado colocado a una altura comprendida entre 0,30 m y 2,00 m.

En su interior, se ubican los elementos de corte omnipolar, de protección contra sobre intensidades, (sobrecargas y cortocircuitos), contra corrientes de defecto a tierra. El diferencial instalado tendrá una sensibilidad variable de acuerdo con el valor de la resistencia de puesta a tierra obtenida, de acuerdo con la tabla siguiente, y estando dotado de un sistema de reenganche automático.

Resistencia de Puesta a Tierra (Rpat)	I _{falta}
$5 < (Rpat) < 30$ Ohmios	300 mA
$1 < (Rpat) < 5$ Ohmios	500 mA
$(Rpat) < 1$ Ohmios	1 A

El sistema de Mando de encendido, se configura en torno a una célula foto sensible, y un reloj programador astronómico, con programas de ahorro energético y especial, para reducción del flujo lumínico a partir de una determinada hora.

El sistema de protección de la instalación está formado por un automático general, interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales, de corte unipolar, colocados en cabecera del circuito previsto, la instalación se completa con los correspondientes interruptores, contactores, captadores de medida, etc.

11.3. CONDUCTORES Y SISTEMA DE INSTALACIÓN

La alimentación a la nueva instalación de alumbrado se realiza desde el propio centro de mando, del cual partirán sendas líneas subterráneas, (una por circuito) trifásicas, hasta las nuevas instalaciones.

Para realizar la conexión de los diferentes elementos del alumbrado exterior ideado con el cuadro de mando, situado junto a la caseta de aperos oeste, que controlará el alumbrado público del ámbito de actuación, se plantean 2 circuitos.

Los circuitos planeados estarán comprendidos por el cableado de las siguientes dimensiones:

Circuito	Ø cableado [mm ²]	L (m)
C.1	4xØ6	993,79
C.2	4xØ6	787,38

Los tramos subterráneos se instalarán entubados, bajo tubo de PE anima lisa interior, corrugado exterior, de 110 mm de diámetro exterior, colocados a una profundidad mínima de 0,40 metros. Los conductores serán de cobre UNE RV 0,6/1 KV, unipolares de 6 mm² de sección, colocándose un número de 4 hilos.

Las secciones de los conductores utilizados en cada caso, serán las necesarias para, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, no sobrepasar las intensidades máximas admisibles de los conductores y garantizar que la caída de tensión máxima en cualquier caso sea inferior al 3% de la tensión de suministro.

La conexión de la luminaria a la red de distribución de alumbrado, se realizará en la base de la columna, en la caja de conexiones instalada al efecto, equipada con fusibles de 6 A, y, la derivación estará formada por conductores UNE RV 0,6/1 KV de 3x10 mm² de sección, siendo uno de ellos de protección.

El conductor neutro de cada circuito, que parte del cuadro, no podrá ser utilizado por ningún otro circuito.

Los empalmes y derivaciones deberán realizarse mediante bornes adecuados, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables serán de las características especificadas en la UNE 21123 e irán entubados; los tubos para las canalizaciones subterráneas deben ser los indicados en la ITC-BT-21 y el grado de protección mecánica el indicado en dicha instrucción, y podrán ir hormigonados en zanja o no. Cuando vayan hormigonados el grado de resistencia al impacto será ligero según UNE-EN 50089- 2-4.

Los cálculos realizados para el dimensionamiento del circuito se aportan en el Anejo 4 de este documento.

11.4. REDUCCIÓN DE FLUJO LUMÍNICO

En cumplimiento de la ITC-EA-04, la instalación existente cuenta con un sistema de regulación de nivel luminoso mediante Reguladores-Estabilizadores de Tensión en cabecera de línea, con la finalidad de ahorrar energía, en las instalaciones de alumbrado recogidas en el capítulo 9 de la ITC-EA-02.

Las luminarias que se colocan disponen de un equipo electrónico de arranque y control de la luminaria.

11.5. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS Y PUESTAS A TIERRA

Con objeto de proteger a las personas de contactos indirectos, todas las partes metálicas accesibles de la instalación (columnas, cuadros metálicos, etc.) se conectarán a una red de tierras, de forma que la tensión máxima que pueda haber entre estas y tierra sea inferior a 24 V. de acuerdo con la Instrucción RE-BT 009, apartado 10. La instalación cuenta con los elementos precisos para la prevención de los contactos indirectos y directos.

La Red de Tierra está formada por un electrodo formado por un conductor de cobre recocido, desnudo, de 35 mm² de sección, colocado en el lecho de la canalización subterránea, por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación. Cada 5 soportes de luminarias, y en los extremos de la red de alumbrado, se colocarán, picas de cobre de 1 metro de longitud, siendo el valor del electrodo de puesta a tierra inferior a 30 Ω .

11.6. LUMINARIAS

La siguiente tabla muestra los diferentes tipos de luminarias, potencia, unidades, así como la potencia total instalada:

Luminaria	Lámpara	Flujo (lm)	Potencia [W]	Unidades	Potencia total [W]
PROYECTOR DEPORTIVO PRASM MINI	LED	29.000	200	43	8.600

Para realizar la conexión de los diferentes elementos del alumbrado exterior ideado con el cuadro de mando, se han proyectado un único circuito cerrado, que servirá para abastecer todo el sistema de alumbrado público.

Las luminarias empleadas, serán conformes a la norma CEI 34.21/UNE-EN 60.598-1, debiendo acreditar la Clase I o Clase II, IEC 60, IK08, Temperatura de color 5000 °K. Dispondrán en su interior de espacio para alojamiento de equipos de encendido, IP66. Teniendo protección bipolar contra sobretensiones transitorias de tipo 2+3 de hasta 10 kV/10kA.

Las luminarias deberán cumplir con la ITC-EA-04 en referente al rendimiento (μ) y factor de utilización, según la Tabla 1.

En lo referente al factor de mantenimiento (fm) y al flujo hemisférico superior instalado (FHSinst) las ITC-EA-06 y ITC-EA-03, respectivamente.

Además, deberán elegirse de forma que se cumplan los valores de Eficiencia Energética mínima según lo establecido en las Tablas 1 y 2 de la ITC-EA-01.

Según el tipo de actividad a desarrollar en la Tabla 1 de la ITC-EA-03, se clasifican las zonas en función de su contaminación luminosa, el flujo hemisférico superior instalado (FHSinst), o emisión directa de las luminarias a implantar, en cada zona, no superará los límites establecidos en la Tabla 2 de la ITC-EA-03

En el tipo de lámpara elegido (LED) se adopta una temperatura de color de 5000° Kelvin y una intensidad de 500mA que, garantice 50.000 horas de vida a la luminaria.

Luminaria	Lámpara	Flujo (lm)	Potencia (W)	Lm/w	Vida útil (h)
PROYECTOR DEPORTIVO PRASM MINI	LED	29.000	200	145	100.000

Las características de la anterior luminaria se aportan en el Anejo 3.

11.7. SOPORTES DE LUMINARIAS

Los soportes empleados son columnas de acero galvanizado, de características normalizadas, con puerta enrasada, y altura de 15 metros.

Los soportes se ajustarán a la normativa vigente, siendo de materiales resistentes a la acción de la intemperie, y debiendo estar diseñados para soportar los esfuerzos mecánicos con un coeficiente de seguridad superior a 2,5.

Las columnas o báculos dispondrán en la parte inferior de una abertura para acceder al equipo de seccionamiento, esta abertura se situará 30 cm por encima de la rasante de la calle, y estará dotada de una portezuela con grado de protección IP-44, é IK10. Solo podrá abrirse con útiles especiales y dispondrá de borne de tierra.

11.8. OBRA CIVIL.

11.8.1. Zanjas

La zanja en calzada o acera, tendrán una profundidad aproximadamente de 60 cm. y una anchura de 40 cm, pudiéndose admitir, previa autorización, una anchura de 50 cm en el caso de existencia de otras canalizaciones y servicios que dificulten la ejecución de la zanja de alumbrado público.

El fondo de zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, instalando posteriormente el número de tubos necesarios para la colocación de sendos circuitos de alumbrado. Estos tubos serán de polietileno corrugado exterior anima lisa interior, de 110 mm de diámetro exterior, rellenando el fondo de la zanja y recubriendo el tubo con hormigón HM-20, un espesor por encima del mismo de 10 cm, tal y como se indica en el plano correspondiente.

A 40 cm de profundidad aproximadamente se colocará una de cinta plástica de aviso de color amarillo con anagrama indicativo de canalización eléctrica, de 10 cm. de anchura. El resto de la zanja se rellenará con zahorras artificiales compactadas mecánicamente por tongadas no superiores a 25 cm. Las densidades de compactación exigidas serán el 95% del Proctor modificado.

Las tuberías utilizadas para conexión entre arquetas y cajas de protección en báculos y columnas serán de polietileno corrugado exterior anima lisa interior de 63 mm de diámetro exterior.

11.8.2. Cimentaciones

Para las cimentaciones de los puntos de luz, en todos los casos se utilizará hormigón de resistencia característica HM-20, determinándose las dimensiones del dado de hormigón en función de la altura del punto de luz y de conformidad con lo especificado en el plano correspondiente.

Para báculo o columna hasta una altura de:	Dimensiones cimentación
15 m	1,5 x 1,5 x 2 m

Se utilizarán pernos de anclaje que será de acero F-1.111 según Norma UNE-36.011-75, doblados en forma de cachaba, con roscado métrico en la parte superior y que llevarán doble zunchado con redondo de 8 mm de diámetro soldado a los cuatro pernos.

Los pernos de arranque se fijarán sobre plantilla durante el hormigonado, de forma que una vez fraguado el hormigón queden correctamente verticales con la separación correcta y sobresaliendo 5 cm sobre el hormigón.

Terminada la fijación del soporte, se rellenará convenientemente con hormigón HM-20 de árido fino el espacio comprendido entre la cara superior del dado de hormigón y la placa base del soporte.

En las cimentaciones de zona de acera en donde se conozca la cota final del embaldosado, la parte superior de los pernos se cubrirá con la citada cota final de pavimentación. En zonas con cota de nivel de pavimentación aleatoria, la cara superior del dado de cimentación del soporte y de la arqueta superaran como mínimo en 5 cm el nivel supuesto final de la pavimentación.

11.8.3. Arquetas

Todas las arquetas de servicio para báculos de alumbrado se realizarán con hormigón de resistencia característica HM-20 y un espesor mínimo de 10 cm, siendo las dimensiones interiores 0,40x0,40 m y una profundidad aproximada de 0,80 m.

En el caso de arquetas de derivación de circuito, se realizarán con hormigón de resistencia característica HM-20 y un espesor mínimo de 10 cm, siendo las dimensiones interiores 0,60x0,60 m y una profundidad aproximada de 1 m.

Las arquetas irán dotadas de marco y tapa de acero de fundición nodular de grafito esferoidal Tipo Parxess 700 o 500 clase C250. La tapa de la arqueta tendrá un orificio para facilitar su levantamiento, constando en el mismo la leyenda "ALUMBRADO PÚBLICO" y en el fondo de la arqueta formado por el propio terreno y libre de cualquier pegote de hormigón se dejará un lecho de grava gruesa de 15 cm de profundidad para facilitar el drenaje.

12. SISTEMA DE CONTROL Y REGULACIÓN DE ALUMBRADO

Se ha previsto la instalación de un sistema para el control autónomo y la regulación de la red de alumbrado público, con el fin de suministrar una iluminación acorde a las necesidades de las instalaciones en cada momento.

Para ello se el sistema NEMA-5P-010DA-RL-LX, el cual permite la configuración y el control de la red de alumbrado desde un teléfono móvil o tablet a través de una red mallada Bluetooth 4.0 o 5.0 y mediante la aplicación gratuita CASAMBI.

La tecnología logra, con la instalación de nodos de control en los puntos de alumbrado, almacenar la información de su propia configuración y también la del resto de nodos instalados en la misma red. Esto dota al sistema de un alto nivel de robustez, simplificando además el eventual reemplazo de algún nodo de control, ya que se incorporaría a la red sin tener que programarlo.

La utilidad de este sistema es el control de instalaciones de iluminación exterior. Están provistos de una carcasa IP66 resistente a impactos y a los rayos UV. Incorpora membrana de ventilación hidrofóbica para evitar la condensación.

La conexión eléctrica y la fijación mecánica se realizan a través de un zócalo estandarizado NEMA (ANSI 136.41) sin necesidad de usar herramientas, mediante inserción y giro.

13. ANEXO 1.- EFICIENCIA ENERGÉTICA

A continuación, se realiza la justificación del cumplimiento del Reglamento de Eficiencia Energética de Instalaciones de Alumbrado Exterior.

13.1. REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA:

Las nuevas luminarias cumplirán con lo especificado en el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, y en especial con lo reflejado en su Instrucción Técnica Complementaria EA-03.

Dado que las nuevas luminarias son de tecnología LED, se tendrá especial atención a lo establecido en el documento "Requisitos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior" elaborado por el IDAE y el Comité Español de Iluminación (CEI) y publicado en la web del IDAE.

13.2. REGULACIÓN DE FLUJOS DE LUZ EN FUNCIÓN DE HORARIOS

La activación de los puntos de luz instalados, se llevará a cabo mediante los relojes astronómicos situados en los cuadros de mando, los cuales darán la orden de activación en función del periodo del año en el que nos encontremos.

El sistema de regulación de flujo será del tipo individual, es decir, cada luminaria llevará un chip programado, para activar la reducción de flujo luminoso.

13.3. ITC-EA-01: EFICIENCIA ENERGÉTICA

13.3.1. CONSIDERACIONES GENERALES

El concepto de Eficiencia Energética de una instalación de alumbrado exterior, de acuerdo con el RD 1890/2008 de 14 de noviembre por el que se aprueba el reglamento de Eficiencia Energética de Alumbrado Exterior, se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada.

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$$

Siendo:

- ε : eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ($m^2 \times lux/W$)
- P: potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W)
- S: superficie iluminada (m^2)
- E_m : iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux)

El resultado de la aplicación del reglamento de Eficiencia Energética de Alumbrado exterior, se plasma en dos aspectos:

1. Comprobar que la instalación cumple con unos valores mínimos, definidos en función del nivel de iluminación adoptado, la superficie iluminada y la potencia instalada.

2. Calificar la instalación de acuerdo con los valores de referencia (ϵ_R), en función del nivel de iluminación adoptado.

$$I_{\epsilon} = \frac{\epsilon}{\epsilon_R}$$

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

Calificación Energética	Índice de Consumo Energético	Índice de Eficiencia Energética
A	$ICE < 0,91$	$I_{\epsilon} > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_{\epsilon} > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_{\epsilon} > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_{\epsilon} > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_{\epsilon} > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_{\epsilon} > 0,20$
G	$ICE \geq 5,00$	$I_{\epsilon} \geq 0,20$

Para el caso del alumbrado público de este proyecto la calificación energética del conjunto de la instalación, se realiza de forma que la **CALIFICACIÓN ENERGÉTICA SEA "A"**.

Descripción general

La actuación a estudiar en este anexo trata de la construcción de una nueva instalación de alumbrado público. Para la realización de los cálculos luminotécnicos emplearemos los siguientes caminos o zonas de estancia:

La zona de actuación es principalmente un espacio de uso deportivo, aunque también se prevé el tránsito peatonal en el perímetro de esta, por el que se supone un flujo de peatones escaso. Por tanto, la instalación en concreto se considerará una instalación de alumbrado vial ambiental, **con una situación de proyecto E y una clase de alumbrado P3**. Sin embargo, al considerarse una instalación deportiva, las zonas reservadas para el uso exclusivo deportivo se analizarán según las normas NIDE referidas a cada disciplina.

13.3.2. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

Para poder realizar los cálculos pertinentes, se han introducido los diferentes tipos de vía detallados anteriormente junto con los datos de partida en el programa informático DIALux. Como se explicaba en la descripción general del presente capítulo, se han seleccionado varios tipos de vías diferentes, por lo que serán objeto de análisis las siguientes situaciones:

Como se ha especificado anteriormente, la eficiencia energética de una instalación se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada.

En el caso de las luminarias seleccionadas, se obtienen las siguientes características:

Sección	Superficie (m2)	Iluminancia media (lx)	Potencia instalada (W)	Eficiencia energética
Pista de atletismo	6.004,3	225	8.600	157,09

Como se puede observar, todas las situaciones consideradas, atendiendo a la tabla 8 de la ITC-EA-02 del Reglamento y la norma NIDE correspondiente a casa disciplina, cumplen en su mayoría con lo exigido en lo relativo a la iluminancia media. En el caso de los lanzamientos la iluminancia resultante en el estudio, se ve minorizada por la superficie adoptada para su cálculo.

Asimismo, en todas las secciones de uso deportivo se cumple con el requerimiento establecido para uniformidad en la iluminancia.

13.3.3. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto las de alumbrado señales y anuncio luminoso y festivo y navideño, se calificarán en función de su índice de eficiencia energética. El índice de eficiencia energética (I_e) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ϵ) y el valor de la eficiencia energética, que se indica en la Tabla 3 del reglamento.

$$I_e = \frac{\epsilon}{\epsilon_R}$$

La siguiente tabla refleja los valores de eficiencia energética de referencia que tenemos que emplear en cada situación para obtener nuestro índice de eficiencia energética, así como el índice de eficiencia energética calculado.

Sección	Superficie (m2)	Iluminancia media (lx)	Potencia instalada (W)	Eficiencia energética	Eficiencia energética de referencia	Índice de eficiencia
Pista de atletismo	6.004,3	225	8.600	157,09	21	7,48

El índice empleado para la escala de letras correspondiente a la calificación energética será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

$$ICE = \frac{1}{I_e}$$

En la siguiente tabla se muestran las calificaciones de cada uno de los caminos o zonas estudiadas:

Sección	Eficiencia energética	Eficiencia energética de referencia	Índice de eficiencia	ICE	Calificación energética
Pista de atletismo	157,09	21	7,48	0,134	A

13.4. ITC-EA-02: NIVELES DE ILUMINACIÓN.

13.4.1. Generalidades.

Se entiende por nivel de iluminación el conjunto de requisitos luminotécnicos o fotométricos (luminancia, iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, relación de entorno, etc.) cubiertos por la presente instrucción. En alumbrado vial, se conoce también como clase de alumbrado. A continuación, se muestran las posibles clases de alumbrado previstas para peatones o ciclistas en aceras, carriles bici y vías de emergencia.

TIPO	DESCRIPCIÓN	COMPOSICIÓN DE TRÁFICO	INTENSIDAD DE TRÁFICO	CLASES DE ALUMBRADO
A	Áreas de aparcamiento: - En autopistas y autovías - Aparcamiento en general - Estaciones de autobuses	Motorizados Ciclistas Peatones	Media	C1A-P2
B	Zonas comerciales e históricas: - Acceso restringido - Uso prioritario de peatones	Motorizados limitados Ciclistas Peatones	Alta	C2-P1
C	Espacios peatonales de conexión: - Vías peatonales - Itinerarios peatonales accesibles - Aceras a lo largo de la calzada - Paradas de autobuses con zonas de espera	Ciclistas Peatones	Normal	P1-P2
D	Carriles para bicicletas: - Independientes a lo largo de la calzada - Entre ciudades en área cubierta - Unión de zonas urbanas	Solamente ciclistas	Baja	P2-P3
E	Zonas de velocidad muy limitada: - Caminos peatonales - Espacios abiertos - Parques	Únicamente peatones	Baja	P3-P4

El ámbito de actuación del presente Proyecto será de tipo E, y la clase de alumbrado corresponderá a la clase P3. Con estas características, los criterios de iluminación se asentarán en la iluminancia horizontal sobre el área de la superficie a iluminar, y expresan por la iluminancia media (E_m) y la iluminancia mínima (E_{min}).

CLASE DE ALUMBRADO	ILUMINANCIA HORIZONTAL			REQUISITOS ADICIONALES SI SE NECESITA RECONOCIMIENTO FACIAL	
	Em (lux)	E min (lux)	fti (%)	Ev (lux)	Esc (lux)
P1	15	3,0	20	5,0	5,0
P2	10	2,0	25	3,0	2,0
P3	7,5	1,5	25	2,5	1,5
P4	5	1,0	30	1,5	1,0
P5	3	0,6	30	1,0	0,6
P6	2	0,4	35	0,6	0,2

Dado que los valores exigidos por la ITC-EA-02 son inferiores a los indicados en las Normas NIDE, se emplearán los valores de iluminancia superiores. Por tanto, la iluminancia media (Em) deberá alcanzar los 100 lux y la iluminancia mínima (Emin) los 50 lux.

13.4.2. Cálculos luminotécnicos.

En el Anejo 2 se adjuntan los cálculos luminotécnicos justificativos de la instalación proyectada, realizados con el programa informático Dialux, y en los que se puede comprobar el cumplimiento de la instrucción ITC-EA-02 del Reglamento de eficiencia energética en las instalaciones de alumbrado exterior y de las normas NIDE referidas a cada disciplina deportiva.

13.4.3. Deslumbramientos.

Las luminarias escogidas para llevar a cabo la renovación del alumbrado cumplen sin ningún tipo de problema los criterios de deslumbramiento exigidos en este apartado del reglamento.

13.5. ITC-EA-03: RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO Y LUZ INTRUSA O MOLESTA

Al igual que ocurre en el punto anterior, tanto el diseño como la tecnología de última generación con la que cuentan las nuevas luminarias a colocar, cumplen holgadamente con los criterios de resplandor exigido, ya que flujo hemisférico superior instalado es prácticamente nulo.

13.6. ITC-EA-04: COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN.

13.6.1. Generalidades.

En lo referente a los métodos de medida y presentación de las características fotométricas de lámparas y luminarias, se sigue lo establecido en las normas relevantes de la serie UNE- EN 13032 “Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias”.

El flujo hemisférico superior instalado (FHSINST), rendimiento de las luminarias (η), factor de utilización (fu), grado de protección IP, eficacia de las lámparas y demás características relevantes para cada tipo de luminaria, lámpara

o equipos auxiliares, serán garantizados por el fabricante, mediante una declaración expresa o certificación de un laboratorio acreditado que se aportarán en el certificado final de obra.

13.6.2. Lámparas.

Las lámparas utilizadas en instalaciones de alumbrado exterior tendrán una eficacia luminosa superior a:

- a) 40 lum/W, para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos.
- b) 65 lum/W, para alumbrados vial, específico y ornamental.

13.6.3. Luminarias.

Las luminarias que se emplean en el presente proyecto cumplirán con los requisitos de la tabla 1 de la ITC-EA-04 respecto a los valores de rendimiento de la luminaria (η) y factor de utilización (fu).

En lo referente al factor de mantenimiento (fm) y al flujo hemisférico superior instalado (FHSINST), cumplirán lo dispuesto en las ITC-EA-06 y la ITC-EA-03, respectivamente.

13.6.4. Sistemas de accionamiento.

Los sistemas de accionamiento (tales como fotocélulas, relojes astronómicos y sistemas de encendido centralizado) garantizarán que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, al objeto de ahorrar energía.

La instalación incorpora un sistema de accionamiento por reloj astronómico.

13.6.5. Sistemas de regulación del nivel luminoso.

En este caso se ha optado por emplear el sistema de regulación individual, y de esta manera evitar los costes que acarrea el sistema de regulación en cabecera.

Los sistemas de regulación del nivel luminoso deberán permitir la disminución del flujo emitido hasta un 50% del valor en servicio normal, manteniendo la uniformidad de los niveles de iluminación, durante las horas con funcionamiento reducido.

14. ANEXO 2.- ESTUDIO LUMÍNICO

Campo Atletismo

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 20.12.2022
Proyecto elaborado por: Dpto Técnico ASVITAE

ASVITAE TECNOLOGÍAS S.L.
C/ LA PAU 17
46960 ALDAIA (VALENCIA)
www.asvitae.com

Proyecto elaborado por Dpto Técnico ASVITAE
Teléfono 961815660
Fax
e-Mail tecnico@asvitae.com

Índice

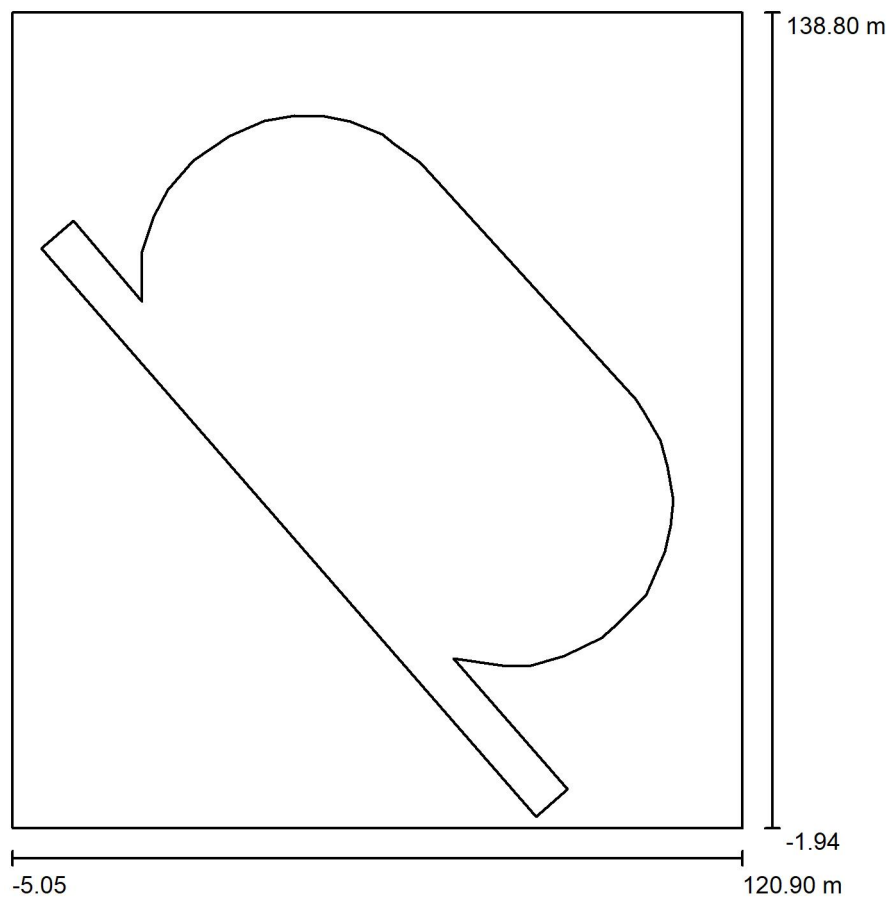
Campo Atletismo

Portada del proyecto	1
Índice	2
43ud-200W (8600W)	
Datos de planificación	3
Lista de luminarias	4
Luminarias (ubicación)	5
Luminarias de deporte (lista de coordenadas)	6
Observador GR (sumario de resultados)	9
Rendering (procesado) en 3D	12
Rendering (procesado) de colores falsos	13
Superficies exteriores	
Pista 1 trama de cálculo (PA)	
Resumen	14
Gráfico de valores (E, perpendicular)	15
Valores de punto (E, perpendicular)	16

ASVITAE TECNOLOGÍAS S.L.
C/ LA PAU 17
46960 ALDAIA (VALENCIA)
www.asvitae.com

Proyecto elaborado por Dpto Técnico ASVITAE
Teléfono 961815660
Fax
e-Mail tecnico@asvitae.com

43ud-200W (8600W) / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 1.0%

Escala 1:1305

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	43	GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30 (1.000)	25957	26000	200.0
Total:			1116164	1118000	8600.0

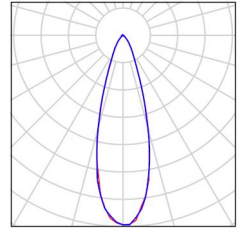
ASVITAE TECNOLOGÍAS S.L.
C/ LA PAU 17
46960 ALDAIA (VALENCIA)
www.asvitae.com

Proyecto elaborado por Dpto Técnico ASVITAE
Teléfono 961815660
Fax
e-Mail tecnico@asvitae.com

43ud-200W (8600W) / Lista de luminarias

43 Pieza GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30
N° de artículo: PR
Flujo luminoso (Luminaria): 25957 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 26000 lm
Potencia de las luminarias: 200.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 94 99 100 100 100
Lámpara: 1 x [TEST] 150.00W 19500.00lm
(Factor de corrección 1.000).

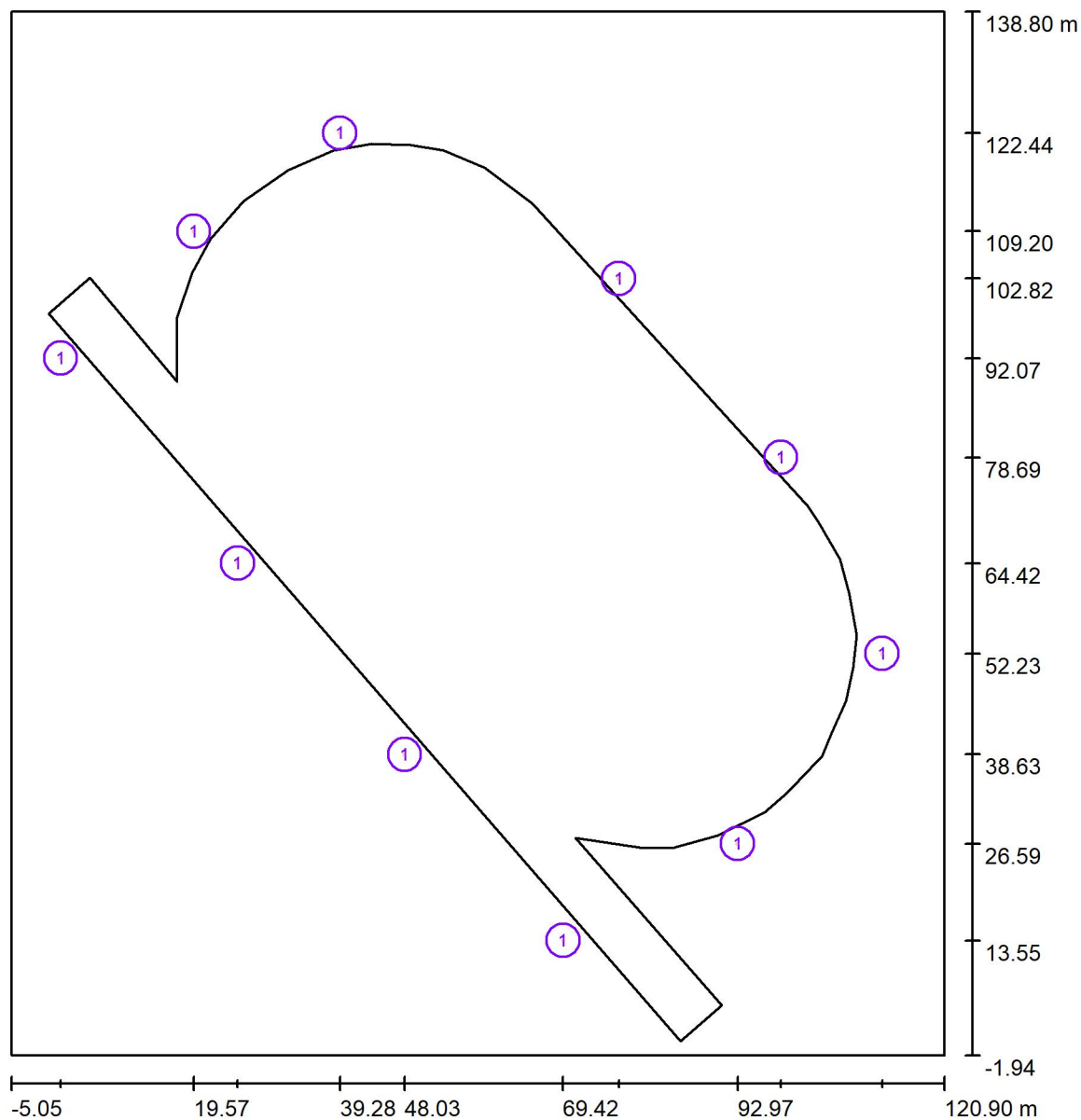
Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.



ASVITAE TECNOLOGÍAS S.L.
C/ LA PAU 17
46960 ALDAIA (VALENCIA)
www.asvitae.com

Proyecto elaborado por Dpto Técnico ASVITAE
Teléfono 961815660
Fax
e-Mail tecnico@asvitae.com

43ud-200W (8600W) / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 952

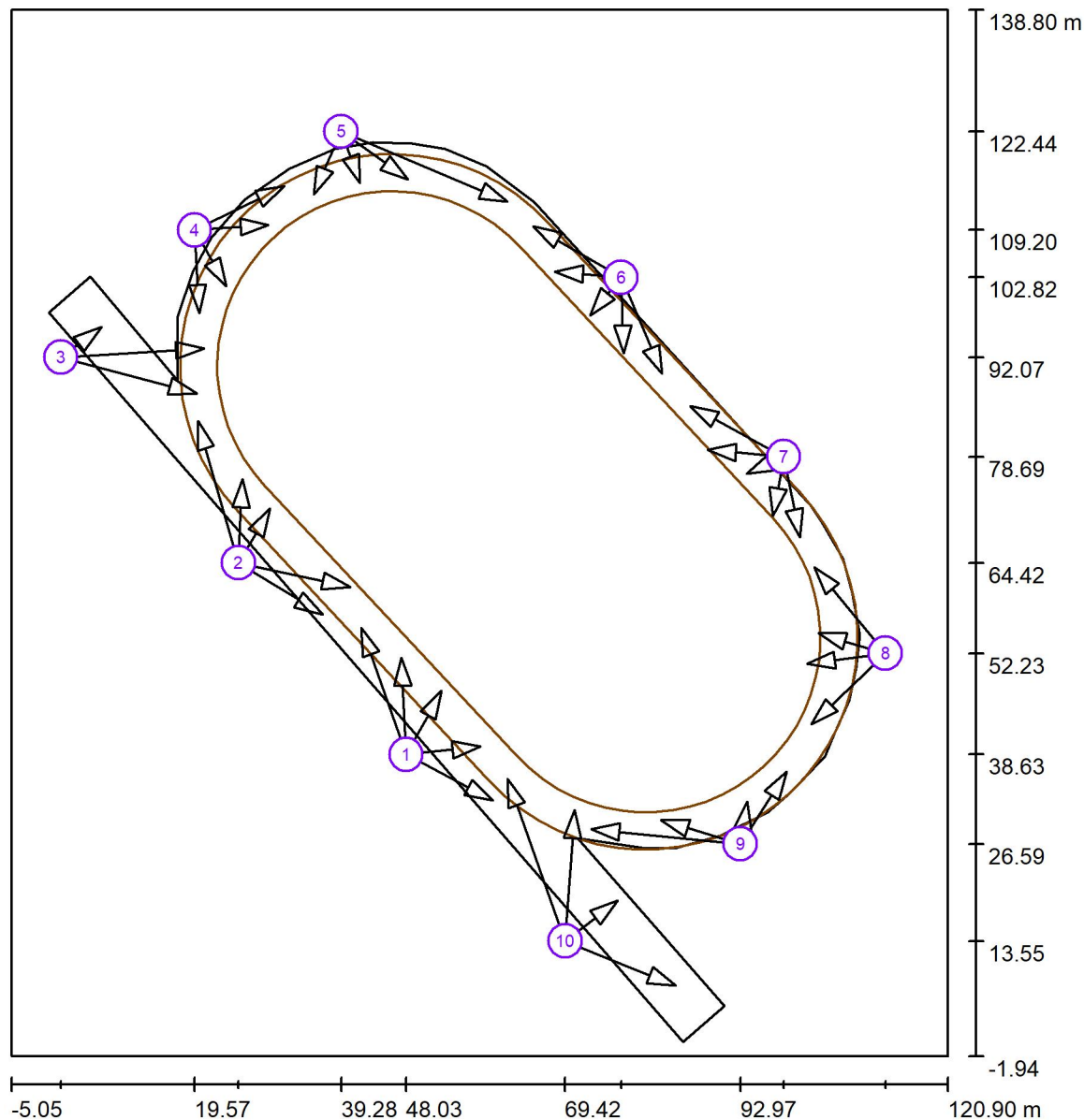
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	43	GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30

ASVITAE TECNOLOGÍAS S.L.
C/ LA PAU 17
46960 ALDAIA (VALENCIA)
www.asvitae.com

Proyecto elaborado por Dpto Técnico ASVITAE
Teléfono 961815660
Fax
e-Mail tecnico@asvitae.com

43ud-200W (8600W) / Luminarias de deporte (lista de coordenadas)



Escala 1 : 952

Lista de zonas luminarias deportivas

Luminaria	Índice	Posición [m]			Punto de irradiación [m]			Ángulo de irradiación [°]	Orientación	Mástil
		X	Y	Z	X	Y	Z			
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	1	48.027	38.627	15.000	59.698	32.452	0.000	48.6	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	1	48.027	38.627	15.000	47.362	51.670	0.000	49.0	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	1	48.027	38.627	15.000	58.014	39.709	0.000	56.2	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	1	48.027	38.627	15.000	52.822	47.212	0.000	56.8	(C 90, G IMax)	/

ASVITAE TECNOLOGÍAS S.L.
C/ LA PAU 17
46960 ALDAIA (VALENCIA)
www.asvitae.com

Proyecto elaborado por Dpto Técnico ASVITAE
Teléfono 961815660
Fax
e-Mail tecnico@asvitae.com

43ud-200W (8600W) / Luminarias de deporte (lista de coordenadas)

Lista de zonas luminarias deportivas

Luminaria	Índice	Posición [m]			Punto de irradiación [m]			Ángulo de irradiación [°]	Orientación	Mástil
		X	Y	Z	X	Y	Z			
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	1	48.027	38.627	15.000	42.027	55.717	0.000	39.6	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	2	25.499	64.425	15.000	25.989	75.654	0.000	53.2	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	2	25.499	64.425	15.000	29.752	71.699	0.000	60.7	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	2	25.499	64.425	15.000	36.813	57.480	0.000	48.5	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	2	25.499	64.425	15.000	40.504	61.147	0.000	44.3	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	2	25.499	64.425	15.000	20.016	83.461	0.000	37.1	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	3	1.599	92.066	15.000	7.039	96.153	0.000	65.6	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	3	1.599	92.066	15.000	19.919	87.214	0.000	38.4	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	3	1.599	92.066	15.000	20.853	93.256	0.000	37.9	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	4	19.568	109.196	15.000	31.661	115.088	0.000	48.1	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	4	19.568	109.196	15.000	23.860	101.676	0.000	60.0	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	4	19.568	109.196	15.000	29.521	109.893	0.000	56.4	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	4	19.568	109.196	15.000	20.187	98.039	0.000	53.3	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	5	39.282	122.440	15.000	41.847	115.496	0.000	63.7	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	5	39.282	122.440	15.000	48.286	116.014	0.000	53.6	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	5	39.282	122.440	15.000	61.683	112.998	0.000	31.7	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	5	39.282	122.440	15.000	35.591	113.950	0.000	58.3	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	6	76.930	102.823	15.000	68.025	103.578	0.000	59.2	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	6	76.930	102.823	15.000	82.440	89.840	0.000	46.8	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	6	76.930	102.823	15.000	65.143	109.690	0.000	47.7	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	6	76.930	102.823	15.000	77.295	92.577	0.000	55.6	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	6	76.930	102.823	15.000	72.748	97.707	0.000	66.2	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	7	98.804	78.692	15.000	97.382	70.743	0.000	61.7	(C 90, G IMax)	/

GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	7	98.804	78.692	15.000	86.202	85.507	0.000	46.3	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	7	98.804	78.692	15.000	93.842	76.386	0.000	70.0	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	7	98.804	78.692	15.000	88.602	79.640	0.000	55.7	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	7	98.804	78.692	15.000	100.961	67.886	0.000	53.7	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	8	112.497	52.229	15.000	101.937	50.849	0.000	54.6	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	8	112.497	52.229	15.000	102.557	42.664	0.000	47.4	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	8	112.497	52.229	15.000	103.442	54.957	0.000	57.8	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	8	112.497	52.229	15.000	102.943	63.822	0.000	45.0	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	9	92.968	26.589	15.000	82.271	29.830	0.000	53.3	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	9	92.968	26.589	15.000	99.195	36.349	0.000	52.3	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	9	92.968	26.589	15.000	72.939	28.590	0.000	36.7	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	9	92.968	26.589	15.000	93.898	32.291	0.000	68.9	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	10	69.422	13.546	15.000	84.295	7.533	0.000	43.1	(C 90, G IMax)	/

ASVITAE TECNOLOGÍAS S.L.
C/ LA PAU 17
46960 ALDAIA (VALENCIA)
www.asvitae.com

Proyecto elaborado por Dpto Técnico ASVITAE
Teléfono 961815660
Fax
e-Mail tecnico@asvitae.com

43ud-200W (8600W) / Luminarias de deporte (lista de coordenadas)

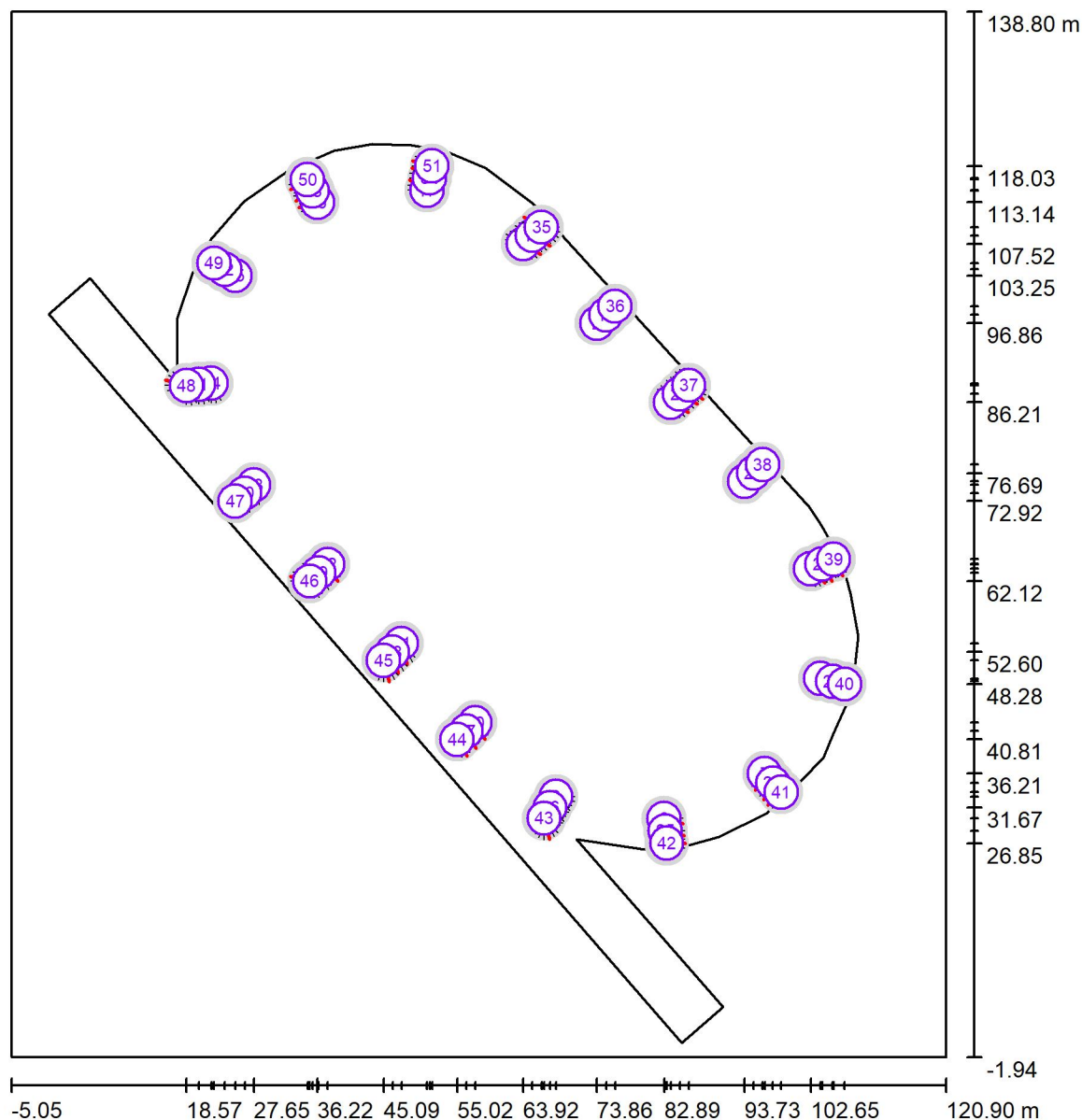
Lista de zonas luminarias deportivas

Luminaria	Índice	Posición [m]			Punto de irradiación [m]			Ángulo de irradiación [°]	Orientación	Mástil
		X	Y	Z	X	Y	Z			
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	10	69.422	13.546	15.000	76.449	18.988	0.000	59.4	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	10	69.422	13.546	15.000	61.634	35.391	0.000	32.9	(C 90, G IMax)	/
GR.ASV PR PRASM D1 200W - 30	10	69.422	13.546	15.000	70.678	31.152	0.000	40.4	(C 90, G IMax)	/

ASVITAE TECNOLOGÍAS S.L.
C/ LA PAU 17
46960 ALDAIA (VALENCIA)
www.asvitae.com

Proyecto elaborado por Dpto Técnico ASVITAE
Teléfono 961815660
Fax
e-Mail tecnico@asvitae.com

43ud-200W (8600W) / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 952

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	63.923	107.517	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 ²⁾
2	Observador GR 2	73.858	96.862	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 ²⁾
3	Observador GR 3	83.793	86.208	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 ²⁾
4	Observador GR 4	93.729	75.554	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	32 ²⁾

ASVITAE TECNOLOGÍAS S.L.
C/ LA PAU 17
46960 ALDAIA (VALENCIA)
www.asvitae.com

Proyecto elaborado por Dpto Técnico ASVITAE
Teléfono 961815660
Fax
e-Mail tecnico@asvitae.com

43ud-200W (8600W) / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
5	Observador GR 5	102.653	63.796	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 ²⁾
6	Observador GR 6	103.966	49.010	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 ²⁾
7	Observador GR 7	96.444	36.213	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 ²⁾
8	Observador GR 8	82.887	30.166	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 ²⁾
9	Observador GR 9	68.340	33.121	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 ²⁾
10	Observador GR 10	57.463	43.086	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 ²⁾
11	Observador GR 11	47.527	53.740	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 ²⁾
12	Observador GR 12	37.592	64.394	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 ²⁾
13	Observador GR 13	27.649	75.089	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 ²⁾
14	Observador GR 14	21.889	88.770	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 ²⁾
15	Observador GR 15	25.148	103.251	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 ²⁾
16	Observador GR 16	36.215	113.145	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 ²⁾
17	Observador GR 17	50.970	114.768	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 ²⁾
18	Observador GR 18	65.142	108.653	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 ²⁾
19	Observador GR 19	75.077	97.999	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 ²⁾
20	Observador GR 20	85.012	87.345	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 ²⁾
21	Observador GR 21	94.948	76.690	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	33 ²⁾
22	Observador GR 22	104.189	64.443	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 ²⁾
23	Observador GR 23	105.592	48.644	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	29 ²⁾
24	Observador GR 24	97.555	34.970	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 ²⁾
25	Observador GR 25	83.069	28.510	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 ²⁾
26	Observador GR 26	67.526	31.667	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 ²⁾
27	Observador GR 27	56.244	41.949	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 ²⁾
28	Observador GR 28	46.308	52.603	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 ²⁾
29	Observador GR 29	36.373	63.257	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 ²⁾
30	Observador GR 30	26.383	74.004	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 ²⁾
31	Observador GR 31	20.228	88.622	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 ²⁾
32	Observador GR 32	23.712	104.096	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 ²⁾
33	Observador GR 33	35.536	114.667	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 ²⁾
34	Observador GR 34	51.302	116.401	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 ²⁾
35	Observador GR 35	66.361	109.790	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 ²⁾
36	Observador GR 36	76.296	99.136	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 ²⁾
37	Observador GR 37	86.231	88.481	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 ²⁾
38	Observador GR 38	96.167	77.827	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	32 ²⁾
39	Observador GR 39	105.725	65.089	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 ²⁾
40	Observador GR 40	107.218	48.278	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	28 ²⁾

ASVITAE TECNOLOGÍAS S.L.
C/ LA PAU 17
46960 ALDAIA (VALENCIA)
www.asvitae.com

Proyecto elaborado por Dpto Técnico ASVITAE
Teléfono 961815660
Fax
e-Mail tecnico@asvitae.com

43ud-200W (8600W) / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

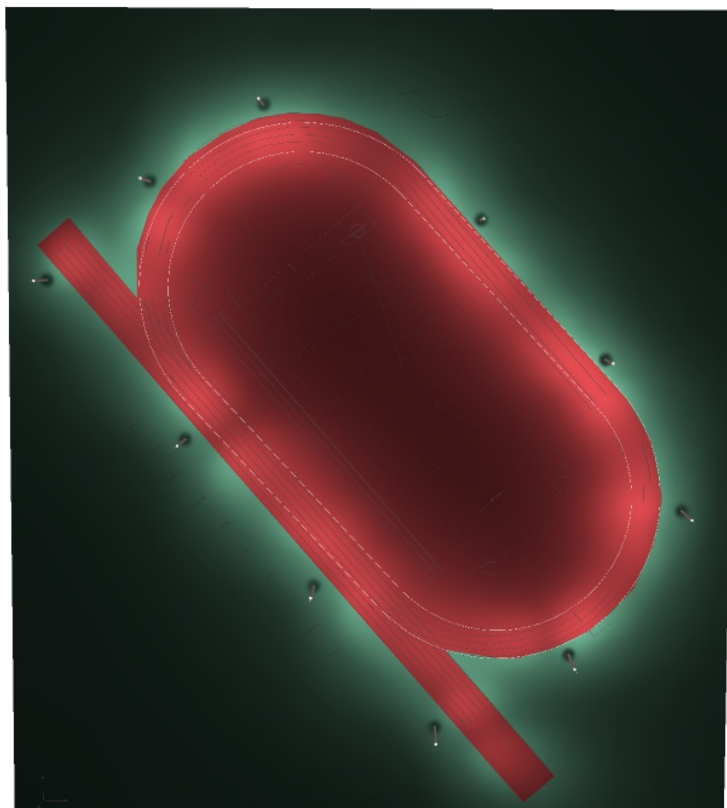
Nº	Designación	Posición [m]			Inicio	Fin	Área del ángulo visual [°]		Max
		X	Y	Z			Amplitud de paso	Inclination	
41	Observador GR 41	98.666	33.727	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 ²⁾
42	Observador GR 42	83.252	26.853	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 ²⁾
43	Observador GR 43	66.712	30.212	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 ²⁾
44	Observador GR 44	55.025	40.812	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 ²⁾
45	Observador GR 45	45.089	51.467	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 ²⁾
46	Observador GR 46	35.154	62.121	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 ²⁾
47	Observador GR 47	25.117	72.920	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	33 ²⁾
48	Observador GR 48	18.568	88.475	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 ²⁾
49	Observador GR 49	22.275	104.940	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 ²⁾
50	Observador GR 50	34.857	116.189	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 ²⁾
51	Observador GR 51	51.634	118.034	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 ²⁾

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

ASVITAE TECNOLOGÍAS S.L.
C/ LA PAU 17
46960 ALDAIA (VALENCIA)
www.asvitae.com

Proyecto elaborado por Dpto Técnico ASVITAE
Teléfono 961815660
Fax
e-Mail tecnico@asvitae.com

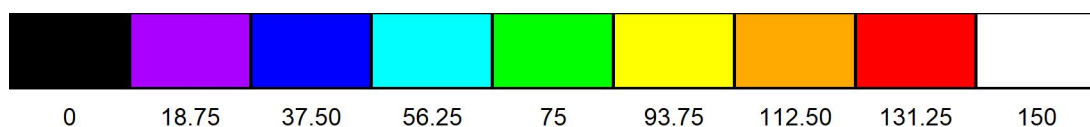
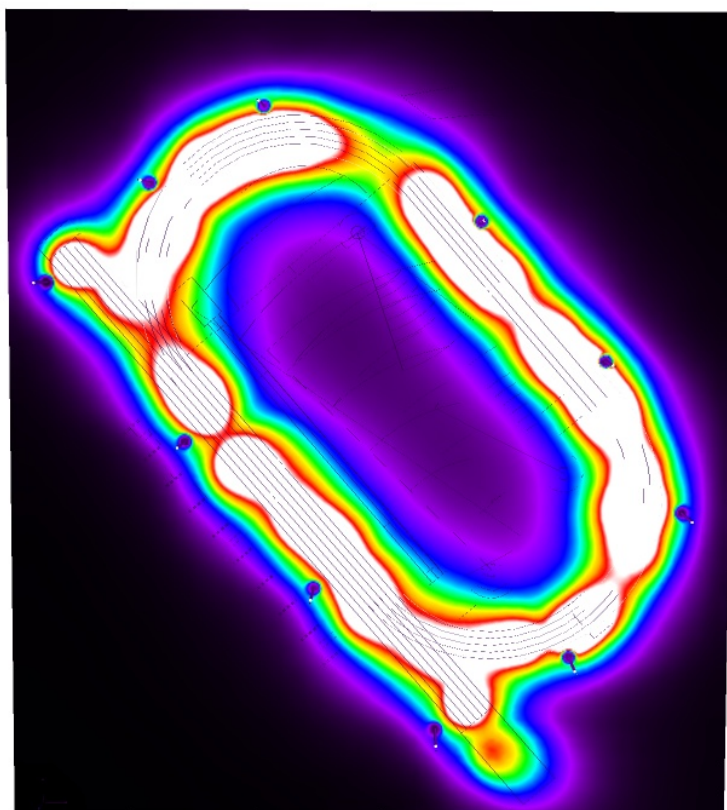
43ud-200W (8600W) / Rendering (procesado) en 3D



ASVITAE TECNOLOGÍAS S.L.
C/ LA PAU 17
46960 ALDAIA (VALENCIA)
www.asvitae.com

Proyecto elaborado por Dpto Técnico ASVITAE
Teléfono 961815660
Fax
e-Mail tecnico@asvitae.com

43ud-200W (8600W) / Rendering (procesado) de colores falsos

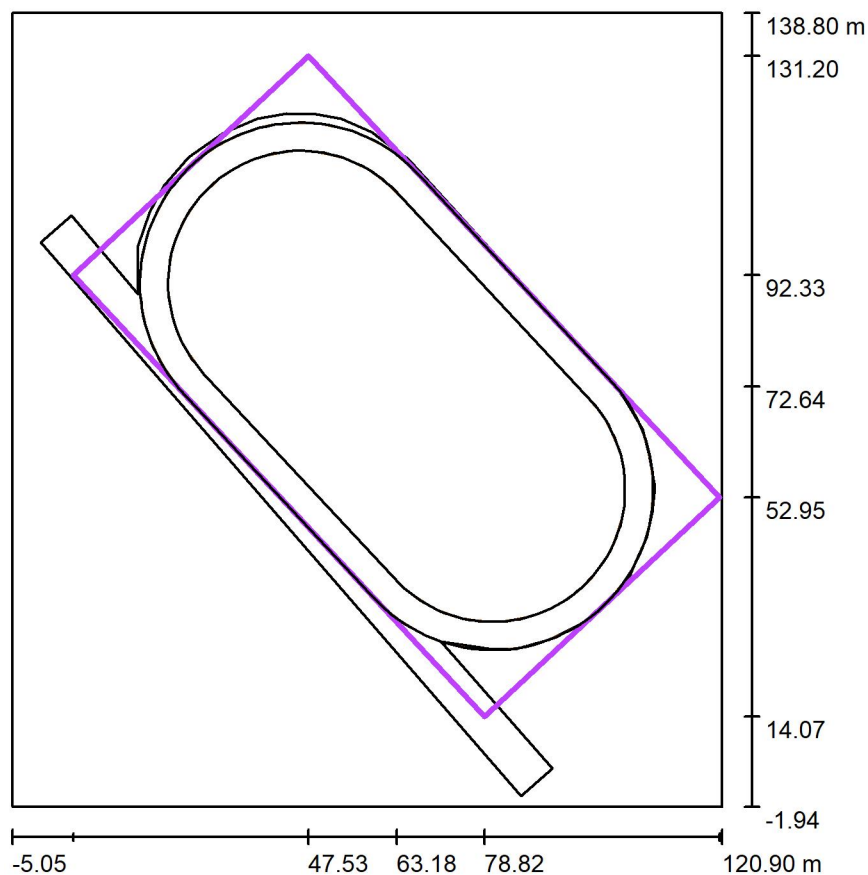


lx

ASVITAE TECNOLOGÍAS S.L.
C/ LA PAU 17
46960 ALDAIA (VALENCIA)
www.asvitae.com

Proyecto elaborado por Dpto Técnico ASVITAE
Teléfono 961815660
Fax
e-Mail tecnico@asvitae.com

43ud-200W (8600W) / Pista 1 trama de cálculo (PA) / Resumen



Escala 1 : 1342

Posición: (63.177 m, 72.638 m, 0.000 m)
Tamaño: (107.000 m, 57.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, -47.0°)
Tipo: Radial, Trama: 17 x 3 Puntos
Pertenece al siguiente centro deportivo: Pista 1

Sumario de los resultados

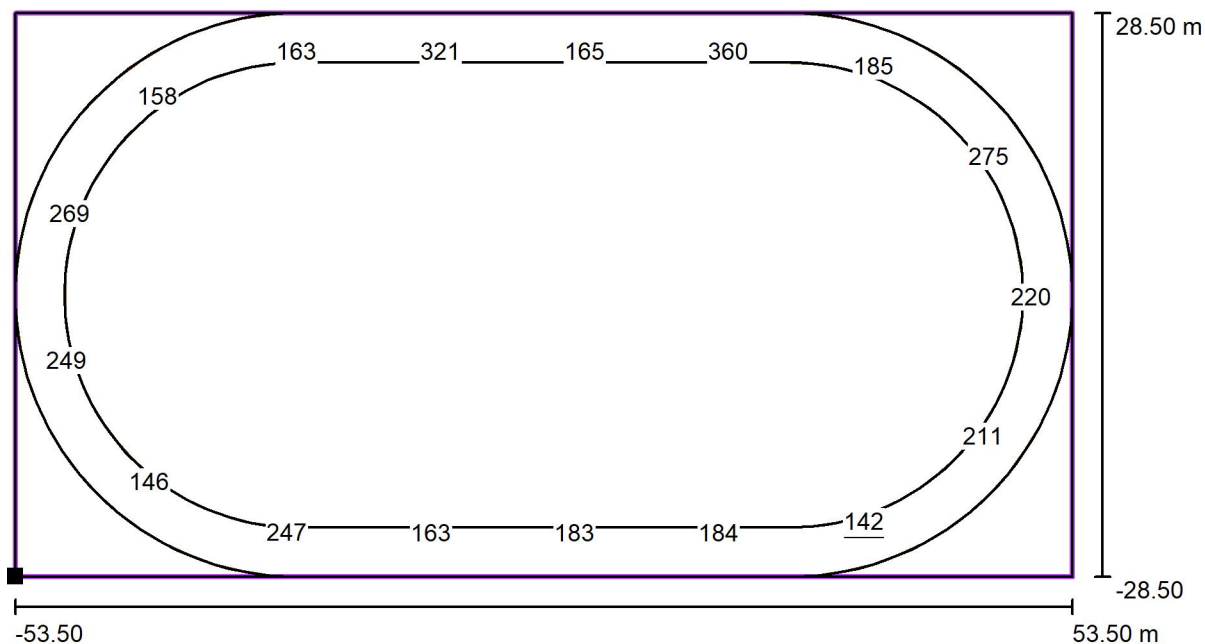
Nº	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\ m} / E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	225	142	386	0.63	0.37	/	0.000	/

$E_{h\ m} / E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

ASVITAE TECNOLOGÍAS S.L.
C/ LA PAU 17
46960 ALDAIA (VALENCIA)
www.asvitae.com

Proyecto elaborado por Dpto Técnico ASVITAE
Teléfono 961815660
Fax
e-Mail tecnico@asvitae.com

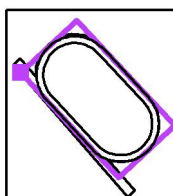
43ud-200W (8600W) / Pista 1 trama de cálculo (PA) / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 765

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado: (5.846 m, 92.328 m,
0.000 m)



Trama: 17 x 3 Puntos

E_m [lx]
225

E_{min} [lx]
142

E_{max} [lx]
386

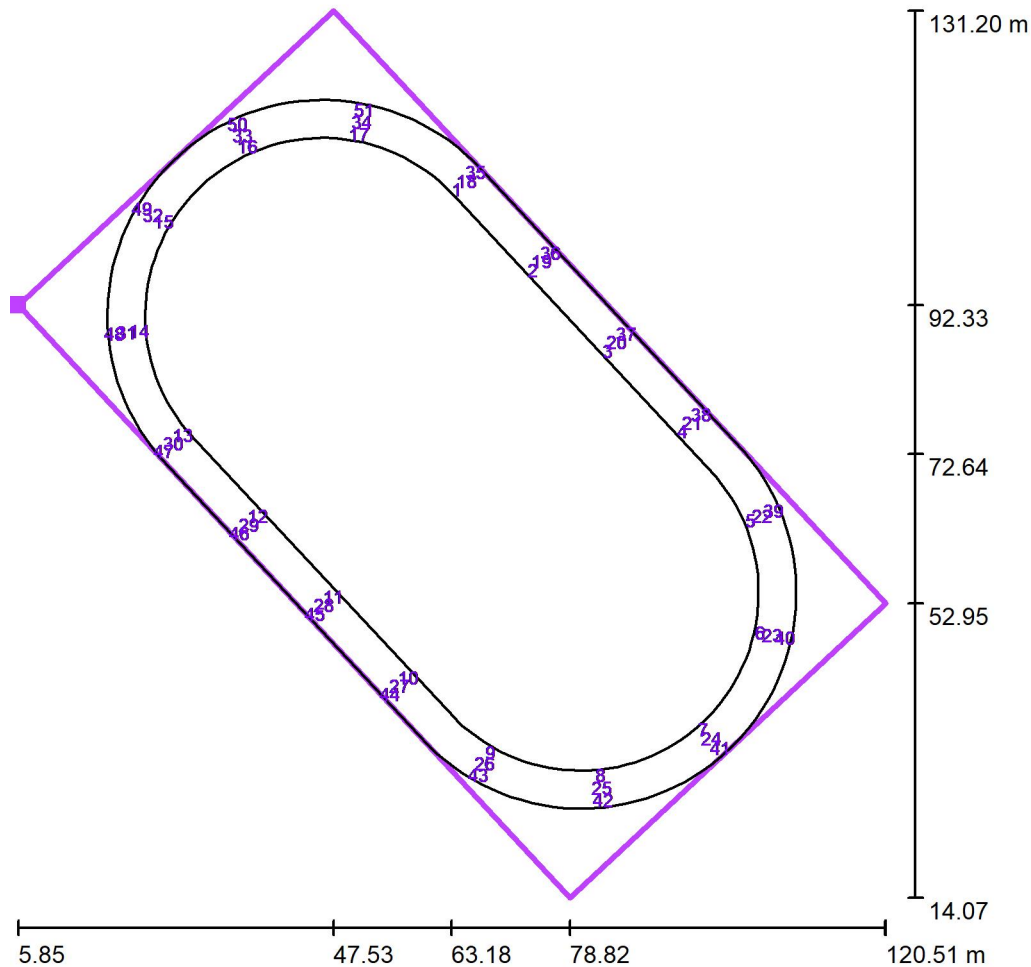
E_{min} / E_m
0.63

E_{min} / E_{max}
0.37

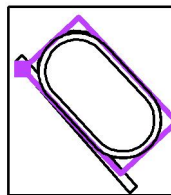
ASVITAE TECNOLOGÍAS S.L.
C/ LA PAU 17
46960 ALDAIA (VALENCIA)
www.asvitae.com

Proyecto elaborado por Dpto Técnico ASVITAE
Teléfono 961815660
Fax
e-Mail tecnico@asvitae.com

43ud-200W (8600W) / Pista 1 trama de cálculo (PA) / Valores de punto (E, perpendicular)



Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado: (5.846 m, 92.328 m,
0.000 m)



Nº	Posición [m]			Valor [lx]
	X	Y	Z	
1	63.923	107.517	0.000	163
2	73.858	96.862	0.000	321
3	83.793	86.208	0.000	165
4	93.729	75.554	0.000	360
5	102.653	63.796	0.000	185

Cantidad Puntos: 51

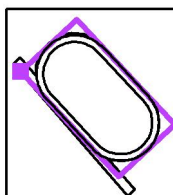
E_m [lx] E_{min} [lx] E_{max} [lx] E_{min} / E_m E_{min} / E_{max}

ASVITAE TECNOLOGÍAS S.L.
C/ LA PAU 17
46960 ALDAIA (VALENCIA)
www.asvitae.com

Proyecto elaborado por Dpto Técnico ASVITAE
Teléfono 961815660
Fax
e-Mail tecnico@asvitae.com

43ud-200W (8600W) / Pista 1 trama de cálculo (PA) / Valores de punto (E, perpendicular)

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (5.846 m, 92.328 m, 0.000 m)



Nº	Posición [m]			Valor [lx]
	X	Y	Z	
6	103.966	49.010	0.000	275
7	96.444	36.213	0.000	220
8	82.887	30.166	0.000	211
9	68.340	33.121	0.000	142
10	57.463	43.086	0.000	184
11	47.527	53.740	0.000	183
12	37.592	64.394	0.000	163
13	27.649	75.089	0.000	247
14	21.889	88.770	0.000	146
15	25.148	103.251	0.000	249
16	36.215	113.145	0.000	269
17	50.970	114.768	0.000	158
18	65.142	108.653	0.000	179
19	75.077	97.999	0.000	343
20	85.012	87.345	0.000	168
21	94.948	76.690	0.000	386
22	104.189	64.443	0.000	177
23	105.592	48.644	0.000	263
24	97.555	34.970	0.000	247
25	83.069	28.510	0.000	223
26	67.526	31.667	0.000	163
27	56.244	41.949	0.000	234
28	46.308	52.603	0.000	215
29	36.373	63.257	0.000	207
30	26.383	74.004	0.000	279
31	20.228	88.622	0.000	164
32	23.712	104.096	0.000	286

Cantidad Puntos: 51

E_m [lx]
225

E_{min} [lx]
142

E_{max} [lx]
386

E_{min} / E_m
0.63

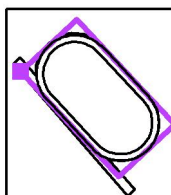
E_{min} / E_{max}
0.37

ASVITAE TECNOLOGÍAS S.L.
C/ LA PAU 17
46960 ALDAIA (VALENCIA)
www.asvitae.com

Proyecto elaborado por Dpto Técnico ASVITAE
Teléfono 961815660
Fax
e-Mail tecnico@asvitae.com

43ud-200W (8600W) / Pista 1 trama de cálculo (PA) / Valores de punto (E, perpendicular)

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (5.846 m, 92.328 m, 0.000 m)



Nº	Posición [m]			Valor [lx]
	X	Y	Z	
33	35.536	114.667	0.000	299
34	51.302	116.401	0.000	163
35	66.361	109.790	0.000	176
36	76.296	99.136	0.000	293
37	86.231	88.481	0.000	154
38	96.167	77.827	0.000	345
39	105.725	65.089	0.000	150
40	107.218	48.278	0.000	205
41	98.666	33.727	0.000	236
42	83.252	26.853	0.000	201
43	66.712	30.212	0.000	178
44	55.025	40.812	0.000	259
45	45.089	51.467	0.000	228
46	35.154	62.121	0.000	240
47	25.117	72.920	0.000	277
48	18.568	88.475	0.000	177
49	22.275	104.940	0.000	284
50	34.857	116.189	0.000	287
51	51.634	118.034	0.000	148

Cantidad Puntos: 51

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
225	142	386	0.63	0.37

15. ANEXO 3.- FICHAS TÉCNICAS

PROYECTOR DEPORTIVO PRASM MINI

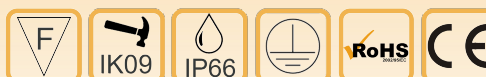
Descripción:

Proyector específico para campas y pistas deportivas.
Es un proyector versátil formado por la última generación en tecnología LED, de gran rendimiento lumínico y máxima eficiencia energética.
configuración en formato MINI.



Datos generales:

Referencia: PRMXXXXCW0XX
Tipo: ALUMBRADO DEPORTIVO
Modelo: PROYECTOR DEPORTIVO PRASM MINI



Normativa de aplicación

- | | | |
|---------------------------|----------------------|----------------------|
| - EN 60598-1: 2015 | - EN 60598-2-3: 2003 | - EN 62471: 2008 |
| - EN 62493: 2010 | - EN 61000-3-2: 2014 | - EN 61000-3-3: 2013 |
| - EN 55015: 2013 | - EN 61547: 2009 | - EN 62262: 2002 |
| - EN 50102:1995 + A1:1998 | - EN 13032-4 | - EN 61347-1 |
| - EN 61347-2-13 | | |

Características eléctricas

Tensión de alimentación: 230Vca
Frecuencia de alimentación: 47-63 Hz
Factor de potencia: >0.97
Clase eléctrica: Clase I/ Clase II
Corriente programable: 0.825 - 1.4 A
Rizado salida corriente LF: N/A
Iluminación constante (CLO): N/A
Driver: MEAN WELL
Vida útil Driver: 100.000 horas

Rango tensión trabajo: 202-254 Vca
Potencia: 200W a 1600W
Protección eléctrica*: 6kV (driver) opcional 10kV
Protección térmica: Driver autoprotegido
Regulación corriente: Modulación de amplitud
Rizado salida corriente HF: N/A
Temperatura de trabajo: N/A
Diagnóstico Driver: N/A

Características mecánicas

Material: Aleación aluminio (trat- anticorrosión)
Lentes: Policarbonato / PMMA
Peso: 3,5 Kg
Color: Negro

Difusor: Policarbonato
Instalación: Lateral / Post-top
Superf. Viento: N/A

Regulación y programación

Regulación: 1-10V
Programación autónoma: Programable
Compatible con N/A

Regulación en cabecera: PWM
Línea de mando: Sí
Regulación por bluetooth: N/A

Opciones

SRI: N/A
Protección sobretensiones: N/A

Conector: N/A
Sensores: N/A

Características lumínicas

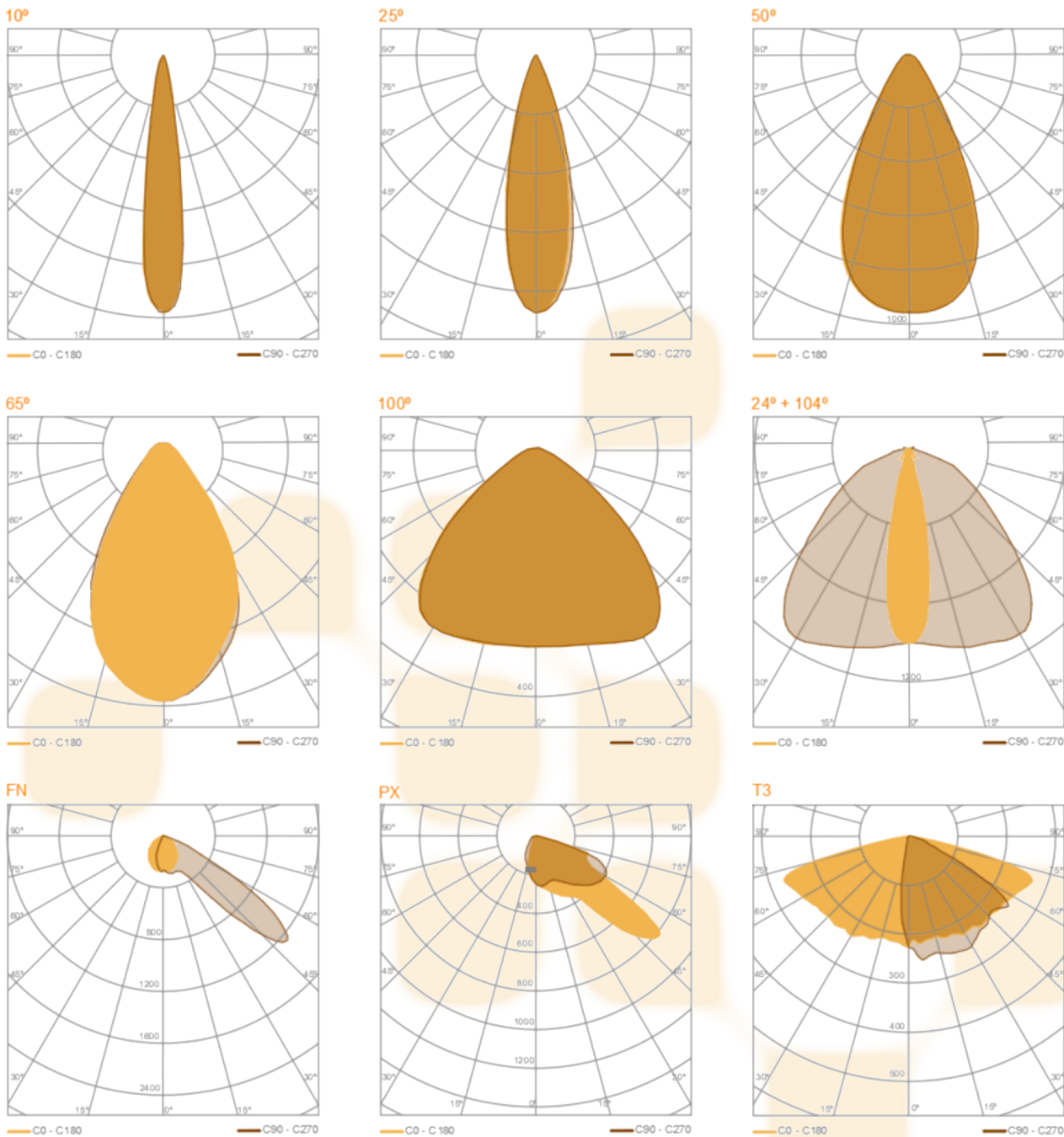
Fuente luminosa: Nichia High Power
Nº de LEDs: 28
FHS: < 0.1%
Eficacia luminosa LED: 145 lm/W
Mantenimiento luminosidad: N/A
Sobrecalentamiento: N/A
Rendimiento lentes: > 92%

Modularidad: N/A
CRI: CRI>70
Temperatura de color: 5000K
Vida útil LED: 100.000 horas (700mA)
Protección: N/A
Distribuciones ópticas: 30º- 60º- 90º-ASIM

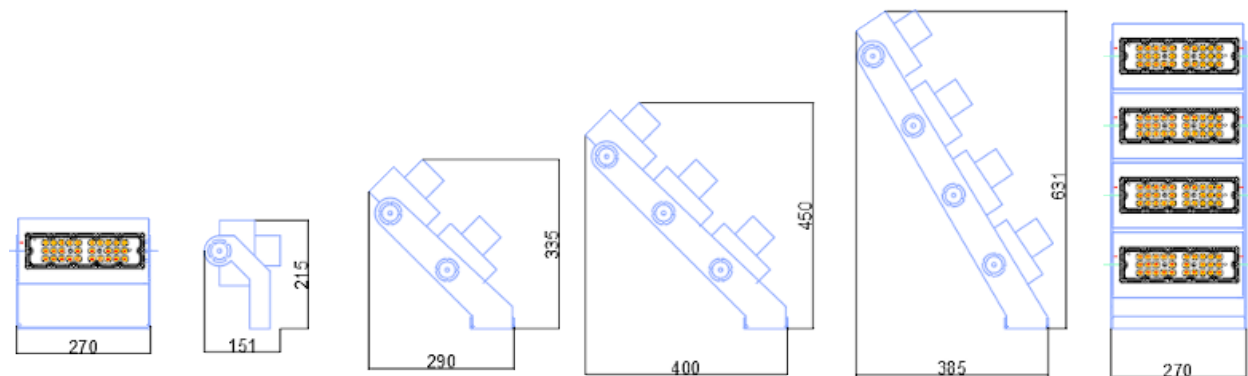
Configuración Luminaria

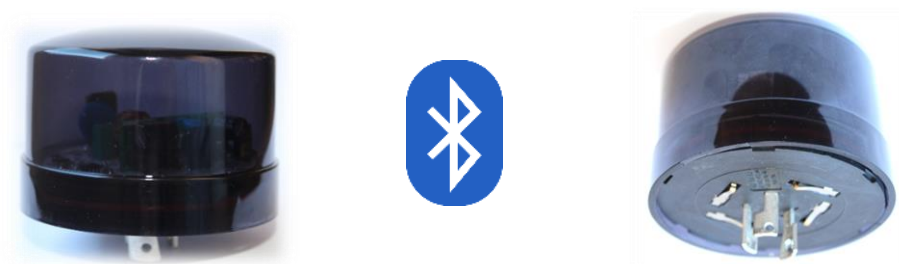


Distribuciones ópticas



Dimensiones





Pending Pending

Pending

■ Descripción

NEMA-5P-010DA-RL-LX permite el control autónomo y la regulación de dispositivos DALI (drivers LED, balastos electrónicos, etc.) de forma fácil. No es necesario utilizar concentradores, dispositivos maestros ni programas informáticos complejos.

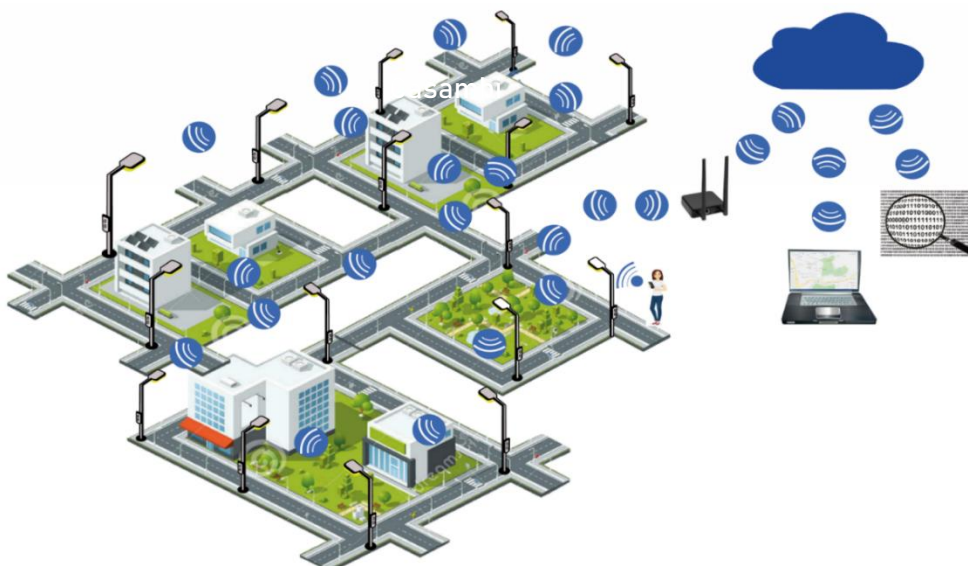
La comunicación se realiza mediante una red mallada Bluetooth 4.0 o 5.0 .

Cada nodo de control almacena la información de su propia configuración y también la del resto de nodos instalados en la misma red. Esto dota al sistema de un alto nivel de robustez y también simplifica el eventual reemplazo de algún nodo de control, ya que se incorporaría a la red sin tener que programarlo.

La configuración y el control se pueden realizar desde un teléfono móvil o tablet utilizando la aplicación gratuita CASAMBI (disponible para iOS y Android). Una vez configuradas, las redes funcionan de forma autónoma. El control remoto de la instalación es posible a través de la nube Casambi mediante un dispositivo con la App Casambi que tenga conexión a Internet habilitado como gateway.

Su utilidad principal es el control de instalaciones de iluminación exterior. Están provistos de una carcasa IP66 resistente a impactos y a los rayos UV. Incorpora membrana de ventilación hidrofóbica para evitar la condensación.

La conexión eléctrica y la fijación mecánica se realizan a través de un zócalo estandarizado NEMA (ANSI 136.41) sin necesidad de usar herramientas, mediante inserción y giro.



■ Funcionamiento

Mediante la App es posible agrupar las luminarias por calles, establecer niveles de regulación basados en la hora o relativos al amanecer/anocheecer, programar eventos de calendario para fechas específicas, etc.

El rango de alcance de la comunicación entre los nodos de control es de hasta 200m (Red Long range Optimum net) o 300m (Red Long range Max.), en exteriores, sin obstáculos. La incorporación de los nodos a la red debe hacerse individualmente con un teléfono móvil o tablet dentro del rango de alcance de cada unidad. Para realizar la posterior configuración y puesta en marcha de todos los nodos de la instalación, basta con estar dentro del rango de alcance de uno de ellos. Al tratarse de una red mallada, los nodos se comunican entre sí hasta que la información llega al nodo para el que estuviera destinada, aunque esté situado lejos.

La comunicación está dotada de seguridad mediante mensajes encriptados. Es posible establecer diferentes niveles de acceso y permisos (usuario, gestor, administrador). La información de la configuración de la red se puede almacenar opcionalmente en la nube y recuperarla si fuera necesario. Pueden crearse múltiples puntos de restauración. Cuando un nodo de control recibe una actualización de firmware, esta se retransmitirá e instalará automáticamente en los demás nodos de la red.

Cada red admite hasta 250 nodos de control. Una instalación puede tener un número ilimitado de redes que se pueden agrupar en un site. A través de los sites se pueden controlar diferentes redes simultáneamente, para ello, cada red debe tener acceso a Internet a través de un dispositivo con la aplicación Casambi instalada y con la función gateway activada.

Puede controlarse cada nodo individual o por grupos (encendido/apagado, regulación 0-100%, control circadiano, blanco tuneable, etc.).

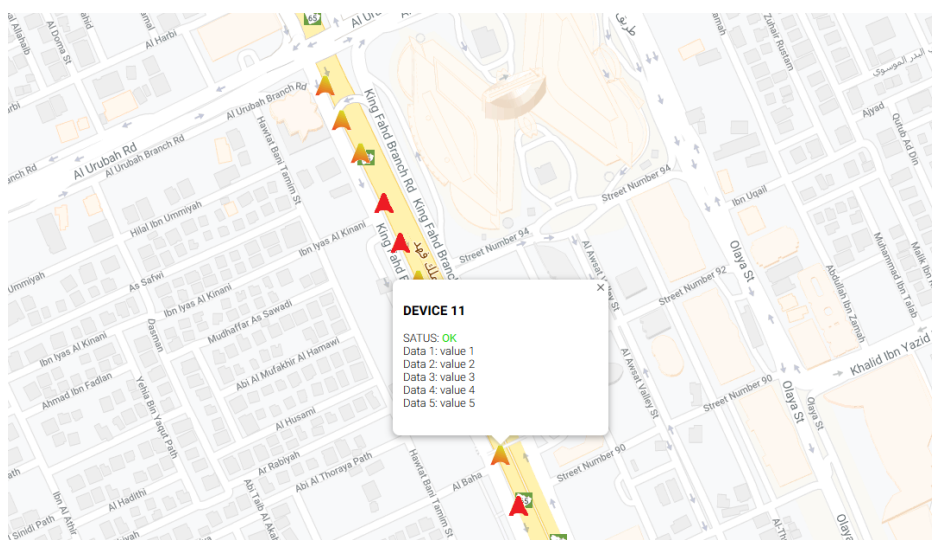
Existen diferentes perfiles disponibles para poder elegir el que se adecue a los requisitos de la luminaria: DALI, 0-10V, relé, etc. (consulte la tabla de perfiles). La fuente DALI incorporada puede desactivarse/activarse desde la App.

Es compatible con dispositivos de otros fabricantes que también incorporen el chip y con productos Ready como: luminarias, sensores de presencia y luminosidad, relés, botones, etc.

NEMA-5P-010DA-RL-LX incorpora un sensor lumínico que puede configurarse con la App Casambi para encender y apagar escenas lumínicas en función de la luz ambiental existente o para mantener niveles de iluminación constantes (ahorro energético).

El relé incorporado conmuta la salida LOUT y normalmente se activa automáticamente cuando el nivel de regulación es mayor de 0. Sin embargo, algunos perfiles permiten su control independiente. La temperatura de cada nodo de control se puede monitorizar desde la aplicación.

NEMA-5P-010DA-RL-LX está preparado para IoT . Puede recibir Información de un Driver o balasto D4i (Consumo, horas de funcionamiento, temperatura, averías, etc.) que puede enviarse a la nube Casambi mediante un dispositivo conectado a internet y con la App Casambi habilitada como Gateway. El acceso a estos datos es posible a través de la API con el protocolo estandarizado JSON.



■ Especificaciones técnicas

Tensión nominal de entrada	110-277Vac
Rango de tensión de entrada	85-305Vac
Frecuencia	47-63Hz
Intensidad de línea	≤ 23mA
Consumo en reposo (standby)	<0,8W@230Vac, Sin consumo en salida DALI/0-10V, LOUT ON
Consumo	<1,25W @230Vac, con 2mA de consumo DALI/ 0-10V, LOUT ON
Señales de control	DALI, 0-10V, según perfil seleccionado.
Tensión de la fuente DALI integrada	16VDC (aislados)
Corriente de la fuente DALI integrada (*)	45mA Nominal. 20mA garantizada. 60mA máxima.
Rangos y corriente máxima de señal 0-10V	0,2-10V/8mA source. 0,4-10V/10mA sink. (0,2-10V@0-5mA sink)
Rango de regulación	0-100%
Corriente máxima de salida LOUT	15A carga resistiva / 5A balastos electrónicos o drivers de LED.
Rango del sensor lumínico	20-1500Lx
Interfaz de comunicación RF	Bluetooth 4.0 o 5.0 Low energy (BLE)
Protocolo de comunicación RF	Casambi
Espectro RF	2402–2483 MHz
Red RF	Red mallada de alta disponibilidad con espectro de dispersión basado en saltos continuos de frecuencia.
Potencia máxima de transmisión RF	+8 dBm
Clase inalámbrica	Clase 2
Seguridad de datos	Encriptación AES 128 bit + criptografía de curva elíptica
Actualización de firmware	Inalámbrica OTA (Over the air).
Actualización de hora/fecha	Contador interno automático. Requiere actualización desde la App o uso de timer Casambi en caso de fallo de tensión de alimentación.
Protecciones	Exceso de temperatura, sobretensiones transitorias y permanentes.
Monitorización de temperatura	Temperatura interna visible en la App Casambi
Temperatura de funcionamiento	-30º to +70ºC
Dimensiones	Diámetro 88mm. Altura 63mm
Peso	198gr (caja individual incluida)
Material de la envolvente	PC con tratamiento anti-UV
Clase de aislamiento	Aislamiento reforzado 
IP	66
IK	09
Conector	NEMA 5P (ANSI C136.41)
Normativas	EN 61347-1:2016, EN 61347-2-11:2003, EN 55015:2013, EN 61547:2011, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 301489-1, EN 301489-17, UL773, FCC Part 15
Normativas DALI	IEC 62386 part 101, 103, 351
Directivas	(LVD) 2014/35/UE, (EMC) 2014/30/UE, (RED) 2014/53/UE, (RoHS) 2011/65/UE, (REACH) 1907/2006.
Certificaciones	DALI2, D4i, CE (pending), UL (pending), FCC (pending), ISED (pending), UKCA (pending), RCM (pending)

(*) Cuando la fuente DALI integrada de 60mA max está activada, la corriente máxima suministrada por otros componentes en el bus DALI de la luminaria no podrá exceder de 190mA.

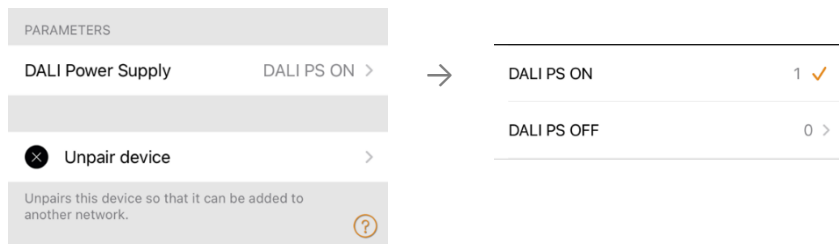
El nodo puede generar la corriente DALI nominal, pero está certificado DALI para las corrientes garantizada y máxima indicadas.

■ Perfiles estándar

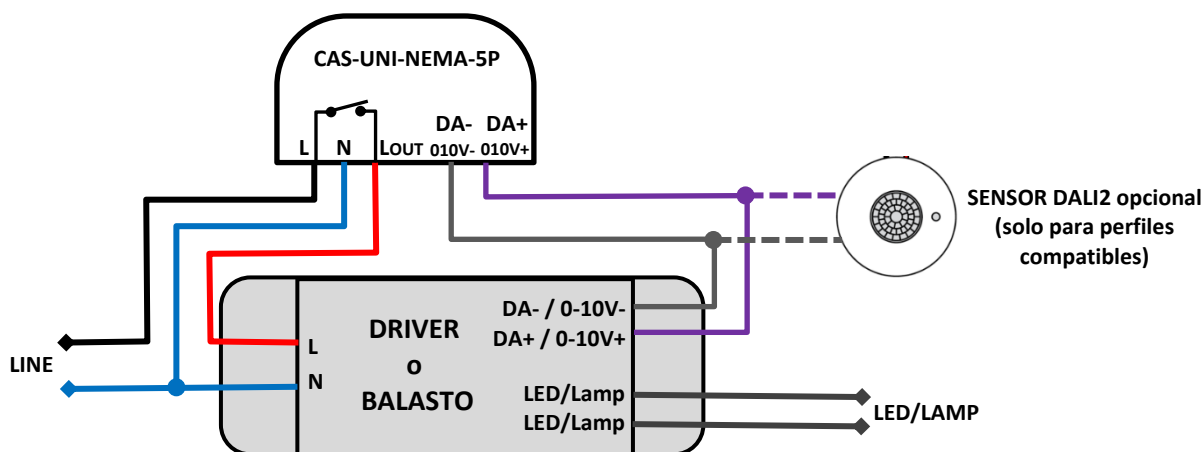
010 Linear	Señal 0-10V. Curva lineal de regulación. LOUT se activa cuando la regulación es >0
010 Linear + iRelay	Señal 0-10V y Relé. Curva lineal de regulación. Interruptor independiente para el control del relé interno que conmuta la salida LOUT (hacer pulsación larga sobre el icono para que se muestre).
RELAY	Relé. Interruptor independiente para el control del relé interno que conmuta la salida LOUT.
DALI Lin Broadcast	DALI Broadcast. Curva lineal de regulación. LOUT se activa cuando la regulación es >0
DALI Lin BC + iRelay	DALI Broadcast + Relé. Curva lineal de regulación. Interruptor independiente para el control del relé interno que conmuta la salida LOUT (hacer pulsación larga sobre el icono para que se muestre).
DALI Lin BC +Ext. Sensors	DALI Broadcast. Curva lineal de regulación. LOUT se activa cuando la regulación es >0. Para uso con sensor externo DALI2 de presencia y luminosidad . El sensor lumínico integrado en el nodo está desactivado.
DALI Lin BC +Ext. Presence	DALI Broadcast. Curva lineal de regulación. LOUT se activa cuando la regulación es >0. Para uso con sensor externo DALI2 de presencia .
DALI Lin (4xGroup)	DALI Broadcast 4xGroup. Curva lineal de regulación. LOUT se activa cuando la regulación es >0. Controla grupos DALI G0-G3.
DALI Lin DT6 TW 3-5K SA	DALI Blanco dinámico DT6 Short addresses. 3000K-5000K. Curva lineal de regulación. LOUT se activa cuando la regulación es >0. Direccionamiento automático.
DALI Lin DT6 TW Warm-Cool SA	DALI Blanco dinámico DT6 Short addresses. Curva lineal de regulación. LOUT se activa cuando la regulación es >0. El control de color indica "Warm/ Cool" (no hay dato del CCT). Direccionamiento automático.
DALI Lin DT6 RGB SA	DALI RGB DT6 Short address. Curva lineal de regulación. LOUT se activa cuando la regulación es >0. Direccionamiento automático.
DALI Lin DT6 RGB/W SA	DALI RGB/W DT6 Short addresses. Curva lineal de regulación. Control dedicado para canal blanco. LOUT se activa cuando la regulación es >0. Direccionamiento automático.
DALI Lin DT8 TW 3-5K BC	DALI2 DT8 Blanco dinámico Broadcast. 3000K-5000K. Curva lineal de regulación. LOUT se activa cuando la regulación es >0.
DALI Lin DT8 RGB/W BC	DALI2 DT8 RGB/W Broadcast. Curva lineal de regulación. Control dedicado para canal blanco. LOUT se activa cuando la regulación es >0.
DALI Lin DT8 XY/W BC	DALI2 DT8 XY/W Broadcast. Curva lineal de regulación. Control dedicado para canal blanco. LOUT se activa cuando la regulación es >0.
DALI Lin 2xDIM SA	DALI 2xDimmers. Short Addresses. Curva lineal de regulación. LOUT se activa cuando la regulación es >0. Direccionamiento automático. El control desde el icono sobrescribe los ajustes de regulación de los canales individuales.
DALI Lin 2xDIM SA +Ext.Presence	DALI 2xDimmers. Short Addresses. Curva lineal de regulación. LOUT se activa cuando la regulación es >0. Direccionamiento automático. El control desde el icono sobrescribe los ajustes de regulación de los canales individuales. Para uso con sensor externo DALI2 de presencia .
DALI Lin 3xDIM SA	DALI 3xDimmers. Short Addresses. Curva lineal de regulación. LOUT se activa cuando la regulación es >0. Direccionamiento automático. El control desde el icono sobrescribe los ajustes de regulación de los canales individuales.
DALI Lin 4xDIM SA	DALI 4xDimmers. Short Addresses. Curva lineal de regulación. LOUT se activa cuando la regulación es >0. Direccionamiento automático. El control desde el icono sobrescribe los ajustes de regulación de los canales individuales.
DALI Lin 5xDIM SA	DALI 5xDimmers. Short Addresses. Curva lineal de regulación. LOUT se activa cuando la regulación es >0. Direccionamiento automático. El control desde el icono sobrescribe los ajustes de regulación de los canales individuales.
DALI Lin 6xDIM SA	DALI 6xDimmers. Short Addresses. Curva lineal de regulación. LOUT se activa cuando la regulación es >0. Direccionamiento automático. El control desde el icono sobrescribe los ajustes de regulación de los canales individuales.
DALI Lin 7xDIM SA	DALI 7xDimmers. Short Addresses. Curva lineal de regulación. LOUT se activa cuando la regulación es >0. Direccionamiento automático. El control desde el icono sobrescribe los ajustes de regulación de los canales individuales.
DALI Lin 8xDIM SA	DALI 8xDimmers. Short Addresses. Curva lineal de regulación. LOUT se activa cuando la regulación es >0. Direccionamiento automático. El control desde el icono sobrescribe los ajustes de regulación de los canales individuales.

Otros perfiles disponibles bajo demanda.

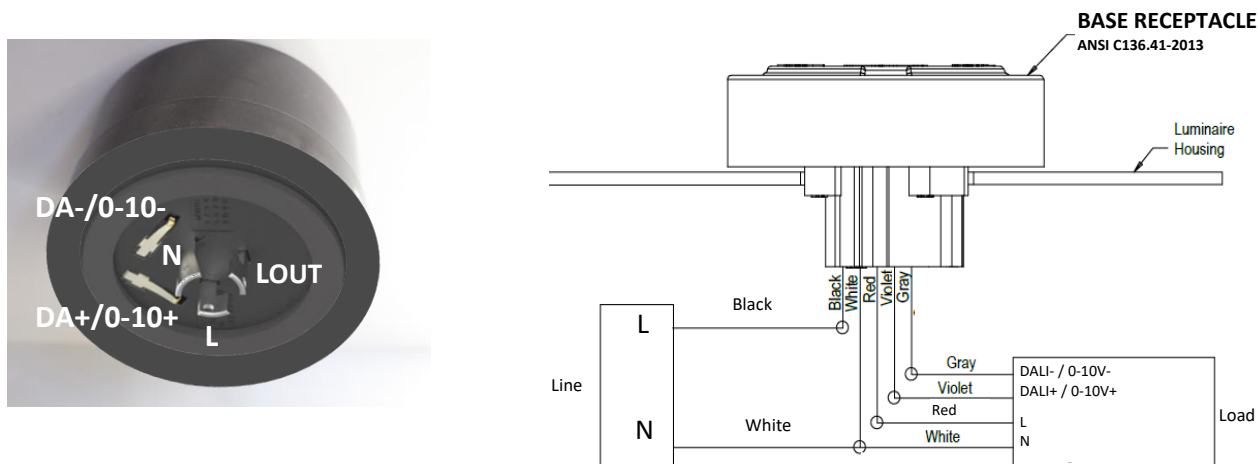
Los perfiles DALI tienen la fuente DALI incorporada activada por defecto.
Es posible desactivarla mediante la App accediendo a los ajustes de la luminaria:



Esquema de conexionado



Nota: El relé interno es normalmente cerrado (NC). Cuando el nodo está sin alimentación, LOUT está conectado a L.



Esta información puede cambiar sin previo aviso.

16. ANEXO 4.- CÁLCULO CIRCUITO ALUMBRADO

ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos \varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin \varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos \varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos \varphi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin \varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos \varphi$ = Coseno de φ . Factor de potencia.

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C .

$$Cu = 0,017241 \text{ ohmios}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0,028264 \text{ ohmios}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0,003929$$

$$Al = 0,004032$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

$T_{\max}$ = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

$I_{\max}$ = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

Red Alumbrado Público C.1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 0,9

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R S T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	AR 1	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	8,08 10,39 5,77			4x6	57/1	90
2	AR 1	AR-2	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	8,08 10,39 5,77			4x6	57/1	90
5	AR-4	AR-5	31	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,46 5,77 5,77			4x6	57/1	90
12	AR-7	LM-3	17,12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,46 0 0			4x6	57/1	90
3	AR-3	AR-2	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-8,08 -10,39 -5,77			4x6	57/1	90
4	AR-4	AR-3	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-8,08 -5,77 -5,77			4x6	57/1	90
9	AR-4	LM-10	17,46	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	4,62 0 0			4x6	57/1	90
6	AR-5	AR-6	32	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,46 5,77 0			4x6	57/1	90
7	AR-6	AR-7	31	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	3,46 0 0			4x6	57/1	90
8	AR-3	LM-9	17,72	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 4,62 0			4x6	57/1	90
10	AR-5	LM-1	17,12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 0 5,77			4x6	57/1	90
11	AR-6	LM-2	17,03	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 5,77 0			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	230,94	0	(5.040 W)					
AR 1-R	0,271		0,117						
AR 1-S	0,348		0,151						
AR 1-T	0,246		0,107						

AR-2-R	0,882		0,382						
AR-2-S	1,131		0,49						
AR-2-T	0,8		0,346						
LM-9-R	1,356		0,587						
LM-9-S	2,229		0,965	(-960 W)					
LM-9-T	1,23		0,533						
AR-3-R	1,356		0,587						
AR-3-S	1,739		0,753						
AR-3-T	1,23		0,533						
LM-10-R	2,734		1,184	(-960 W)					
LM-10-S	2,601		1,126						
LM-10-T	2,092		0,906						
AR-4-R	2,306		0,998						
AR-4-S	2,601		1,126						
AR-4-T	2,092		0,906						
AR-5-R	2,97		1,286						
AR-5-S	3,554		1,539						
AR-5-T	3,045		1,319						
LM-1-R	2,97		1,286						
LM-1-S	3,554		1,539						
LM-1-T	3,572		1,547	(-1.200 W)					
AR-6-R	3,655		1,583						
AR-6-S	4,539		1,965						
AR-6-T	3,045		1,319						
LM-2-R	3,655		1,583						
LM-2-S	5,063		2,192*	(-1.200 W)					
LM-2-T	3,045		1,319						
AR-7-R	4,32		1,87						
AR-7-S	4,539		1,965						
AR-7-T	3,045		1,319						
LM-3-R	4,686		2,029	(-720 W)					
LM-3-S	4,539		1,965						
LM-3-T	3,045		1,319						

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-AR_1-AR-2-AR-3-LM-9 = 0.53 %
 1-AR_1-AR-2-AR-3-AR-4-LM-10 = 0.91 %
 1-AR_1-AR-2-AR-3-AR-4-AR-5-LM-1 = 1.55 %
 1-AR_1-AR-2-AR-3-AR-4-AR-5-AR-6-LM-2 = 1.32 %
 1-AR_1-AR-2-AR-3-AR-4-AR-5-AR-6-AR-7-LM-3 = 1.32 %

Red Alumbrado Público C.2

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos ϕ : 0,9

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(m Ω /m)	Canal./Design./Polar.	I.Cál. (R S T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	AR-1	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	10,39 9,24 5,77			4x6	57/1	90
2	AR-1	AR-11	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	10,39 4,62 5,77			4x6	57/1	90
3	AR-11	AR-10	31	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	4,62 4,62 5,77			4x6	57/1	90
4	AR-10	AR-9	42	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	4,62 4,62 0			4x6	57/1	90
5	AR-9	AR-8	29	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	4,62 0 0			4x6	57/1	90
6	AR-1	LM-8	17,26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 4,62 0			4x6	57/1	90
7	AR-11	LM-7	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	5,77 0 0			4x6	57/1	90
8	AR-10	LM-6	2	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 0 5,77			4x6	57/1	90
9	AR-9	LM-5	17,46	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 4,62 0			4x6	57/1	90
10	AR-8	LM-4	17,12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	4,62 0 0			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	230,94	0	(5.280 W)					

AR-1-R	0,391		0,169						
AR-1-S	0,334		0,145						
AR-1-T	0,277		0,12						
AR-11-R	1,696		0,734						
AR-11-S	1,069		0,463						
AR-11-T	1,2		0,519						
AR-10-R	2,553		1,105						
AR-10-S	1,829		0,792						
AR-10-T	2,153		0,932						
AR-9-R	3,713		1,608						
AR-9-S	2,859		1,238						
AR-9-T	2,153		0,932						
AR-8-R	4,514		1,955						
AR-8-S	2,859		1,238						
AR-8-T	2,153		0,932						
LM-8-R	0,391		0,169						
LM-8-S	0,757		0,328	(-960 W)					
LM-8-T	0,277		0,12						
LM-7-R	1,758		0,761	(-1.200 W)					
LM-7-S	1,069		0,463						
LM-7-T	1,2		0,519						
LM-6-R	2,553		1,105						
LM-6-S	1,829		0,792						
LM-6-T	2,215		0,959	(-1.200 W)					
LM-5-R	3,713		1,608						
LM-5-S	3,287		1,423	(-960 W)					
LM-5-T	2,153		0,932						
LM-4-R	4,987		2,16*	(-960 W)					
LM-4-S	2,859		1,238						
LM-4-T	2,153		0,932						

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-AR-1-LM-8 = 0.12 %

1-AR-1-AR-11-LM-7 = 0.52 %

1-AR-1-AR-11-AR-10-LM-6 = 0.96 %

1-AR-1-AR-11-AR-10-AR-9-LM-5 = 0.93 %

1-AR-1-AR-11-AR-10-AR-9-AR-8-LM-4 = 0.93 %

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.

MEDICION DEL PROYECTO

Red Alumbrado Público C.1

MEDICION DE CABLES

<u>Sección(mm²)</u>	<u>Metal</u>	<u>Design</u>	<u>Polaridad</u>	<u>Total(m)</u>	<u>Pu(Euros)</u>	<u>Ptotal(Euros)</u>
6	Cu	RV-K Eca	Unipolar	993,79		

MEDICION DE TUBOS.

<u>Diámetro interior(mm)</u>	<u>Total metros</u>	<u>Pu(Euros)</u>	<u>Ptotal(Euros)</u>
90	248,45		

MEDICION DE LUMINARIAS.

1 Luminarias de 600 Watios
2 Luminarias de 800 Watios
2 Luminarias de 1.000 Watios

Red Alumbrado Público C.2

MEDICION DE CABLES

<u>Sección(mm²)</u>	<u>Metal</u>	<u>Design</u>	<u>Polaridad</u>	<u>Total(m)</u>	<u>Pu(Euros)</u>	<u>Ptotal(Euros)</u>
6	Cu	RV-K Eca	Unipolar	787,38		

MEDICION DE TUBOS.

<u>Diámetro interior(mm)</u>	<u>Total metros</u>	<u>Pu(Euros)</u>	<u>Ptotal(Euros)</u>
90	196,84		

MEDICION DE LUMINARIAS.

3 Luminarias de 800 Watios
2 Luminarias de 1.000 Watios

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PISTA DE ATLETISMO EN EL PARAJE ONCINEDA DE ESTELLA-LIZARRA

ESTELLA-LIZARRAKO ONCINEDA INGURUAN ATLETISMO PISTA ERAIKITZEKO PROIEKTUA

ANEJO N.º7 GESTIÓN DE RESIDUOS

7. ERANSKINA HONDAKINEN KUDEAKETA

ÍNDICE ANEJO

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. OBJETO	2
3. JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE	3
4. MARCO LEGISLATIVO	4
4.1. COMUNITARIA.....	4
4.2. ESTATAL	4
4.3. AUTONÓMICA	5
5. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y PRINCIPIOS GENERALES.....	6
6. DEFINICIONES.....	6
7. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS	8
8. CÁLCULOS PREVIOS.....	9
9. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS	9
10. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.....	12
10.1. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.....	12
10.2. SEPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.....	12
10.3. SEPARACIÓN DE RESIDUOS NO ESPECIALES.	13
10.4. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS NO ESPECIALES.....	13
10.5. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS ESPECIALES.	14
10.6. ENVASADO Y ETIQUETADO DE LOS RESIDUOS ESPECIALES.	14
10.7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.	15
11. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	16
12. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS	18
13. VALORACIÓN ECONÓMICA.....	19

LIZARRAKO ONCINEDA INGURUAN ATLETISMO-PISTA ERAIKITZEKO PROIEKTUA

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PISTA DE ATLETISMO EN EL PARAJE ONCINEDA DE ESTELLA-LIZARRA

ANEJO N.º 7 GESTIÓN DE RESIDUOS

7. ERANSKINA. HONDAKINEN KUDEAKETA

1. INTRODUCCIÓN

Este ANEJO hace referencia a la construcción de una pista de atletismo encuadrada en el ámbito del Plan Especial de Oncineda, en el municipio de Estella-Lizarra.

El objeto de este anejo es la redacción del Estudio de Gestión de Residuos del “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PISTA DE ATLETISMO EN EL PARAJE ONCINEDA DE ESTELLA-LIZARRA / ESTELLA-LIZARRAKO ONCINEDA INGURUAN ATLETISMO PISTA ERAIKITZEKO PROIEKTUA” de acuerdo al Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.

El presente Decreto Foral, desarrolla y adapta el contenido del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD´s). Dicho Decreto Foral establece la obligación de incluir en los proyectos de construcción un estudio de gestión de residuos, que se desarrolla en el siguiente apartado de esta Memoria.

2. OBJETO

El Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, tiene como objeto:

a) Establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, (en adelante RCD´s) con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, preparación para la reutilización, reciclado y otras formas de valorización y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

b) Establecer las fianzas exigibles por parte de las Administraciones Públicas a los productores, poseedores y/o gestores de residuos de construcción y demolición, para garantizar su correcta gestión.

c) Concretar cuál es la cantidad mínima de RCD´s a los que se les exige una gestión específica diferenciada de la que se aplica a las pequeñas cantidades de este tipo de residuos y que, en su caso, puedan tener la consideración de residuos sólidos urbanos.

d) Establecer los requisitos técnicos mínimos de las plantas de tratamiento de RCD´s para garantizar su adecuada gestión.

A continuación, se indican los principales datos del Proyecto:

- Promotor: Ayuntamiento de Estella-Lizarra
- Productor de los RCDs: Ayuntamiento de Estella-Lizarra
- Poseedor de los RCDs: Contratista

3. JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE

En cumplimiento del Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se redacta el presente Estudio de Gestión de Residuos.

El citado Decreto Foral establece que el contenido mínimo del Estudio de Gestión de Residuos sea el descrito en el artículo 4.

Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de RCD's deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

1. Incluir en el proyecto de la obra un estudio de gestión de RCD's cuyo contenido mínimo será el siguiente:

a) Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y/o m³, de los RCD's que se generarán en la obra, codificados con arreglo al Anejo 2 A. Para el cálculo de las cantidades generadas en la obra podrá utilizarse las ratios de generación de residuos que figuran en el Anejo 3 b) Las medidas para la prevención de generación de residuos en la obra objeto del proyecto.

c) Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

d) Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 4 del artículo 5.

e) Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD's dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

f) Las prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD's dentro de la obra.

g) Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCD's que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

2. En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a del apartado 1, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

3. Disponer de la documentación que acredite que los RCD's realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este Decreto Foral y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

4. Salvo que se trate de una obra menor de construcción o reparación domiciliaria, que estará a tenor de lo que establezcan las ordenanzas municipales, constituir la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de las obligaciones de correcta gestión de los RCD´s de la obra, de acuerdo con las condiciones del artículo 6.

4. MARCO LEGISLATIVO

La gestión de residuos se encuentra enmarcada legalmente por la siguiente normativa:

4.1. COMUNITARIA

- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.
- Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/12/CE que la modifican.
- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.

4.2. ESTATAL

- Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de caracterización de residuos tóxicos y peligrosos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. Ley 62/2003 que la modifica.
- Real Decreto 108/1991, de 01/02/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del Medio Ambiente producida por el amianto.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/98 y 252/2006 que la modifican.
- -Ley 10/1998, de 21/04/1998, de Residuos.
- Real Decreto 782/1998, de 30/04/1998, se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio de 1988 por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 1481/2001, de 1 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y por el que se

modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.

- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 106/2008, de 01/02/2008, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 1304/2009, de 31/07/2009, se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.

4.3. AUTONÓMICA

- DECRETO FORAL 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra
- Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la protección ambiental. (BON N.º 39 de 1/4/2005)
- Ley Foral 1/1999, de 2 de Marzo, de Medidas Administrativas de Gestión Medioambiental. BONA 31, de 12-3-99
- Acuerdo de 25 de Octubre de 1999, del Gobierno de Navarra, por el que se aprueba el Plan Integrado de Gestión de Residuos de Navarra. BONA 163, de 29-12-99
- Decreto Foral 191/2000, de 22 de mayo, por el que se modifica parcialmente el Reglamento de Desarrollo de la Ley Foral 10/1988, de 29 de diciembre, de saneamiento de las aguas residuales de Navarra. BONA 77, de 26-6-2000.
- Resolución 2436/2005, de 14 de noviembre, del Director General de Medio Ambiente, por la que se modifica la Resolución 156/2005, por la que se concedió la autorización ambiental integrada a la instalación para fabricación de vidrio plano, laminado y mateado de la empresa Guardián Navarra, SLU, sobre condiciones de vertido del efluente de la instalación. BON 152, de 21-12-2005.
- Resolución 42/2006, de 30 de enero, del Director General del Servicio de Integración Ambiental, por la que se concede la autorización de afecciones ambientales para el proyecto de vertido de inertes en fincas agrícolas en el Señorío de Adériz, en Ezcabarte. BON 22, de 20-2-2006.
- Decreto Foral 12/2006, de 20 de febrero, por el que se establecen las condiciones técnicas aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de realizar vertidos de aguas a colectores públicos de saneamiento. BON 31, de 13-3-2006.
- Ley Foral 13/1994, de 20 de Septiembre, de Gestión de los Residuos Especiales. BONA 118, de 30-09-94
- Decreto Foral 295/1996, de 29 de Julio, por el que se establece el Régimen Simplificado de Control de la recogida de Pequeñas Cantidades de Residuos Especiales. BONA 106, de 2-9-96
- Acuerdo de 23 de marzo de 1998, del Gobierno de Navarra, por el que se aprueba el Plan Gestor de Residuos Especiales de Navarra. BONA 41, de 6-4-1998.
- Ley Foral 1/2001, de 13 de febrero, de modificación de la Ley Foral 13/1994, de 20 de septiembre, de gestión de los residuos especiales. BONA 25, de 23-2-2001.

5. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y PRINCIPIOS GENERALES

El ámbito de aplicación del Decreto Foral 23/2011 será el siguiente:

- a) Ámbito Territorial: El ámbito territorial es el de la Comunidad Foral de Navarra.
- b) Ámbito Objetivo: El ámbito objetivo es la producción, posesión, y gestión de los RCD's, en esta Comunidad Foral.

No tendrán la consideración de RCD's a efectos de la aplicación del presente Decreto Foral:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que sean reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de las industrias extractivas.
- c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por la normativa vigente en la materia.
- d) Los residuos provenientes de obras menores de construcción o reparación domiciliaria, cuando no superen los 50 Kg de peso.

A los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos (peligrosos y no peligrosos), cuando estén mezclados con otros RCD's, les será de aplicación este Decreto Foral en aquellos aspectos no contemplados en aquella legislación.

6. DEFINICIONES

A los efectos de aplicación del Decreto Foral, se establecen las siguientes definiciones:

a) Residuos de construcción y demolición (RCD's): cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

b) Obra de construcción y demolición. La actividad consistente en:

b.1) La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.

b.2) La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.

Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que de servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como: Plantas de machaqueo; plantas de fabricación de hormigón, gravacemento o suelo-cemento; plantas de prefabricados de hormigón; plantas de fabricación de mezclas bituminosas; talleres de fabricación de encofrados; talleres de elaboración

de ferralla; almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra y plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.

c) Obras de construcción y demolición de escasa entidad: Son las obras de construcción o demolición, que, sin tener la consideración de obra menor de construcción o reparación domiciliaria, los residuos que genera no superan 50 m³ y que, en general no precisan de proyecto firmado por profesionales titulados, aunque puede precisar de licencia de obra o declaración responsable.

d) Obras menores de construcción o reparación domiciliaria: Son las obras de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.

e) Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

f) Productor de RCD´s:

f.1) La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

f.2) La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

f.3) El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de RCD´s.

g) Gestor de RCD´s: la persona física o jurídica que recoja, transporte, valore y/o elimine RCD´s, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente;

h) Poseedor de RCD´s: la persona física o jurídica que tenga en su poder los RCD´s y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de RCD´s los trabajadores por cuenta ajena.

i) Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los RCD´s reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.

j) Valorización: todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los RCD´s sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo I, parte B de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

k) Almacenamiento: el depósito temporal de RCD´s, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores. No se incluye en este

concepto el depósito temporal de RCD's en las instalaciones de producción con los mismos fines y por períodos de tiempo inferiores a los señalados en el párrafo anterior.

I) Áridos y materiales reciclados: son los productos obtenidos mediante el reciclado de los RCD's, que cumplen con las especificaciones y requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen ya sea en obras de construcción o en otros usos específicos, no generando impactos adversos globales para el medio ambiente o la salud.

7. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

En cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 105/2008, a continuación, se incluye el listado de los residuos que van a generarse durante la obra.

A.1.: RCDs Nivel I	
TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
A.2.: RCDs Nivel I	
RCD: Naturaleza no pétreo	
Asfalto	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
Madera	
17 02 01	Madera
Metales	
17 04 05	Hierro y Acero
Papel	
20 01 01	Papel
Plástico	
17 02 03	Plástico
Vidrio	
17 02 02	Vidrio
RCD: Naturaleza pétreo	
Arena, grava y otros áridos	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arena y arcilla
Hormigón	
17 01 01	Hormigón
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos de las especificadas en el código 17 01 06.
17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
RCD: Potencialmente peligrosos y otros	

Basuras	
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales
Potencialmente peligrosos y otros	
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos, ...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor, ...)
16 01 07	Filtros de aceite
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
15 01 11	Aerosoles vacíos

El inventario se ha realizado a partir de la orden MAM/304/2002, de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y a partir de la Decisión de la Comisión de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos y a la decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos

8. CÁLCULOS PREVIOS

A continuación, se muestran en una tabla los volúmenes de residuos generados según su actuación. Se prevé el vertido de las tierras de excavación en la antigua cantera adyacente al ámbito de actuación:

DEMOLICIÓN	PROYECTO (m3)
DEMOLICIÓN DE MUROS HORMIGÓN	30,00
DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO	12,00

9. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS

Se define como prevención de residuos a todas aquellas acciones anteriores o de forma simultánea a la ejecución de la obra que, como consecuencia de su realización, minimizan la cantidad de residuos generados en la obra y aumentarán su calidad.

La minimización cuantitativa se realiza mediante dos grupos de acciones que se emprenden de forma paralela. Por una parte, aquellas que tienen por objetivo una disminución de los productos de rechazo de la obra, y por otro lado, las que pretenden que parte de estos materiales pasen a ser de un residuo a un subproducto, es decir, que se empleen y reutilicen o reciclen en la propia obra o en otra actividad externa. El aumento de la calidad de los residuos se realiza disminuyendo su toxicidad y peligrosidad para las personas y el medio ambiente.

En este sentido, la elaboración de este Estudio, así como el Plan de Gestión previo a la ejecución de la obra, ya son por sí mismas buenas herramientas de prevención de residuos.

Las operaciones de gestión y las medidas de separación en obra, también son, naturalmente, medidas de prevención, ya que, entre sus objetivos, también se encuentra la reconversión de los residuos a subproductos, así como la disminución de la peligrosidad de sus materiales, que serán exportados de la obra para ser gestionados externamente.

Las alternativas de gestión de estos residuos son muy variadas, pero siempre se ajustarán a la siguiente jerarquía:

- Minimización de los usos de recursos necesarios.
- Minimización de la producción de residuos
- Reutilización de materiales. En este caso es prioritaria la reutilización de materiales en la propia obra frente a una actividad externa.
- El reciclaje de los materiales. Igualmente es prioritario que dicho reciclaje se realice dentro de la obra.
- Valoración energética. Únicamente fuera de la obra, en plantas de tratamiento autorizadas por la Comunidad Autónoma según la legislación vigente.
- Vertederos. Es preferible utilizar uno sólo frente a muchos dispersos.

Las principales acciones de prevención en función de los materiales empleados son los siguientes:

Para todos los materiales:

La cantidad de materiales procedentes de préstamos habrá de ser ajustada a las necesidades de la obra. Un correcto cálculo de las necesidades a priori supondrá menos gastos y contribuirá con ello a reducir la generación de residuos. El diseño del trazado y sus características adaptándolo a la orografía es fundamental para abaratar la propia obra y la generación de residuos.

Los suministros se adquirirán en el momento en que la obra lo requiera. De esta manera, y con unas buenas condiciones de almacenamiento y orden en la obra, se evitará que se estropeen, que caduquen, que sufran accidentes, derrames, etc. y con ello se conviertan en residuos.

Los suministradores prioritarios serán aquellos que posean certificación en EMAS o ISO 14001. De esta manera se minimizará el impacto ambiental de todo el ciclo productivo.

A continuación, se expone una tabla con la manera más conveniente de almacenar las materias primas que llegan a la obra, cuya aplicación contribuirá a reducir la cantidad de residuos que se originan o el desperdicio de materiales en cada proceso:

ALMACENAMIENTO DE MATERIALES					
MATERIAL	ALMACENAMIENTO				REQUERIMIENTOS ESPECIALES
	CUBIERTO	ÁREA SEGURA	EN PALETS	LIGADOS	
Arena y grava					Almacenar en una base dura para reducir desperdicios
Tierra y piedra					Almacenar en una base dura para reducir desperdicios. Separar de contaminantes especiales

Yeso y cemento	x		x		Evitar que se humedezcan
Bloques hormigón y ladrillos			x	x	Almacenar en los embalajes originales hasta el momento de uso. Proteger del tránsito.
Prefabricados de hormigón				x	Almacenar en los embalajes originales hasta el momento de uso. Proteger del tránsito. Los grandes prefabricados colocarlos directamente en las estructuras en el momento
Materiales acero construcción	x	x			Almacenar en los embalajes originales hasta el momento de uso.
Pinturas		x	x		Almacenar en los embalajes originales hasta el momento de uso.

Los suministros se adquirirán en el momento en que la obra lo requiera. De esta manera, y con unas buenas condiciones de almacenamiento y orden en la obra, se evitará que se estropeen, que caduquen, que sufran accidentes, derrames, etc. y con ello se conviertan en residuos.

Los suministradores prioritarios serán aquellos que posean certificación en EMAS o ISO 14001. De esta manera se minimizará el impacto ambiental de todo el ciclo productivo.

A continuación, se expone una tabla con la manera más conveniente de almacenar las materias primas que llegan a la obra, cuya aplicación contribuirá a reducir la cantidad de residuos que se originan o el desperdicio de materiales en cada proceso:

Embalajes y plásticos

La alternativa preferible es la recogida por parte del proveedor del material, ya que dispone de mejores condiciones logísticas para reutilizarlos o reciclarlos. En cualquier caso, no se han de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.

Residuos especiales

La manipulación de algunos materiales, como aceites y baterías, origina residuos potencialmente peligrosos y requieren una manipulación especialmente cuidadosa.

Los residuos especiales, así como sus envases y embalajes, se han de separar y almacenar en recintos estancos, independientes, cubiertos, ventilados y con las especificaciones concretas de cada material.

La solución más deseable es que, naturalmente, no se generen. Para ello, se reducirá el volumen tanto como sea posible. Esto se logrará con una buena planificación de compras y acabando siempre el contenido de cada envase sin dejar restos sin utilizar.

Señalización vertical

Toda la señalización vertical, tanto señales como paneles o placas, se reutilizarán totalmente en la obra, por esta razón no se incluirán como residuos.

10. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

10.1. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.

Una obra tiene dos tipos de gestión de RCD. Por un lado, está la gestión interna, que agrupa todas las operaciones logísticas dentro de la obra, y por otro, la gestión externa, que es el conjunto de operaciones para exportar los residuos a gestores externos. Por este motivo se considera imprescindible hacer una reflexión sobre las diferentes posibilidades de gestión interna y externa más adecuadas para la obra de acuerdo al espacio disponible para realizar la separación selectiva de los residuos de la obra, la posibilidad de reutilización y reciclaje, la proximidad de valorización de RCD y la distancia a los depósitos controlados, los costes económicos asociados, etc.

En cualquier caso, se considera el vertido en vertederos autorizados la última opción en la gestión de RCD, priorizando la reutilización, reciclado y cualquier tipo de valoración. Para hacerlo viable es importante realizar una separación selectiva, sobre todo de los residuos inertes, especiales y no especiales.

La clasificación en origen, en la misma obra, de los residuos es el factor que más influye en el destino final de éstos. Un contenedor que posea residuos mezclados tendrá menos opciones de valorización que un contenedor con residuos homogéneos.

En el caso de saneos u otras labores en las que no sea posible la clasificación selectiva en origen, es obligatorio derivar los residuos mezclados, tanto inertes como no especiales a una instalación que realice el tratamiento previo para después llevarlo a un gestor autorizado para su valoración, en el caso más desfavorable se llevarán a un depósito controlado.

- El tipo de separación selectiva y el nombre en función de las posibilidades de reutilización de los tipos de residuos, de la inviabilidad de tener una planta machacadora, etc.
- La cantidad de material a reutilizar en la obra.
- Los modelos de señalización en los contenedores según los tipos de residuos que pueden contener.
- Los datos sobre el destino de los residuos.
- El contratista poseedor de los residuos de obra, tendrá en cuenta los objetivos generales definidos en el Estudio de Gestión de Residuos de este proyecto, que consisten principalmente en:
- Incidir en la sensibilidad cultural del personal de la obra con el objetivo de mejorar la gestión de residuos.
- Planificar y minimizar el posible impacto ambiental de los residuos de la obra. En este caso el objetivo se centrará en la clasificación en origen y la correcta gestión externa de los residuos.
- Aplicar los procesos previstos de gestión para cada material, tratamiento o valoración de los residuos generados en la obra.

10.2. SEPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.

Los contenedores y acopios necesarios para la separación de los residuos generados por la ejecución de la obra se localizarán en el área de instalaciones auxiliares prevista, que quedara previsiblemente determinada en la licitación.

En general, y salvo excepciones, debido a la naturaleza de la obra, los principales residuos generados se verterán directamente a camión para cuando éste esté lleno trasladarlo a vertedero o lugar de utilización

Es importante establecer una zona de lavado de canaletas de camiones hormigonera o equipos de asfaltado fuera de la ciudad.

El poseedor de los residuos está obligado a mantener los residuos en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación. Es importante así mismo, separar en todo momento los residuos especiales de los no especiales, de cara a su tratamiento posterior. Es por ello que se deberá formar a los trabajadores en separación y recogida selectiva con el fin de que la gestión se realice de forma adecuada.

Los contenedores son seleccionados en función de la clase, tamaño y peso del residuo considerado, las condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista del mismo.

En un principio se escoge el material de cada contenedor dependiendo de la clase de residuo, el volumen y las condiciones de aislamiento deseables. Independientemente del tipo de residuo, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser abiertos o estancos.

10.3. SEPARACIÓN DE RESIDUOS NO ESPECIALES.

La separación en origen y la recogida selectiva son acciones que tienen como objetivo clasificar los residuos según su naturaleza. De acuerdo con el artículo 5.5 del real decreto 105/2008, los RCD deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40t
- Metal: 2t.
- Madera: 1t
- Vidrio: 1t
- Plástico: 0.50t
- Papel y cartón: 0.50t

10.4. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS NO ESPECIALES.

Un sistema de almacenamiento bien diseñado y dimensionado permite una gran optimización del sistema de gestión de los residuos.

El Plan de Gestión de RCD concretará el nombre y dimensión de los contenedores en función de la fase de obra, y al menos se diferenciarán los siguientes:

- Contenedor de mezcla de inertes.
- Contenedor de material cerámico.
- Contenedor de otros inertes.
- Contenedor de metales.
- Contenedor de plásticos.
- Contenedor de madera.
- Contenedor de papel y cartón.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de la excavación o demolición pueden almacenarse sin contenedores específicos, pero se realizará en un área limitada y convenientemente separados unos de otros para evitar la mezcla y contaminación.

10.5. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS ESPECIALES.

Los condicionantes de almacenamiento de los residuos especiales se encuentran recogidas en el Real Decreto 833/1998, el cual establece un período máximo de almacenamiento de seis meses, y siempre en contenedores que cumplan unas estrictas medidas de seguridad.

El organismo competente en materia de residuos es en este caso la Consejería de Industria, deberá autorizar expresamente un período inicial de almacenamiento en las propias obras antes de la destinación de éstos a su gestión final. En el caso de requerir un almacenamiento superior a 6 meses, habrá que dirigirse al mismo organismo competente para rellenar el correspondiente formulario y entregar toda la información precisa requerida.

El responsable de medio ambiente se asegurará del cumplimiento de lo siguiente:

- La supervisión de la recogida, envasado, etiquetado y almacenamiento de los residuos especiales.
- Completar el Libro de Registro de Residuos.
- Solicitar el servicio a los gestores y transportistas autorizados.
- Conservar y registrar los documentos de aceptación y seguimiento.
- Control de la retirada de los residuos especiales.

Las características que poseerá la zona elegida para la ubicación de los residuos especiales serán las siguientes:

- Estructura temporal con una superficie mínima de 20m².
- Poseerá un techado para evitar la radiación solar y el agua de lluvia.
- Poseerá un cerramiento perimetral y tendrá un acceso restringido.
- La distancia entre el cerramiento y el techo será de entre 70 y 120 cm para permitir una buena ventilación interior.
- El recinto poseerá una buena ventilación y estará alejado de fuentes de calor y circuitos eléctricos.
- Los residuos especiales estarán en contenedores totalmente cerrados para evitar evaporaciones.
- Los residuos líquidos se localizarán en depósitos de retención para evitar accidentes.
- El tiempo máximo de almacenamiento será de seis meses.

10.6. ENVASADO Y ETIQUETADO DE LOS RESIDUOS ESPECIALES.

Los envases deberán tener las siguientes características:

- Evitarán cualquier tipo de pérdida de contenido.
- Los envases de residuos especiales líquidos o pastosos, viscosos, etc. estarán situados en cubetos de retención para evitar derrames accidentales.
- Los materiales no serán susceptibles de ser atacados ni formar combinaciones químicas peligrosas con el contenido.

- Serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones previstas para el izado y transporte.
- En los envases de residuos especiales se ha de evitar la mezcla de los materiales para evitar así la posible generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o efectos que aumenten su peligrosidad.

Los recipientes que almacenen residuos peligrosos serán clasificados y se etiquetarán de forma clara. La etiqueta tendrá una medida mínima de 10x10cm e incluirá lo siguiente:

- Código de identificación del residuo.
- Nombre, dirección y teléfono del titular del residuo.
- Fecha de envasado y naturaleza de lo envasado.
- Riesgos que presentan los residuos a través de pictogramas.

El responsable de medio ambiente se asegurará del cumplimiento de lo expuesto.

10.7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.

Como se ha indicado con anterioridad, en la ejecución del proyecto se generarán diferentes residuos de construcción y demolición. A continuación, se expone un cuadro resumen de los mismos, con los tratamientos que se consideran más adecuados para llevar a cabo.

Tipología de RCD	Tratamiento	Destino	Cantidad (m3)
A.2.: RCDs Nivel I			
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación ((tierra no vegetal), estimados directamente desde los datos de proyecto	Sin tratamiento específico	Restauración /Vertedero	0
A.2.: RCDs Nivel II			
RCD: Naturaleza no pétreo			
Madera	Reciclado	Gestor Autorizado RNP	0,5
Metales	Reciclado	Gestor Autorizado RNP	2,2
Papel	Reciclado	Gestor Autorizado RNP	0,2
Plástico	Reciclado	Gestor Autorizado RNP	1
Asfalto	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD	22,1
RCD: Naturaleza pétreo			
Arena, grava y otros áridos	Reciclado	Gestor Autorizado RNP	0
Hormigón	Reciclado/Vertedero	Gestor Autorizado RNP	2,5
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	Reciclado/Vertedero	Gestor Autorizado RNP	3,5

Piedra	Reciclado	Gestor Autorizado RNP	0
RCD: Potencialmente peligrosos			
Basuras	Reciclado/Vertedero	Planta de Reciclaje RSU	1,8
Potencialmente peligroso y otros	Tratamiento/Deposito	Gestor Autorizado RP	0,1

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

A continuación, se describe brevemente en qué consiste cada una de las operaciones que se pueden llevar a cabo con los residuos.

1.- Valorización

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCDs, aprovechando las materias y subproductos que contienen.

Los residuos si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo, y en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

2.- Reutilización

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, y no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

3.- Reciclaje

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

Los residuos pétreos (hormigones y obra de fábrica, principalmente) pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo.

A efectos de aplicación de dicho Real Decreto, en los proyectos de rehabilitación de firmes se entenderá que el material obtenido como resultado del fresado de las capas de firme NO tendrá consideración de residuo, dado que deberá trasladarse a plantas de fabricación de mezclas bituminosas que dispongan de módulos de reciclado de material.

11. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Según el Decreto Foral 23/2011, el productor de RCD´s deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

1. Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de RCD´s deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

a) Incluir en el proyecto de la obra un estudio de gestión de RCD´s cuyo contenido mínimo será el siguiente:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y/o m³, de los RCD´s que se generarán en la obra.
 2. Las medidas para la prevención de generación de residuos en la obra objeto del proyecto.
 3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
 4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 4 del artículo
 5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD´s dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
 6. Las prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD´s dentro de la obra.
 7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCD´s que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- b) En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a del apartado 1, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- c) Disponer de la documentación que acredite que los RCD´s realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este Decreto Foral y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- d) Salvo que se trate de una obra menor de construcción o reparación domiciliaria, que estará a tenor de lo que establezcan las ordenanzas municipales, constituir la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de las obligaciones de correcta gestión de los RCD´s de la obra, de acuerdo con las condiciones del artículo 6.
2. En el caso de obras de edificación, cuando se presente un proyecto básico para la obtención de la licencia urbanística, dicho proyecto contendrá, al menos, los documentos referidos en los números 1, 2, 3, 4 y 7 de la letra a) y en la letra b) del apartado 1.

Según el Decreto Foral 23/2011, el poseedor de RCD´s deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

1. Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD´s que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en el artículo 4.1 y en este artículo. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

2. El poseedor de RCD´s, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado o de lo que establezcan las ordenanzas municipales, en su caso, estará obligado a entregarlos a un gestor autorizado de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los RCD´s se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización. Solamente se destinarán los RCD´s a eliminación cumpliendo las condiciones establecidas en el artículo 10.

3. El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

4. Los RCD´s deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- a) Hormigón: 80 t.
- b) Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- c) Metal: 2 t.
- d) Madera: 1 t.
- e) Vidrio: 1 t.
- f) Plástico: 0,5 t
- g) Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los RCD´s dentro de la obra en que se produzcan. Las fracciones separadas se gestionarán de acuerdo al punto 2 de este artículo.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de RCD´s externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

5. El poseedor de los RCD´s estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y, en su caso, a entregar al productor los certificados/facturas de entrega de RCD´s acreditativos de la correcta gestión de los residuos generados de acuerdo con el plan establecido en el apartado 1, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

12. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS

Se establecen los siguientes objetivos, los cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, que deben marcar las tácticas a seguir para la correcta gestión de los mismos:

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan.
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se produzcan de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.

- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejor de la gestión de residuos.
- El personal de obra deberá estar implicado en el proceso de gestión de los residuos y deberá tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

13. VALORACIÓN ECONÓMICA

A continuación, se expone la valoración económica de la gestión de residuos generados durante la ejecución del presente proyecto, usando los volúmenes de residuos anteriormente calculados.

Código	UD	MATERIAL	VOLUMEN (m3)	PRECIO GESTIÓN EN PLANTA O VERTEDERO (€/m3)	IMPORTE (€)
17.03.01	m3	MEZCLAS BITUMINOSAS	12,00	27,30	327,60
17.01.01	m3	HORMIGÓN	30,00	13,00	390,00
					717,60

El presupuesto de Ejecución Material destinado a Gestión de Residuos del presente proyecto, asciende a la cantidad de **SETECIENTOS DIECESIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS (717,60 €)** y se recoge en el presupuesto del proyecto.