



PROYECTO DE URBANIZACIÓN: SECTOR UZ-2.4.03
"ARPO"
PARQUES PÚBLICOS
MARZO 2021

ÍNDICE GENERAL

1 - MEMORIA

2 - MEDICIONES Y PRESUPUESTO

3 - PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

4 - PLANOS:

GENERALES:

- 1- SITUACIÓN. E1/15.000. DIN A-3.
- 2- PLANO ZONIFICACIÓN DEL PLAN PARCIAL. E1/5.000. DIN A-1.
- 3- PLANO DE ZONAS E1/5.000. DIN A-1.

PARQUE NORTE:

- N1- ESTADO ACTUAL. TOPOGRÁFICO. E1/1000. DIN A-1.
 - N2- ESTADO ACTUAL. IMPLANTACIÓN EN LA URBANIZACIÓN. E1/1000. DIN A-1.
 - N3- ESTADO ACTUAL. DELIMITACIÓN SOBRE ORTOFOTO E1/2000. DIN A-3.
 - N4- ESTADO ACTUAL. ARBOLADO. E1/1000. DIN A-1.
 - N5- ESTADO ACTUAL. PERFILES. E1/2000. DIN A-3.
 - NP1- ACTIVIDADES Y ZONIFICACIÓN. E1/1000. DIN A-1.
 - NP2- PLANTA GENERAL. MATERIALES Y MOBILIARIO. E1/1000. DIN A-1.
 - NP3- REPLANTEO. COTAS Y RASANTES. E1/1000. DIN A-1.
 - NP4- SECCIONES. E1/300. DIN A-1.
 - NP5- PLANTACIONES. E1/1000. DIN A-1.
 - NI1- INSTALACIONES. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO. E1/1000. DIN A-1.
 - NI2- INSTALACIONES. RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE. E1/1000. DIN A-1.
 - NI3- INSTALACIONES. RED DE RIEGO. E1/1000. DIN A-1.
 - ND1- DETALLE DE SECCIONES. TIPO DE CAMINOS (3 HOJAS) E1/75. DIN A-3.
 - ND2- DETALLE DE TERRAZAS. MIRADORES (2 HOJAS) E1/250. DIN A-3.
 - ND3- DETALLE DE PÉRGOLA. E1/100. DIN A-1.
 - ND4- DETALLES DE MUROS DE GAVIONES (2 HOJAS) E1/300. DIN A-1.
 - ND5- DETALLE DE PASARELAS E1/300. DIN A-1.
-

VÍAS PARQUE:

- V1- ESTADO ACTUAL. IMPLANTACIÓN EN LA URBANIZACIÓN. AFECCIÓN SOBRE ARBOLADO EXISTENTE (3 HOJAS) E1/300. DIN A-1.
- VP1- ACTIVIDADES Y ZONIFICACIÓN. (3 HOJAS). E1/300. DIN A-1.
- VP2- PLANTA GENERAL. MATERIALES Y MOBILIARIO. (3 HOJAS) E1/300. DIN A-1.
- VP3- REPLANTEO. COTAS Y RASANTES. (3 HOJAS). E1/300. DIN A-1.
- VP4- SECCIÓN TRANSVERSAL. E1/150. DIN A-1.
- VP5- PLANTACIONES. (3 HOJAS) E1/300. DIN A-1.
- VI1- INSTALACIONES. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO. (3 HOJAS) E1/300. DIN A-1.
- VI2- INSTALACIONES. RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE (3 HOJAS) E1/300. DIN A-1.
- VI3- INSTALACIONES. RED DE RIEGO. (3 HOJAS) E1/300. DIN A-1.

PLAZA:

- Z1- ESTADO ACTUAL. IMPLANTACIÓN EN LA URBANIZACIÓN. E1/500. DIN A-3.
- ZP1- ACTIVIDADES Y ZONIFICACIÓN. E1/500. DIN A-3.
- ZP2- PLANTA GENERAL. MATERIALES Y MOBILIARIO. E1/250. DIN A-1.
- ZP3- REPLANTEO. COTAS Y RASANTES. E1/250. DIN A-1.
- ZP4- SECCIONES. E1/250 E1/100. DIN A-1.
- ZP5- PLANTACIONES. E1/250. DIN A-1.
- ZI1- INSTALACIONES. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO. E1/250. DIN A-1.
- ZI2- INSTALACIONES. RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE E1/250. DIN A-1.
- ZI3- INSTALACIONES. RED DE RIEGO. E1/250. DIN A-1.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- SS- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD VIAS PARQUE, PLANTA GENERAL. FASES 1 Y 2 (4 HOJAS) E1/2000. DIN A-3.

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

- GR- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS VIAS PARQUE, PLANTA GENERAL. (2 HOJAS) E1/2000. DIN A-3.
-

ANEXOS A LA MEMORIA:

- 1- TABLAS DE DOTACIÓN PARA EL RIEGO.
 - 2- CÁLCULOS DE ALUMBRADO PÚBLICO.
 - 3- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
 - 4- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
 - 5- REPORTAJE FOTOGRÁFICO PARQUE NORTE.
 - 6- FICHAS DE PLANTACIONES.
 - 7- NORMAS ZONALES.
-

1 - MEMORIA

INDICE

1-	OBJETO Y CONSIDERACIONES PREVIAS.....	3
2-	ESTADO ACTUAL.....	3
2.1.	LOCALIZACIÓN DE LAS ACTUACIONES.....	3
2.2.	SUPERFICIES	7
2.3.	TOPOGRAFÍA	8
2.4.	ARBOLADO EXISTENTE	10
2.5.	INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.....	12
3-	DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	12
3.1.	OBJETIVOS GENERALES DEL PROYECTO	12
3.2.	DISEÑO GENERAL	14
3.2.1.	PARQUE NORTE.....	14
3.2.2.	VÍAS PARQUE.....	20
3.2.3.	PLAZA.....	23
3.3.	OBRA CIVIL	27
3.3.1.	DEMOLICIONES. ACTUACIONES PREVIAS.....	27
3.3.2.	RESTAURACIÓN DE ARROYO.....	27
3.3.3.	MOVIMIENTOS DE TIERRA	28
3.3.4.	CIMENTACIONES. ESTRUCTURAS	28
3.3.5.	PAVIMENTACIÓN.....	28
3.3.6.	MOBILIARIO URBANO	29
3.3.7.	PLANTACIONES.....	29
3.3.8.	SERVICIOS URBANOS.....	29
3.3.8.1.	RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE	29

3.3.8.2.	RED DE RIEGO.....	31
3.3.8.3.	RED DE ALUMBRADO PÚBLICO	33
3.3.8.4.	OTRAS INSTALACIONES	34
4-	AJUSTE DE LAS OBRAS A LA NORMATIVA DE PLANEAMIENTO.....	35

1- OBJETO Y CONSIDERACIONES PREVIAS

Se redacta la presente memoria técnica a fin de definir las obras de urbanización y ajardinamiento a realizar en el interior de varias de las parcelas calificadas como zonas verdes y espacios libres, dentro del Plan Parcial de Ordenación UZ 2.4-03 "Área Pozuelo Oeste (ARPO)" de Pozuelo de Alarcón.

El Plan Parcial fue aprobado definitivamente por el Pleno del Ayuntamiento el 23 de enero de 2008 (BOCM nº 92 de 18 de abril de 2008) y su modificación el 15 de marzo de 2018 (BOCM nº 124 de 25 de mayo de 2018).

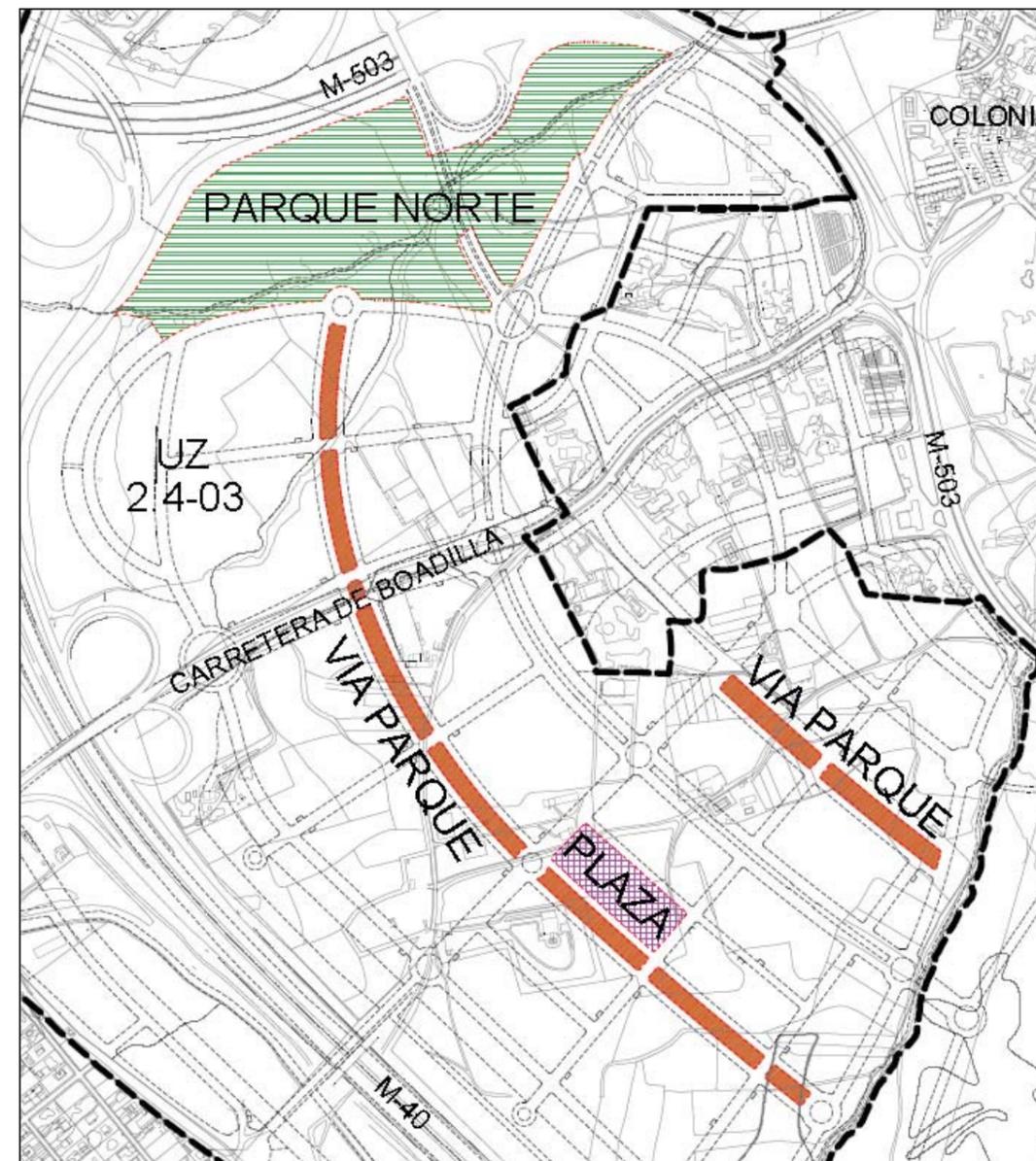
La presente memoria se ha realizado a partir de un levantamiento topográfico facilitado por la promotora del proyecto, denominada "Junta de Compensación ARPO".

El presente proyecto, redactado por la empresa GESTIÓN DE PLANEAMIENTO Y ARQUITECTURA S.L. (GPASL) pertenece, con la denominación de "proyecto específico", al conjunto del proyecto de urbanización del ámbito, cuya redacción corre a cargo de las empresas ATP Ingenieros Consultores S.A. y Alexandri Ingeniería Civil S.L. Por tanto, todos los elementos de obra civil e infraestructuras de las calles circundantes con los parques objeto del presente proyecto, quedan definidos en dicho proyecto general de urbanización.

2- ESTADO ACTUAL

2.1. LOCALIZACIÓN DE LAS ACTUACIONES

El conjunto del proyecto aborda las siguientes 3 zonas diferenciadas, a las que denominamos Parque Norte, Vías Parque y Plaza:



Parque Norte. Se localiza en la zona norte del ámbito. Linda al norte con carretera M-503, al sur y al este con viarios interiores y al oeste con un ramal de conexión entre la M-503 y la M-40. El parque es atravesado por un vial norte sur de acceso al sector, que divide el parque en dos subzonas, la este y la oeste. Por otra parte, dentro del conjunto se pueden distinguir las siguientes áreas, con distinto tratamiento dentro del Plan Parcial:

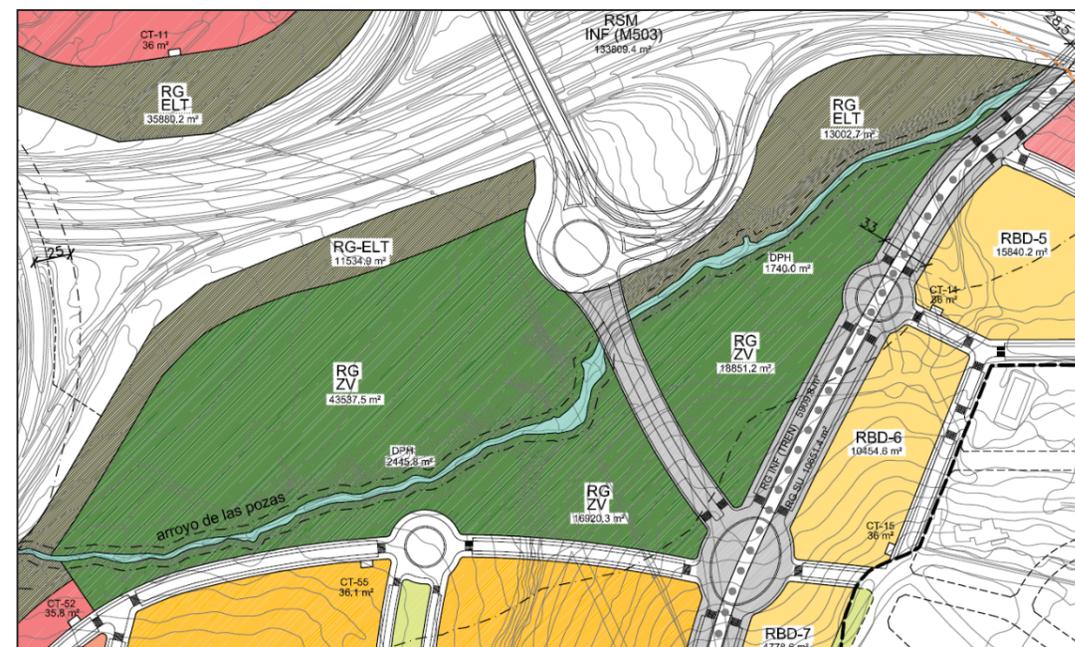
- Espacio de transición por el norte y el oeste (RG-ELT). De acuerdo con lo establecido en las NN.UU. del Plan Parcial son "espacios libres, que por superar los límites de ruido establecidos por el Decreto 78/99 no se pueden destinar a zonas estanciales. En ellos pueden establecerse usos deportivos, de paseo o meramente ornamentales".

- Zonas verdes (RG-ZV). En el Plan Parcial quedan definidos como "zonas verdes de uso público que se encuentran dentro de los límites que para este uso determina el mencionado Decreto 78/99 y por tanto podrán albergar usos recreativos estanciales."

- Arroyo de las Pozas. Atraviesa el parque de este a oeste, cruzando bajo el ramal de acceso al que se hizo referencia anteriormente. Se trata de suelos pertenecientes al cauce del arroyo de Las Pozas, que queda integrado por la zona de dominio público hidráulico y las zonas de servidumbre, de 5 metros de anchura a cada lado del cauce desde la línea que delimita dicho dominio público. Además, debe tenerse en cuenta la zona de policía, de 100 metros a cada lado del cauce, donde para la realización de cualquier obra debe solicitarse autorización a la Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT). En el Plan Parcial se señalan los siguientes condicionantes para esta zona:

- No se autorizan dentro del Dominio Público Hidráulico la construcción, montaje o ubicación de instalaciones a albergar personas, aunque sea con carácter provisional o temporal.
- Toda actuación que se realice en zona de Dominio Público Hidráulico, y en particular obras de paso sobre cauces y acondicionamiento y encauzamiento de los mismos, deberá contar con la preceptiva autorización de la Confederación Hidrográfica del Tajo.

- Toda actuación que se realice en la zona de policía indicada en los planos deberá contar con la preceptiva autorización de dicho Organismo.
- Durante la ejecución y desarrollo del proyecto de urbanización del sector, no se obstruirá el cauce debido a las propias obras de urbanización.



Se adjunta como anexo de la presente memoria las ordenanzas del Plan Parcial, correspondientes a los espacios libres de uso y dominio público (Zona 9) y a los arroyos (Zona 13).

Vías Parque. Se trata de dos ejes verdes de 20 metros de anchura, que atraviesan el ámbito en sentido sureste noroeste, partiendo en ambos casos del arroyo de las Viñas y llegando, el situado más al sur, al parque norte, y el situado más al norte, al APR 2.5-02 "Carretera de Boadilla Sur". Para identificarlo se han numerado las manzanas que lo conforman, integrando una de las vías parque las manzanas M1 a M7 y la otra las manzanas M8 y M9. Todos los terrenos pertenecientes a las Vías Parque están calificados como

zonas verdes (RL-ZV), siendo, por tanto, al igual que las del Parque Norte "zonas verdes de uso público que se encuentran dentro de los límites que para este uso determina el mencionado Decreto 78/99 y por tanto podrán albergar usos recreativos estanciales".

Plaza. Está situada junto a una de las Vías Parque, concretamente al noreste de la manzana M5. Es una gran manzana de zona verde (RL-ZV) situada estratégicamente en el "epicentro" del ámbito.

No se incluyen en el presente proyecto el tratamiento de otros espacios libres existentes en el ámbito, tales como las zonas de transición y de vía pecuaria de los bordes de la M-40, la zona aislada existente entre la M-40 y la M-503, la zona verde asociada al arroyo de Las Viñas y la cuña verde situada junto al APR 2.5-02 "Carretera de Boadilla Sur". Estas zonas se tratan en el proyecto general de urbanización.

2.2. SUPERFICIES

Las superficies de las zonas y subzonas en que se divide la actuación son las siguientes:

ZONA	SUBZONA	SUPERFICIE	TOTAL (m2)
PARQUE NORTE	ÁREA OESTE	74.441,74	108.038,19
	ÁREA ESTE	33.596,45	
VÍAS PARQUE	MANZANA M1	2.842,30	28.889,90
	MANZANA M2	3.053,70	
	MANZANA M3	3.569,70	
	MANZANA M4	3.570,80	
	MANZANA M5	3.525,00	
	MANZANA M6	3.497,30	
	MANZANA M7	1.172,10	
	MANZANA M8	3.491,00	
	MANZANA M9	4.168,00	
PLAZA			11.030,90
ACTUACIÓN COMPLETA			147.958,99

2.3. TOPOGRAFÍA

La topografía de las distintas zonas es la siguiente:

A) Parque Norte.

La topografía de esta zona queda claramente definida por el cauce del arroyo de Las Pozas. Así, el terreno se conforma como una vaguada, cuya zona más deprimida es el cauce, que va decreciendo suavemente por su caída natural desde el extremo oeste (cota 695) hasta el extremo este (cota 683) con una pendiente del 1,67%, en una longitud total de unos 720 metros. El cauce tiene una topografía muy acusada, siendo el desnivel medio entre el fondo del cauce y la parte alta de los taludes que lo conforman de entre 5 y 8 metros, que tienen una pendiente del 30 al 50%, lo que hace de esta zona una barrera entre los terrenos que deja a ambos lados. Estos, son de topografía muy poco acusado, siendo sus pendientes de valores en torno al 5%, con caídas hacia el cauce del arroyo. Por tanto, la topografía de esta zona condiciona claramente el diseño del parque, quedando claramente definidos los terrenos pertenecientes al cauce del arroyo y los que este deja a ambos lados. Para su conexión se ha proyectado varias pasarelas, tal como se detallará más adelante.

El punto más alto del Parque Norte se localiza en su extremo noroeste, a la cota 702, siendo el más deprimido el situado en el extremo sureste, en el fondo del cauce, a la cota 683.

B) Vías parque.

Manzanas 1 a 7. Con una longitud aproximada de 1300 metros, esta zona tiene una topografía natural poco acusada, partiendo del punto más elevado, situado en la zona intermedia, con cota 715, punto desde el que el terreno va cayendo hacia los arroyos de Las Pozas hacia el norte y de Las Viñas hacia el sur,

llegando a las cotas 695 y 703 respectivamente, lo que supone una pendiente media del 2% en ambos sentidos.

Manzanas 8 y 9. Esta zona tiene una topografía natural muy suave, situándose el punto más elevado en el extremo norte, de cota 705,80 y la más deprimida al sur, junto al arroyo de Las Viñas, con cota 696,50, siendo la longitud de unos 350m, lo que supone que la pendiente media es del 2,5%.

Por tanto, la topografía condiciona de forma favorable el diseño de las Vías Parque, considerándose las pendientes muy adecuadas, principalmente para el paseo y la evacuación de las aguas pluviales con facilidad y sin erosión de las zonas terrazas.

La topografía resultante de la implantación de las nuevas calles se adapta sensiblemente a la topografía natural, en mayor medida en los dos tramos que caen hacia el arroyo de Las Viñas, manzanas 5, 6, 7, 8 y 9, y manzanas 1 y 2 hacia el arroyo de Las Pozas. En menor medida se ajustan en las manzanas restantes 3 y 4, donde se produce un importante relleno de tierras, que altera la rasante natural en aproximadamente 4 metros de altura. Esto hace que el punto de mayor cota se desplace del extremo sur al extremo norte de la manzana M4, donde la rasante resultante es la 715, siendo las pendientes ligeramente distintas a las que se obtenían con el terreno natural, del 3% aproximadamente en las manzanas 1 a 3 y del 1,5% aproximadamente en las manzanas 4 a 7. En las manzanas 8 y 9 se mantiene la pendiente inicial del 2%. Estas nuevas pendientes se siguen considerando adecuadas para el diseño del parque.

Cabe destacar dentro del conjunto de la vía parque la implantación, objeto de otro proyecto específico, de una pasarela peatonal que cruza sobre la carretera M-513 uniendo las manzanas 5 y 6.

C) Plaza.

La topografía natural de los terrenos en esta zona es también poco acusada, siendo el punto más elevado el del extremo oeste de cota 713,20 y el más deprimido el del extremo opuesto, el este, con cota 708,40. Por tanto la línea de máxima pendiente se localiza en la diagonal este-oeste de la manzana, con una pendiente del 2,9%.

La topografía resultante de la implantación de la urbanización de calles es similar a la inicial, con cotas máximas y mínimas en los mismos puntos, de valores 713,70 y 708,95, es decir unos 50cm por encima de las rasantes iniciales.

Al igual que en las Vías Parque, se considera la topografía adecuada para el diseño de una plaza-jardín, donde prime el uso estancial y de esparcimiento, favoreciéndose con las rasantes generales la correcta evacuación de las aguas pluviales, sin erosión de las capas superficiales del parque.

2.4. ARBOLADO EXISTENTE

Parque Norte.

El arbolado existente en esta zona si bien no es de un gran valor, en lo referente a sus especies y porte de ejemplares individualizados, sí se considera de interés en su conjunto, por suponer un gran número de ejemplares, 292 unidades, tanto en la zona del cauce del arroyo como en el resto del terreno. Existen las siguientes especies, sobre las que se señala su número, a excepción de las existentes en la zona de cauce:

- Ulmus Pumila (olmo de Siberia): 242 ejemplares.
- Populus nigra (chopo o álamo negro): 21 ejemplares.
- Quercus ilex (encina): 15 ejemplares.

- Pinus pinea (pino piñonearo): 6 ejemplares.

- Especies aisladas (1 ó 2 ejemplares por especie): Crataegus monogyna (espino majuelo), Gleditsia triacanthos (acacia de tres púas), Celtis australis (almez), Morus alba (morera blanca), Salix sp (sauce) y Populus alba (álamo blanco).

En las dos zonas restantes (Vías Parque y Plaza) se ubican únicamente 36 ejemplares arbóreos entre los que se encuentran los siguientes:

- Ulmus Pumila (olmo de Sibeia): 19 ejemplares.

- Pinus pinea (pino piñonearo): 10 ejemplares.

- Especies aisladas: Quercus Ilex (encina) 1 ejemplar, Prunus Dulcis (almendro) 1 ejemplar, Ailanthus altissima (ailanto) 2 ejemplares y Mimosa Pudica (mimosa sensitiva) 3 ejemplares.

Todos los ejemplares anteriormente mencionados se encuentran en las Vías Parque, no existiendo ninguno en la zona de la Plaza. De estos ejemplares se conservan los que se pueden integrar en la ordenación, proponiendo la eliminación del resto.

Se incluyen en el proyecto planos específico de afección de arbolado en el Parque Norte y en las Vías Parque, en los que se especifican especies y su tratamiento, concretándose los ejemplares que se propone conservar y para los que se propone su eliminación, principalmente ejemplares de poco porte situados en los caminos, zonas de usos varios incompatibles con al arbolado o zonas deprimidas a rellenar y por tanto incompatibles con la topografía resultante de la ordenación. En todo caso se conservan la mayor parte de los ejemplares de arbolado del cauce del arroyo en la zona del cauce del Parque Norte, salvo algún ejemplar en mal estado fitosanitario o que interrumpe en gran medida la circulación de agua por ubicarse en el fondo del cauce.

2.5. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

Por otra parte, en el Parque Norte, dentro del proyecto general de urbanización, se proyectan dos tramos de colector que lo atraviesan, uno en sentido norte sur y otro en sentido este oeste. Este colector es de aguas residuales y discurre a gran profundidad, habiéndose tenido en cuenta su adecuada integración en el diseño del parque, de forma que los pozos de registro y en la medida de lo posible las conducciones, se han ubicado en caminos peatonales para su adecuado mantenimiento. Además, existe un tendido aéreo de energía eléctrica, que atraviesa el parque en sentido norte sur junto al vial de acceso central. Se proyecta la eliminación o el desvío de este tendido en el proyecto general de urbanización. Estas infraestructuras se reflejan en planos.

3- DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

3.1. OBJETIVOS GENERALES DEL PROYECTO

Se aborda el diseño del conjunto de parques con los siguientes objetivos comunes, encaminados a la sostenibilidad medioambiental, económica y social:

- **Diseño** orgánico y natural con pocos elementos "construidos" pero estratégicos: plaza, miradores, paseos peatonales, etc. Predominio de elementos naturales frente a los artificiales. Mantenimiento de la topografía actual y conservación en lo posible de los ejemplares de arbolado existentes para su integración, en el Parque Norte.
- Mínima evacuación de las **aguas pluviales** fuera del terreno ocupado por el parque. En especial en el Parque Norte todas las aguas de pluviales se conducen al cauce del arroyo de Las Pozas. En las Vías Parque y en la Plaza las zonas terrazas recogen el agua de pluviales, previendo puntualmente sumideros de drenaje para la evacuación de las aguas a la red general de aguas pluviales solo en momentos puntuales de fuertes lluvias.

- Diseño pensado para el disfrute del peatón (**sostenibilidad social**): zonas de paseo, árboles de sombra de crecimiento rápido, zonas de descanso, zonas para quioscos con terrazas, pérgolas, bancos, juegos de niños, zonas deportivas, etc.
- **Bajo mantenimiento**: elección adecuada de sistemas constructivos, materiales y mobiliario urbano de alta durabilidad y bajo mantenimiento. Predominio de arbolado y arbustiva de bajo requerimiento hídrico, autóctono y resistente.
- **Ahorro de agua**: red exclusiva para riego por goteo en la totalidad de las zonas para posibilitar su empleo con agua regenerada. Empleo de especies de arbolado y arbustivas de bajo requerimiento hídrico, eliminando el uso de césped y pradera. Riego por goteo por zonas homogéneas en cuanto a las necesidades de agua para optimizar su cantidad. Incorporación de nuevas tecnologías encaminadas a la eficiencia energética de la red de riego (sensores anti lluvia y otros). Terminaciones de zonas ajardinadas con **acolchados**, corteza de pino, gravilla, etc. que disminuyen la evaporación de agua del terreno y la proliferación de plantas adventicias. Mantenimiento en el Parque Norte del terreno en su estado natural, tratando este gran parque como "forestal", conservando gran parte del arbolado existente que no precisa riego.
- **Ahorro de energía**: Empleo de lámparas de última generación de gran eficiencia energética y sin contaminación lumínica.
- **Medidas de reducción de la contaminación atmosférica**. Además de los beneficios que en este aspecto suponen las **plantaciones**, se incluye la ejecución de un **carril bici** en el conjunto de las zonas, de forma que se incentiva el empleo de la bicicleta frente al vehículo.

- **Sostenibilidad económica**. Como medida específica se incluye, de acuerdo con las directrices de la Concejalía de Medio Ambiente, la implantación de posibles **actividades**, tales como quioscos, cafeterías, zonas deportivas, zona de escalada, etc. a fin de que mediante su puesta en servicio por **concesión administrativa** puedan generarse los ingresos necesarios que compensen los gastos de mantenimiento (de limpieza, riego, alumbrado, jardinería, etc.) y así posibilitar un equilibrio económico del conjunto.

3.2. DISEÑO GENERAL

3.2.1. PARQUE NORTE

A partir de los objetivos generales señalados, se diseña esta zona partiendo de su singular orografía.

Su accesibilidad solo es posible desde los viales situados al sur y al este del parque. Teniendo esto en cuenta y considerando que el parque, tal como se comentó, queda dividido en dos zonas diferenciadas, este y oeste, se proyectan varios accesos:

- Acceso 1. Desde el viario este en la rotonda. Acceso peatonal y de bicicletas. Este acceso está ubicado en un punto céntrico de la zona este del parque, por lo que se considera un acceso adecuado.
- Acceso 2. Desde la rotonda situada en la confluencia de los viales sur y este. Acceso peatonal estratégico situado en el punto más elevado del límite del parque, por lo que se ha diseñado como terraza-mirador, con dos plataformas, una a cada lado del vial central, desde donde se puede contemplar este gran parque.
- Acceso 3. Situado en el vial sur, en la rotonda situada al final de la Vía Parque principal. Es el acceso más importante ya que sirve de punto de conexión entre las dos zonas verdes. Se proyecta un acceso para peatones y bicicletas.

- Acceso 4. Se proyecta este acceso, para peatones y bicicletas en el extremo oeste del vial sur, considerando este punto adecuado porque en él coinciden sensiblemente la topografía de la calle y la del terreno del parque. Sirve para peatones y bicicletas.

- Acceso 5. Por último, se proyecta un acceso secundario, para bicicletas, desde el vial central a la zona norte del parque.

Desde los accesos mencionados se distribuye una red de caminos peatonales y de bicicletas que recorre todo el parque y que integra cuatro pasarelas peatonales que cruzan el arroyo por varios puntos para que los dos márgenes del cauce queden debidamente conectados, asegurando la funcionalidad del parque.

Del diseño del parque resultan diversos espacios diferentes, como son:

- Zona de cauce. Abarca el propio cauce, su zona de protección y sus márgenes. Se trata como un espacio completamente natural, donde el cauce se restaura mediante desbroce, limpieza, eliminación de escombros, relleno de zonas erosionadas y de cárcavas, conservando el arbolado existente en buen estado fitosanitario. Los márgenes del arroyo se mantienen, en general, con su actual topografía. El tratamiento del cauce se ha proyectado rellenando el fondo del mismo con bolos directamente sobre el terreno de forma que los taludes resultantes tengan una pendiente máxima de 1:3, a fin de posibilitar su correcto mantenimiento. Los taludes se tratan con colocación de geocelda e hidrosiembra (con especies que desarrollen sistemas radiculares muy tupidos que afiancen la tierra y demanden unas mínimas exigencias hídricas), coronándose con una talanquera de madera (ver plano de planta general y secciones del cauce). Se regularizará el ancho del arroyo creando un recorrido de ancho constante de aproximadamente 6 metros, excepto en alguna zona en

la que se ensancha hasta llegar a los 8 metros. Este ancho respeta la franja del DPH a lo largo del tramo de arroyo incluido en el parque.

- Espacios de transición. Por sus características ya señaladas se tratan como zonas no estanciales, proponiéndose para las mismas la conservación del arbolado existente y la plantación de pinus pinea y otras especies en las zonas libres de arbolado. También se proyectan caballones para minimizar el ruido de las carreteras colindantes, que se plantan con especies decorativas con colorido, de bajo requerimiento hídrico y resistentes a la polución, como son la nerium oleander (adelfa) que se planta como fondo visual. Estas zonas de caballón se proponen únicamente en las zonas donde la carretera queda sensiblemente al mismo nivel que el parque, careciendo de sentido en el resto de zonas, donde existe diferencia de nivel.

- Zona de miradores. Se proyectan dos plataformas en el punto alto del parque que sirven de mirador. Junto a ellas resultan dos áreas específicas de forma triangular en pendiente, en las que se han planteado rampas y escaleras que desde las terrazas van descendiendo hasta el arroyo. En estas zonas se propone la plantación de prunus yedoensis (cerezo de flor péndulo), pequeños ejemplares de arbolado que destacan por su flor blanca, que puede ser percibida desde las terrazas superiores. También se incluyen en esta zona pequeñas agrupaciones de pinus pinea, bajo los cuales se prevén bancos y mesas de madera, aptas para uso de merendero o "pic-nic".

En esta zona toman presencia las zonas de contención de las carreteras, que se han tratado con muros de gaviones escalonados, interponiendo entre la línea superior y las inferiores franjas terrazas, en la que se propone la plantación de teucrium fruticans (olivilla) y Ionicera pileata (Ioníceras), por su resistencia y capacidad de cubrición.

- Espacio central. Es quizá la zona más funcional para su uso peatonal, ya que tiene una topografía muy suave. En esta zona se ha buscado la superposición de dos "paisajes". Por un lado, el paisaje natural existente, manteniendo la topografía y la capa vegetal en su estado natural y el arbolado. A este "paisaje" se superpone otro más artificial, formado por una red de caminos jerarquizada, siendo el principal el perimetral que bordea toda esta zona y que es atravesado por otros más estrechos. Está compuesto por caminos peatonales y carriles bici, que se jerarquizan creando viales de 8m (3 m peatonales + 5 m de carril bici), o de 4 metros peatonales, en función de la previsión de uso. Los caminos se plantean elevados con respecto al terreno a fin de verter las aguas pluviales hacia las zonas terrizas, con cunetas de hormigón corridas en algunos casos para recogida de aguas superficiales en uno de sus laterales.

Las plantaciones de este espacio se detallan en plano específico de plantación, habiéndose escogido especies rústicas, resistentes y de bajo requerimientos hídricos, tales como celtis australis, melia azedarach o acer campestris para arbolado de sombra. Como especies arbustivas se han escogido crataegus monogina (majuelos), viburnum tinus (durillo), cotoneaster horizontalis y cistus purpureus (jara púrpura). En algunas zonas se completa la plantación con varios grupos de tamarix gallica.

Dentro de estos espacios se distribuyen una serie de actividades ligadas al uso de zona verde, a implantar mediante concesión administrativa, en concreto las siguientes:

- Espacios deportivos y/o de ocio. Se plantean dos zonas para este uso: una en la zona este, en la zona de transición y otra en la zona oeste, junto al vial central. Se escogen estas zonas buscando la mejor integración de estas actividades en el conjunto del parque, así como por tener una topografía poco accidentada que permite la correcta implantación de pistas deportivas sin necesidad de obras de desmonte o terraplenado. Estas instalaciones

descubiertas podrían estar acompañadas de una pequeña zona construida de aseos, vestuario y control.

- Quiosco-cafetería. Se reserva espacio para dos quioscos-cafetería (en torno a 120 m2 construidos cada uno), en dos zonas que se consideran atractivas para su implantación, ambas en la zona oeste.

- Zona de escalada. Se propone el tratamiento de parte de los muros de contención situados junto al paso bajo la carretera de acceso norte, para la práctica de este deporte.

- Quioscos de prensa, flores, etc. Se reservan dos espacios estratégicos para este uso, uno en cada plaza mirador.

- Parque infantil de tirolinas. Se reserva un amplio espacio en la zona este del parque para este uso, que se considera compatible con las características de este parque. Esta actividad podría contar con una pequeña caseta de control adaptada al paisaje.

Además de estas actividades se dota al parque de actividades lúdicas, así como de diferentes elementos de mobiliario urbano, a fin de que el mismo sea funcional. En concreto son las siguientes:

- 3 zonas de juego de niños, delimitadas por un vallado de postes y travesaños de acero esmaltado.

- 1 zona de equipamiento para mayores.

- Elementos para la práctica de gimnasia (circuito de footing) en la zona este del parque.

- Umbráculos. Se sitúan en la zona central del parque. Se proyectan de perfiles de acero, cubiertas de trámex y brezo.

- Recinto específico para perros. Se reserva un gran espacio, de unos 1700 m², delimitado por una valla de acero esmaltado.
- Papeleras, bancos, carteles indicadores, etc. Equipamiento distribuido uniformemente por todo el parque.

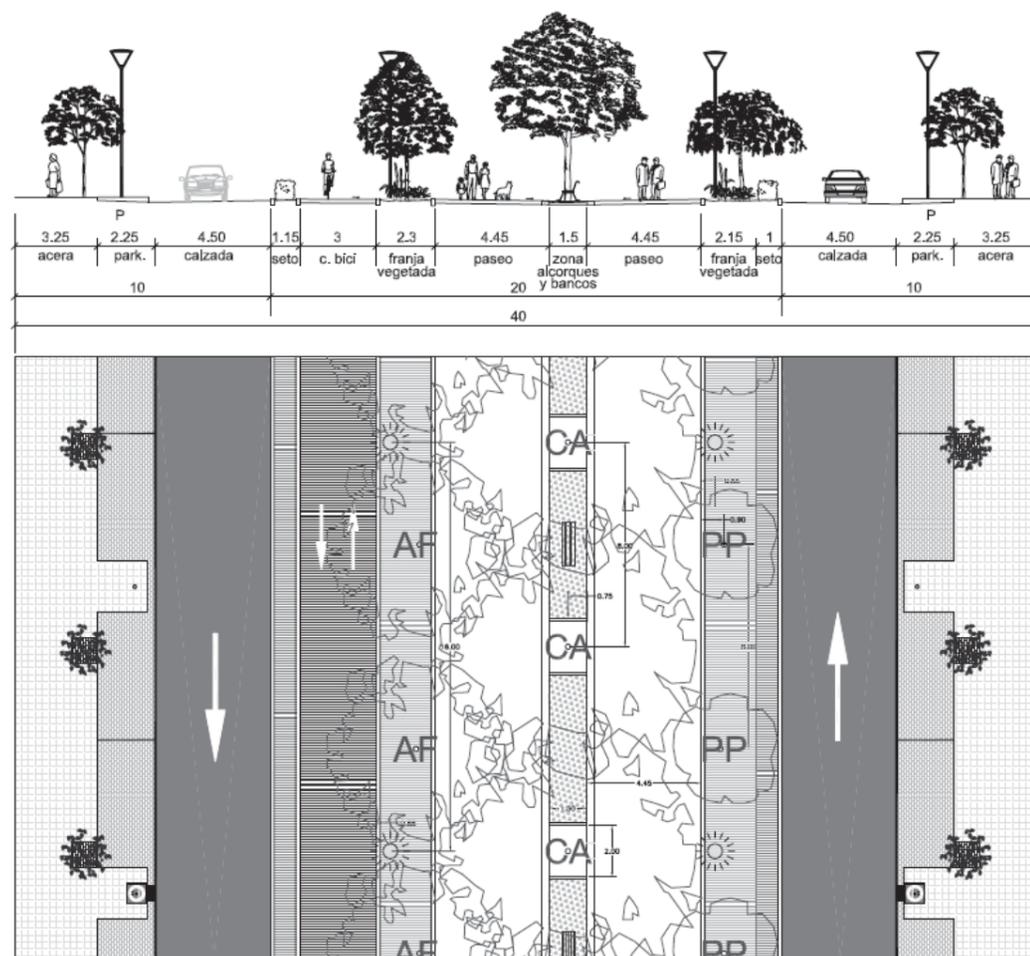
3.2.2. VÍAS PARQUE

Las Vías Parque se proyectan como elementos principalmente de paseo, por su estructura lineal, si bien se han diseñado como espacios para el descanso y con algunos elementos de uso específico (quioscos cafetería, ferias de libros u otras, quioscos de prensa, etc.), de forma que se potencie su utilización.

Se proyecta una sección prácticamente constante en todo el trazado. Consta de los siguientes elementos:

- 2 bandas de seto en los dos extremos, como elemento de separación con las calzadas existentes a ambos lados de las vías parque. Se proyecta su formación con *pyracantha golden* (espino de fuego) por considerarse esta especie apta para la formación de setos, de rápido crecimiento y resistente a la contaminación.
- Franjas ajardinadas a ambos lados de la vía parque (ver sección tipo) en general de 2,15m a un lado y 2,30 m al otro, que se ajardinan con ejemplares de arbolado, tapizantes y especies arbustivas.
- Carril de bicicletas de 3,00 metros de anchura, que discurre a lo largo de toda la vía parque por su extremo oeste.
- Doble paseo central de adoquín, con dimensiones, en la mayor parte de los bulevares, de 4,45 metros de anchura cada uno. Esta zona en principio se propuso de textura similar al jabre, pero finalmente se optó por el adoquinado, de mayor durabilidad y para facilitar las labores de mantenimiento por parte del Ayuntamiento. Esta zona de paseo se complementa en su zona central con una banda pavimentada con solera de hormigón desactivada (textura china lavada) donde se localizan bancos y alcorques de arbolado de sombra.

- Zona inicial, central y final de cada manzana, que se pavimentan con el mismo sistema de adoquinado que el paseo central.



- Plantaciones. Se combinan ejemplares de arbolado, tapizantes y arbustivas. Las especies de arbolado se diferencian en árboles de sombra que conforman el paseo lineal, mediante hileras de celtis australis (almez) y acer fremani (arce), especies de porte medio-grande de hoja caduca, resistentes a enfermedades y que no producen alergias. Estos ejemplares de arbolado se combinan con otros más decorativos y de menor porte, como el pyrus calleryana (peral), prunus pisardi (ciruelo) y magnolia grandiflora (magnolio). Como especies arbustivas se proponen las siguientes especies: Ioniceras, prunus laurocerasis, abelia

grandiflora y nerium oleander. Todas estas plantaciones se detallan en plano específico.

Al igual que en el parque norte se reserva el espacio necesario para la implantación de una serie de actividades ligadas al carácter de cada zona y a implantar por concesión administrativa. En las vías Parque se proponen las siguientes:

- Quiosco-cafetería. Se reserva espacio para tres quioscos-cafetería (en torno a 100 m2 construidos cada uno), en las manzanas 1, 3 y 8, reservándose espacio también para mesas al exterior.

- Quioscos de prensa, flores, etc. Se reservan en los cruces de las principales calles un espacio para este uso en cada manzana.

- Paneles publicitarios. Al inicio y al final de la vía parque se reservan dos zonas para la colocación de paneles o hitos publicitarios.

- Espacio para la colocación de casetas para la feria de libros u otros eventos similares.

Se incluye en las Vías Parque mobiliario urbano, bancos y papeleras repartidos uniformemente.

Por último, se proyecta una pérgola en la manzana M5 para significar la situación de la Plaza, frente a ella.

3.2.3. PLAZA

La plaza se plantea como la zona más significativa del conjunto, diseñándose para un uso estancial, de relación y de usos diversos. Por tanto, es en esta zona donde se propone un diseño más singular en lo formal y con mayor riqueza de elementos y detalles. Con esta idea se compone una gran zona central pavimentada abierta a la calle principal, rodeada de un gran espacio ajardinado entramado con una malla irregular de caminos pavimentados. El resultado es una yuxtaposición de espacios con diversas formas, colores y texturas, enlazados por un lenguaje compositivo común, de trazos curvilíneos.

El acceso principal a la plaza se complementa con otros accesos de menor entidad (apto para acceso de vehículos de mantenimiento) ubicados en cada una de las esquinas y en el punto central de la calle posterior. La ubicación estratégica de estos accesos hace que el conjunto tenga una adecuada permeabilidad. Por otra parte, para asegurar la deseable funcionalidad del parque, todos los paseos están interconectados entre sí y con el espacio central.

La zona central se caracteriza por su forma cóncava, que se enfatiza con dos volúmenes construidos como fondo visual: una zona de pérgola y otra reservada para la implantación de una edificación que albergue usos diversos: cafetería, quiosco de prensa, de flores, de helados, etc. La gran dimensión de este espacio se suaviza por una parte con dos líneas curvas de arbolado y farolas que además sirven de nexo de unión entre la zona central y los paseos de las zonas laterales. Por otra parte, se diseña el solado con líneas paralelas de distintas longitudes que se materializan con el empleo de grandes losas texturadas de hormigón.

Las zonas laterales, que "abrazan" la gran zona central, albergan distintos elementos, zonas estanciales, zonas terrazas, juegos de niños, etc. Todos estos elementos se mezclan y a la vez se conectan por la red de paseos y las zonas ajardinadas con tapizantes, que sirven de elemento aglutinante.

En cuanto a las zonas ajardinadas, predomina el empleo de tapizantes y arbustivas (en sustitución de la pradera con Zoysia proyectada inicialmente) escogiéndose esta tipología principalmente por su capacidad de cubrición en horizontal y por adaptarse, mediante su riego por goteo, a la geometría del conjunto.

Las especies de arbolado son diversas, escogiéndose distintas especies según su función y su presencia como elemento ornamental. Así se escogen ejemplares de melia acedarach (melia) y sophora japonica (acacia del Jpaón) como arbolado de sombra. Como ejemplares aislados ornamentales en menor cuantía se proponen los siguientes: liquidámbar styraciflua, prunus dulcis (almendro), cupressus sempervirens (ciprés), cedrus deodara (cedro del Himalaya), pinus pinea (pino piñonero), acer fremani (arce), eleagnus angustifolia (paraíso), cercis siliquastrum (árbol del amor), prunus carasifera (ciruelo) y magnolia grandiflora (magnolio). Como especies arbustivas y tapizantes se han escogido loniceras, abelia o jara púrpura.

Como elementos singulares se incluyen zonas de piedra volcánica (donde inicialmente se proyectaron dos láminas de agua), dos zonas de juegos infantiles valladas, pequeño circuito de mayores y dos pérgolas, una como cierre visual ya comentada y otra como elemento singular para significar el acceso a la plaza. Como elementos de mobiliario urbano se disponen bancos, fuentes y papeleras, en número suficiente para el uso previsto.

En esta zona se reserva suelo para la implantación de las siguientes actividades, mediante concesión administrativa o procedimiento similar:

- Quiosco-cafetería. Se reserva espacio para un quiosco-cafetería (en torno a 120 m2 construidos), reservándose espacio también para mesas al exterior.
- Quioscos de usos varios bajo pérgola poligonal de la zona central: quiosco de prensa, de flores, de helados, etc.
- Zona para la realización de ferias, mercados y otros eventos, en el gran espacio central.

Especies arbóreas arbustivas. Se resumen en el siguiente cuadro:

ESPECIES ARBÓREAS				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PARQUE NORTE	VÍAS PARQUE	PLAZA
PLATANUS ACERIFOLIA	PLATANO	Caballones y zona central		
ACACIA DEALBATA	MIMOSA	Caballones y zona central		Dispersos
PROSOPIS PALLIDA	ALGARROBO	Caballones y zona central		
ACER CAMPESTRIS	ARCE	Paseos		
PRUNUS YEDONENSIS	CEREZO DEL JAPÓN	Merenderos		
SALIX ALBA	SAUCE BLANCO	Zona Este (tirolinas)		
PINUS PINEA	PINO PIÑONERO	Caballones y merenderos		Lateral SO
CEDRUS DEODARA	CEDRO	Caballones y zona central		Dispersos
ELEAGNUS ANGUSTIFOLIA	PARAISO	Caballones y zona central		Lateral SO
MELIA ACEDARACH	MELIA	Paseos		Zona central
CELTIS AUSTRALIS	CELTIS	Paseos	Paseo central	
PRUNUS PISARDI	CEREZO		Paseo junto calzada	
PYRUS CALLERYANA CHANTECLEER	PERAL		Extremos y cruces	
ACER FREEMANII	ARCE		Paseo junto carril bici	Lateral NE
MAGNOLIA GRANDIFLORA	MAGNOLIO		Extremos y cruces	Esquinas
LIQUIDAMBAR STYRACIFLUA	LIQUIDAMBAR			Lateral NO
SOPHORA JAPONICA	ACACIA DEL JAPÓN			Paseos
CERCIS SILIQUASTRUM	ÁRBOL DEL AMOR			Dispersos
PRUNUS CERASIFERA	CIRUELO			Dispersos
CUPRESSUS SERPERVIRENS	CIPRÉS			Accesos centrales
PRUNUS DULCIS	ALMENDRO			Dispersos
ESPECIES ARBUSTIVAS				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PARQUE NORTE	VÍAS PARQUE	PLAZA
TAMARIX GALLICA	TARAY	Zona central		
CRATAEGUS MONOGYNA	MAJUELOS	Zona central		
VIBURNUM TINUS	DURILLO	Zona central		Accesos
TEUCRIUM FRUTICANS	OLIVILLA	Gaviones y Zona central		
PYRACANTHA GOLDEN	ESPINOS DE FUEGO		Bordes manzanas	
COTONEASTER HORIZONTALIS	COTONEASTER	Zona central	Junto a arbolado	Dispersos
LONICERA PILEATA	LONÍCERAS	Gaviones	Junto a arbolado	Dispersos
ABELIA GRANDIFLORA	ABELIA	Miradores	Junto a arbolado	Dispersos
NERIUM OLEANDER	ADELFA	Caballones		Dispersos
CISTUS PURPUREUS	JARA PÚRPURA	Zona central		Dispersos
PRUNUS LAUROCERASUS	LAUREL CEREZO		Junto a arbolado	
ELEAGNUS PUNGENS "MACULATA AUREA"	ELEAGNOS			Dispersos
ESCALONIA "IVEYI"	ESCALONIA BLANCA			Dispersos
RAPHIOLEPIS x DELACOURI "SPRING TIME"	MANZANILLOS			Dispersos
PERIOVSKIA ATRIPLICIFOLIA	SALVIA RUSA			Dispersos

3.3. OBRA CIVIL

A continuación, se describen las fases de obras previstas, detallándose las condiciones técnicas de su ejecución en el pliego de condiciones.

3.3.1. DEMOLICIONES. ACTUACIONES PREVIAS.

Se prevé la eliminación de arbolado mediante su tala y extracción posterior del tocón. Se incluye plano específico en el que se señalan los ejemplares a eliminar, por su mal estado fitosanitario o bien porque son incompatibles con la ordenación, bien por situarse en viales o por estar afectados por movimiento de tierras. También se incluye la poda de ejemplares de arbolado, consistiendo en una poda muy liviana, eliminando las ramas en mal estado.

3.3.2. RESTAURACIÓN DE ARROYO.

En el cauce del arroyo de Las Pozas se proyectan las siguientes actuaciones de restauración: desbroce general del cauce, poda de arbolado existente, eliminación de arbolado en mal estado fitosanitario, limpieza y retirada de escombros. El tratamiento del cauce se ha proyectado rellenando el fondo del cauce con bolos directamente sobre el terreno de forma que los taludes resultantes tengan una pendiente máxima de 1:3, a fin de posibilitar su correcto mantenimiento. Los taludes se tratarán con colocación de geocelda e hidrosiembra. Todo el conjunto se protege con una talanquera de madera colocada en lo alto de los taludes que conforman el cauce.

3.3.3. MOVIMIENTOS DE TIERRA

En general se procurará la mayor adaptación posible al terreno existente. Se harán los movimientos de tierras necesarios correspondientes a zanjas para canalizaciones (saneamiento y drenaje, alumbrado, red de riego, etc.), cajeados de calles peatonales y de bicicletas, pozos para cimentaciones de elementos aislados como pasarelas o pérgolas y para la plantación de ejemplares de arbolado y de plantas arbustivas, etc.

3.3.4. CIMENTACIONES. ESTRUCTURAS

Se proyectan cimentaciones y estructuras para los siguientes elementos: rampas de plazas miradores con muros de hormigón armado, pasarelas peatonales para el cruce del arroyo con vigas de madera laminada apoyadas sobre muros de hormigón armado y pérgolas de estructura de tubo de acero sobre zapatas de hormigón.

3.3.5. PAVIMENTACIÓN

Los elementos de pavimentación y sus características son los siguientes:

- Paseos peatonales solados. Se componen de subbase granular de terreno seleccionado compactado, base de zahorra artificial de 15cm de espesor, solera de hormigón en masa HM-20 de 10 cm de espesor con formación de pendientes, cama de arena de río compactada de 4cm y pavimento de adoquín rústico de 7cm, en tonos terrizos. Las zonas acabadas con baldosa podotáctil se solarán con mortero de agarre y baldosa de botones.
- Paseos peatonales de hormigón desactivado. Mediante subbase granular de terreno seleccionado compactado, base de zahorra artificial de 15cm de espesor, solera de hormigón en masa HM-20 de 15 cm de espesor desactivado (textura china lavada) con formación de pendientes.

- Carril bici. Mediante subbase de terreno granular compactado, base de zahorra de 15cm compactada, capa de aglomerado con formación de pendientes de 7 y 5cm y acabado de pintura tipo slurry en color rojizo con marcaje de línea divisoria de carriles y gráficos.
- Otras zonas terrazas. Zonas decorativas acabadas con, acolchados, grava, etc. Se ejecutarán sobre terreno compactado y capa final del material de terminación con el espesor adecuado.
- Zonas de juegos infantiles. Se proyectan con zona de arena de río, disponiendo zonas de drenaje para recogida de agua de pluviales.

Todos estos pavimentos se delimitarán mediante bordillos, recibidos con hormigón en masa HM-20.

3.3.6. MOBILIARIO URBANO

Repartidos uniformemente por todas las zonas del parque se dispondrán elementos de mobiliario urbano: bancos, papeleras, paneles informativos, pérgolas, etc. tal como se detalla en planos.

3.3.7. PLANTACIONES

En planos específicos se concretan todas las especies a plantar, disponiéndose ejemplares de arbolado, plantación de arbustivas en conjuntos, formación de setos, como elementos tapizantes, etc.

3.3.8. SERVICIOS URBANOS

Se requiere la implantación de los siguientes servicios urbanos:

3.3.8.1. RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

En el parque norte y como planteamiento general medioambiental se procura que las aguas de pluviales se recojan en las propias zonas terrazas, para lo cual

se mantienen la topografía y las vaguadas en su estado actual (cauce del arroyo de Las Viñas) y se implantan zonas terrazas no soladas en un gran porcentaje de las superficies de los parques. Estas zonas son capaces de absorber la mayor parte de las aguas pluviales.

En las vías parque se proyecta una línea central de recogida de aguas pluviales mediante sumideros. Igualmente, en la Plaza se disponen rejillas y sumideros para la recogida de las aguas en la zona central, que se conduce a la red de aguas pluviales de la urbanización.

Los paseos se proyectan con rasantes por encima de las no soladas, de forma que en los paseos no se incorporen tierras procedentes de las zonas ajardinadas o terrazas.

A continuación, se describe la red de saneamiento y drenaje de las distintas zonas, que se detallan en planos específicos.

A) Parque Norte. Se plantea que las aguas discurren sensiblemente tal como lo hacen en su estado natural, por "cunetas naturales" que discurren diagonalmente a los cuadrantes del Parque Norte y colocando sumideros en las zonas más bajas. Desde estos puntos bajos, las aguas pluviales se conducirán por conductos enterrados hasta el arroyo. En algunas zonas perimetrales se han colocado cunetas de recogida de hormigón junto a los caminos principales. Las rasantes de los paseos y carriles de bicicletas se elevan respecto de las zonas terrazas, que se proyectan con caídas hacia las mismas.

B) Vías Parque. Se proyecta un paseo central elevado con caídas hacia el centro, donde se disponen imbornales junto a los alcorques, uniformemente repartidos a lo largo del paseo solado. En el carril de bicicletas se disponen igualmente imbornales para recogida de aguas

pluviales, con red de saneamiento enterrada mediante tubo de PVC, conectada con la red general de los viarios colindantes.

- C) Plaza. Se plantea por un lado en la zona central solada de unos 2000 m², la recogida de las aguas mediante sumideros y rejillas, conduciendo las aguas hasta la red general de saneamiento de pluviales. En el resto de zonas se plantean, de forma similar que en el Parque Norte con zonas terrazas absorban el agua de lluvia, disponiendo no obstante arquetas sumidero en puntos bajos, de forma que, en caso de fuertes lluvias, pueda evacuarse el exceso de agua a las redes de pluviales de las calles limítrofes.

3.3.8.2. RED DE RIEGO

La red de riego de la totalidad de las zonas verdes se plantea por goteo, con tubería de polietileno específica para agua regenerada, por lo que no es posible su utilización para bocas de riego, fuentes ni cualquier otro uso que no sea la de riego por goteo de las distintas zonas de plantaciones. En todo caso esta red puede ser abastecida con agua potable, mediante "bypass" con la red general de agua potable de la urbanización, pero manteniéndose en este caso las mismas condiciones de exclusividad de uso para riego por goteo. Por tanto, la red proyectada puede usarse exclusivamente para el riego por goteo de las distintas zonas de plantación.

Con carácter general se plantean una serie de acometidas para las distintas zonas. Estas acometidas se proyectan tanto a la red general de agua regenerada como a la red general de agua potable, que discurren paralelamente por los viales de la urbanización, de forma que, en caso de no contar con agua regenerada, pueda emplearse agua potable. Por tanto, estas acometidas "dobles" dispondrían de dos contadores, uno para cada tipo de suministro.

A partir de la acometida se distribuye la red de riego con los siguientes elementos:

- Arquetas de riego para varias fases de riego, dotadas de distintos elementos como llaves de corte, filtro, regulador de presión, electroválvulas, receptor de señal para programación, sensor de humedad, etc.
- Tubería de polietileno de baja densidad de varios diámetros, dotada de goteros autocompensantes cada 33, 50 o 100cm según requerimientos de cada plantación.
- Anillos de riego para arbolado, colocados a una distancia máxima de 6,00 metros de la red de la que se derivan.
- Línea de alimentación de los programadores.

Toda la red de riego que discurra por zonas transitables se colocará enterrada.

Respecto de las condiciones técnicas de la red se han tenido en cuenta, para el caso de riego con agua potable, las prescripciones del Canal de Isabel II, en concreto las siguientes:

- Como punto de partida se dividió el conjunto de la actuación en dos zonas homogéneas: Zona 1: Parque Norte y Zona 2: Vías Parque y Plaza. En ambos casos la superficie es mayor de 1Ha, por lo que a efectos de la normativa del CYII se consideran "parques".
- La dotación de agua para el riego del conjunto de las zonas verdes se cuantifica en las tablas que se adjuntan como anexo, que se han elaborado a partir de los siguientes datos: número de árboles de cada especie, número arbustos de cada especie, coeficientes de cultivo, coeficientes de evapotranspiración de Madrid para los distintos meses y coeficiente de sombra.

- La red de riego cumple en sus características con lo indicado en la normativa del CYII para estas zonas: es de riego por goteo, dispone de programadores, considera las pérdidas por evapotranspiración en las distintas estaciones del año, la red de riego es independiente de la sanitaria, no disponiéndose bocas de riego.
- La dotación de agua diaria (julio) es inferior a 18m³/ha tanto en la zona 1 como en la 2, de acuerdo con el anexo de cálculo.
- La dotación de agua mensual (julio y considerando 26 días de riego) es inferior a 350 m³/Ha, en la zona 1 y en la zona 2.
- La dotación de agua anual es inferior a 1500 m³/Ha, en la zona 1 y en la zona 2.

3.3.8.3. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

Se proyecta una red de alumbrado mediante luminarias de 4,5 metros de altura de tipo "lira" repartidas uniformemente por las zonas de paseo y carril bici, con luminarias tipo LED. En la Plaza se proyectan además varias balizas y puntos de luz de suelo. En el Parque Norte, buscando el mayor ahorro energético, no se sitúan luminarias en las zonas de los márgenes del cauce ni en las zonas de transición, excepto en el camino circular de la zona este.

Se diseña la red de iluminación con arreglo al RD 1890/2008 de 14 de noviembre, Reglamento de eficiencia Energética para alumbrado exterior e instrucciones técnicas EA-01 a EA-07, así como de acuerdo con lo establecido en la ordenanza específica del Ayuntamiento de Pozuelo.

Se adjuntan cuadros justificativos de cálculo de alumbrado para cada una de las zonas: Parque Norte, Vías Parque y Plaza.

3.3.8.4. OTRAS INSTALACIONES

Además de las instalaciones descritas, las zonas verdes requieren otras instalaciones, tales como energía eléctrica, agua sanitaria y telefonía. Estas redes darán servicio a lo siguiente:

- A las distintas actividades previstas: quioscos de usos múltiples (cafeterías, flores, helados, prensa...), zonas deportivas y/o de ocio, etc.
- A otros elementos puntuales como fuentes de beber, bocas de riego (en su caso).

Todos estos elementos se suministran de las redes generales de la urbanización, incluyéndose el diseño, cálculo y valoración de todas estas redes y acometidas en el proyecto general de urbanización.

4- AJUSTE DE LAS OBRAS A LA NORMATIVA DE PLANEAMIENTO

Las obras se ajustan a las condiciones de las normas zonales siguientes que se adjuntan como anexo de la presente memoria.

- ZONA 9. Espacios libres de uso y dominio público.
- ZONA 13. Espacios libres. Dominio público de arroyos.

Debe señalarse que en las distintas zonas: Parque Norte (zona d), Vías Parque y Plaza (zona e) de las normas zonales se plantea la posibilidad de ubicar algunos elementos construidos, tales como pequeños quioscos e instalaciones complementarias para el desarrollo de las actividades (vestuarios, etc.).

Así, se podría plantear una caseta de control para el posible parque de tirolinas, vestuarios y aseos para las zonas deportivas, quioscos de prensa, quioscos-cafetería, de flores, helados, etc. El Plan Parcial asigna, para la implantación de estas pequeñas edificaciones, la edificabilidad máxima de 0,01 m²/m² para la zona e) –vías parque y plaza-:

- Vías Parque y Plaza: 4,00 Ha. Aprox. Emáx aprox.= 400 m²c. En las vías parques y la plaza, la presente ordenación plantea 4 zonas de ocupación para quioscos-cafetería, y se asignan, a modo orientativo, 90m² construidos para tres de estas y 120 m²c para la cuarta, por lo tanto, todas ellas sumarían 390m²c < 400m²c.

En el Parque Norte (zona d), dado que el Plan Parcial permite también la construcción de pequeños quioscos, se podría admitir, por similitud con la zona e), una edificabilidad máxima aproximada de 1.080 m²c (10.800m² aprox. 0,01m²/m²), incluyendo en esta edificabilidad la superficie asignada a las instalaciones complementarias de los usos deportivos (vestuarios, aseos, zonas de control, etc.) permitidos también en esta zona.

Así, la presente ordenación plantea en el Parque Norte dos zonas de ocupación para quioscos-cafetería, a los que se les asigna, también a modo orientativo, 120m²c a cada una y otras dos zonas de ocupación mucho más pequeñas para posibles quioscos de prensa, helados u otros usos. En cuanto a las instalaciones al servicio de las posibles pistas deportivas y de ocio, se plantea una caseta de control, vestuarios y/o aseos a la que se le asignan 100m²c. y otra caseta de control y aseos para apoyo del posible parque de tirolinas, con 50m²c. Todas estas pequeñas construcciones suman una superficie construida orientativa de unos 400 m²c.

Las zonas de ocupación planteadas para los usos deportivos descubiertos en el Parque Norte son las siguientes: una zona de pistas de unos 2200m² ocupados en la zona centro-oeste, otra de 2000m² en la zona este y el parque de tirolinas de 3500 m². Estas tres zonas supondrían una posible ocupación de suelo de unos 7700m².

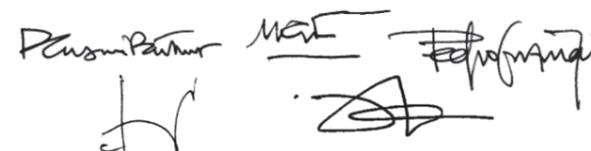
Según las ordenanzas del Plan Parcial, deberán cumplirse, además, las siguientes condiciones:

- Ocupación máxima es de 1%, valores por tanto iguales a los de edificabilidad.
- Ocupación máxima para usos deportivos en el Parque Norte: 10%, es decir 10.800 m² aproximados.
- Altura máxima = 4 m.

En Madrid, marzo de 2021

EQUIPO REDACTOR

LA PROPIEDAD



Proyecto de Urbanización: Sector UZ-2.4.03 "ARPO: PARQUES PÚBLICOS

ANEXOS A LA MEMORIA DEL PROYECTO

Pozuelo de Alarcón. Madrid

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN: SECTOR UZ-
2.4.03 "ARPO"
ANEXOS A LA MEMORIA DEL PROYECTO.**

ANEXOS A LA MEMORIA DEL PROYECTO

INDICE

- 1- TABLAS DE DOTACIÓN DE AGUA PARA RIEGO.
 - 2- CÁLCULOS PARA EL ALUMBRADO PÚBLICO.
 - 3- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
 - 4- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
 - 5- REPORTAJE FOTOGRAFICO PARQUE NORTE.
 - 6- FICHAS DE PLANTACIONES.
 - 7- NORMAS ZONALES.
-

**ANEXO 1- TABLAS DE DOTACIÓN DE
AGUA PARA RIEGO.**

CÁLCULO DE DOTACIÓN DE AGUA DE RIEGO ANUAL

MES	ETP (l/m2 día)	Coef. Efic.	ETP final	Días de riego	l/mes
ABRIL	1,72	0,87	1,98	8	15,82
MAYO	2,83	0,87	3,25	14	45,54
JUN	4,12	0,87	4,74	20	94,71
JUL	5,16	0,87	5,93	31	183,86
AGO	5,16	0,87	5,93	31	183,86
SEP	4,18	0,87	4,80	20	96,09
OCT	2,58	0,87	2,97	10	29,66
					649,54 l/año

ZONA		TIPO		ESPECIE		LDS	m	m2	m2 riego	Cálculo agua máximo diario (julio)		Cálculo de agua anual		Superficie							
VIAS PARQUE		ARRIOL	ARRIOL	PRINUS AUSTRALIS	CELTIS AUSTRALIS	102	119	306	306	ETP MADRID (l/m2 día)	Coef. cultivo	Coef. Sombra	ND/día	ND m3/día	N l/m2/año x s1 (*)	Coef. cultivo	Coef. Sombra	l/m2/año	l/año	m3/año	
				PRINUS PISARDI	PRINUS PISARDI	357	357	357	357	6	0,8	0,6	88,128	0,88	649,54	0,8	0,6	311,78	95404,4352	95,40	
				PRINUS CALLERYANA CHANTECLEER	PRINUS CALLERYANA CHANTECLEER	48	48	48	48	6	0,8	0,6	103,816	1,03	649,54	0,8	0,6	311,78	111905,1774	111,91	
				ACER FREEMANNI	ACER FREEMANNI	360	360	360	360	6	0,8	0,6	138,24	0,14	649,54	0,8	0,6	311,78	14985,4016	14,97	
				MAGNOLIA GRANDIFLORA	MAGNOLIA GRANDIFLORA	54	54	54	54	6	0,8	0,6	103,680	1,04	649,54	0,8	0,6	311,78	11240,512	11,24	
				PIRACANTHA GULDEN	PIRACANTHA GULDEN	360	360	360	360	6	0,7	0,6	155,52	0,16	649,54	0,7	0,6	311,78	18836,0768	18,84	
				COTONEASTER HORIZONTALIS	COTONEASTER HORIZONTALIS	624	624	624	624	6	0,7	0,6	142,8840	14,29	649,54	0,7	0,6	311,78	15883,9356	15,88	
				ABUTILON THUNBERGII	ABUTILON THUNBERGII	324	324	324	324	6	0,7	0,6	2620,98	2,62	649,54	0,7	0,6	311,78	2871,0072	2,87	
				ABUTILON THUNBERGII	ABUTILON THUNBERGII	324	324	324	324	6	0,7	0,6	362,308	3,62	649,54	0,7	0,6	311,78	3355,5236	3,35	
				PRINUS AUROCEBASUS	PRINUS AUROCEBASUS	1351	1351	1351	1351	6	0,7	0,6	5674,20	5,67	649,54	0,7	0,6	311,78	6142,6978	6,14	
				ACACIA DE ALBAYA	ACACIA DE ALBAYA	2	2	2	2	6	0,8	0,6	25,92	0,02	649,54	0,8	0,6	311,78	1870,9752	1,87	
				PRINUS PINEA	PRINUS PINEA	9	9	9	9	6	0,8	0,6	103,68	0,10	649,54	0,8	0,6	311,78	2806,0128	2,81	
				CEDRUS DEODARA	CEDRUS DEODARA	12	12	12	12	6	0,8	0,6	103,68	0,10	649,54	0,8	0,6	311,78	1124,0512	1,12	
				ELEAGNUS ANGUSTIFOLIA	ELEAGNUS ANGUSTIFOLIA	36	36	36	36	6	0,8	0,6	103,68	0,10	649,54	0,8	0,6	311,78	1124,0512	1,12	
				MELIA ACEDRABACH	MELIA ACEDRABACH	11	11	11	11	6	0,8	0,6	95,04	0,10	649,54	0,8	0,6	311,78	10288,71	10,29	
				ACER FREEMANNI	ACER FREEMANNI	6	6	6	6	6	0,8	0,6	17,28	0,02	649,54	0,8	0,6	311,78	1870,68	1,87	
				MAGNOLIA GRANDIFLORA	MAGNOLIA GRANDIFLORA	24	24	24	24	6	0,8	0,6	69,12	0,07	649,54	0,8	0,6	311,78	7482,7008	7,48	
				LIQUIDAMBAR SYRACELIA	LIQUIDAMBAR SYRACELIA	15	15	15	15	6	0,8	0,6	43,20	0,04	649,54	0,8	0,6	311,78	4676,688	4,68	
				SOPHORA JAPONICA	SOPHORA JAPONICA	27	27	27	27	6	0,8	0,6	233,28	0,23	649,54	0,8	0,6	311,78	2524,12	2,52	
				CERCIS SILLIGUSTRUM	CERCIS SILLIGUSTRUM	18	18	18	18	6	0,8	0,6	51,84	0,05	649,54	0,8	0,6	311,78	5612,03	5,61	
				PRINUS CERASIFERA	PRINUS CERASIFERA	9	9	9	9	6	0,8	0,6	25,92	0,03	649,54	0,8	0,6	311,78	2866,01	2,83	
				CUPRESSUS SEPPENREHNS	CUPRESSUS SEPPENREHNS	24	24	24	24	6	0,8	0,6	69,12	0,07	649,54	0,8	0,6	311,78	7482,70	7,48	
				PRINUS STILUS	PRINUS STILUS	6	6	6	6	6	0,8	0,6	17,28	0,02	649,54	0,8	0,6	311,78	1870,68	1,87	
				ELAEAGNUS ANGUSTIFOLIA	ELAEAGNUS ANGUSTIFOLIA	14	14	14	14	6	0,7	0,6	970,20	0,97	649,54	0,7	0,6	311,78	6142,6978	6,14	
				ESCALONIA WETII	ESCALONIA WETII	231	231	231	231	6	0,7	0,6	970,20	0,97	649,54	0,7	0,6	311,78	10503,618	10,5	
				BAPHOLEPS X RELACOURI "SPRING TIME"	BAPHOLEPS X RELACOURI "SPRING TIME"	231	231	231	231	6	0,7	0,6	970,20	0,97	649,54	0,7	0,6	311,78	10503,618	10,5	
				PERIOXSKA ATRIPILICIFOLIA	PERIOXSKA ATRIPILICIFOLIA	231	231	231	231	6	0,7	0,6	970,20	0,97	649,54	0,7	0,6	311,78	10503,618	10,5	
				COTONEASTER HORIZONTALIS	COTONEASTER HORIZONTALIS	738	738	738	738	6	0,7	0,6	3099,60	3,10	649,54	0,7	0,6	311,78	33555,2364	33,55	
				LONICERA PILEATA	LONICERA PILEATA	738	738	738	738	6	0,7	0,6	3099,60	3,10	649,54	0,7	0,6	311,78	33555,2364	33,55	
				ABELIA GRANDIFLORA	ABELIA GRANDIFLORA	492	492	492	492	6	0,7	0,6	2066,40	2,07	649,54	0,7	0,6	311,78	22370,158	22,37	
				NERIUM OLEANDER	NERIUM OLEANDER	231	231	231	231	6	0,7	0,6	970,20	0,97	649,54	0,7	0,6	311,78	10503,618	10,5	
				CISTUS PURPUREUS	CISTUS PURPUREUS	492	492	492	492	6	0,7	0,6	2066,40	2,07	649,54	0,7	0,6	311,78	22370,158	22,37	
						12512	12512	12512	12512				50,67	50,67						5484,87	5,48
						4,03	4,03	4,03	4,03				4,03	4,03						1361,01	1,36
						31,05%	31,05%	31,05%	31,05%				18	18						1500	1,5

(*) Sumatorio del producto de los ETP de Madrid de los meses de abril, mayo, jun, jul, ago, sep, oct, (incrementado por eficacia de riego del 0,7%), por los días de riego estimados de dichos meses (ver cuadro adjunto)

CÁLCULOS DOTACIÓN DE AGUA

PARQUE NORTE		Cálculo agua máximo diario (l/ha)		Cálculo de agua anual		Cálculo agua máximo diario (l/ha)		Cálculo de agua anual									
ZONA	TIPO	ESPECIE	LUDS	m	m ²	m ² riego	ETP (l/m ² día)	Coef. cultivo	Coef. Sombra	ND (l/día)	ND m ³ /día	N (m ² /año e-1 *)	Coef. cultivo	Coef. Sombra	l/m ² /año	l/año	m ³ /año
	ÁRBOL	PIATANUS ACERIFOLIA	61	61	183	183	6	0,8	0,6	527,04	0,53	649,54	0,8	0,6	311,78	57055,59	57055,59
		ACACIA DE ALBAYA	26	26	78	78	6	0,8	0,6	224,64	0,22	649,54	0,8	0,6	311,78	24318,78	24318,78
		PROSOPIS PALLIDA	21	21	63	63	6	0,8	0,6	181,44	0,18	649,54	0,8	0,6	311,78	19642,09	19642,09
		ACER CAMPESTRIS	43	43	129	129	6	0,8	0,6	371,52	0,37	649,54	0,8	0,6	311,78	40219,52	40219,52
		PRUNUS YEDONENSIS	59	59	177	177	6	0,8	0,6	509,76	0,51	649,54	0,8	0,6	311,78	55184,92	55184,92
		SALIX ALBA	50	50	150	150	6	0,8	0,6	432,00	0,43	649,54	0,8	0,6	311,78	47766,88	47766,88
		PINUS PINEA	223	223	669	669	6	0,8	0,6	1926,72	1,93	649,54	0,8	0,6	311,78	206860,28	206860,28
		CEDRUS DEODARA	9	9	27	27	6	0,8	0,6	77,76	0,08	649,54	0,8	0,6	311,78	8418,04	8418,04
		ELAEAGNUS ANGIUSTIFOLIA	23	23	69	69	6	0,8	0,6	198,72	0,20	649,54	0,8	0,6	311,78	2151,76	2151,76
		MELIA ACEDARACH	78	78	234	234	6	0,8	0,6	673,92	0,67	649,54	0,8	0,6	311,78	7956,33	7256
		CELTIS AUSTRALIS	86	86	258	258	6	0,8	0,6	743,04	0,74	649,54	0,8	0,6	311,78	80439,03	8044
	ARBUSTO	TAMARIX GALLICA	42	42	126	126	6	0,7	0,7	176,40	0,18	649,54	0,8	0,6	311,78	19096,48	1910
		CRATAEGUS MONOGYNA	634	634	1902	1902	6	0,7	0,7	2662,80	2,66	649,54	0,7	1	454,68	289265,85	288,27
		VIBURNUM TINUS	336	336	1008	1008	6	0,7	0,7	1411,20	1,41	649,54	0,7	1	454,68	157771,81	152,77
		TEUCRIUM FRUTICANS	30	30	90	90	6	0,7	0,7	126,00	0,13	649,54	0,7	1	454,68	13640,34	13,64
		COTONEASTER HORIZONTALIS	336	336	1008	1008	6	0,7	0,7	1411,20	1,41	649,54	0,7	1	454,68	157771,81	152,77
		LONICERA PILEATA	87	87	261	261	6	0,7	0,7	365,40	0,37	649,54	0,7	1	454,68	39556,99	39,56
		NERIUM OLEANDER	252	252	756	756	6	0,7	0,7	1058,40	1,06	649,54	0,7	1	454,68	116578,86	114,58
		NERIUM OLEANDER	1340	1340	3996	3996	6	0,7	0,7	5628,00	5,63	649,54	0,7	1	454,68	609266,52	609,27
		CISTUS PURPUREUS	298	298	894	894	6	0,7	0,7	1251,60	1,25	649,54	0,7	1	454,68	135494,04	135,49
			4034	4034	12092	12092	6	0,7	0,7	19296,00	19,29	649,54	0,7	1	454,68	2150,54	2150,54
										Superficie	10,8 Ha				Superficie	10,80 Ha	
										Superficie	1,85 m ³ /Ha día				Superficie	200,05 m ³ /Ha/año	
										Limite	18 m ³ /Ha día				Limite	1500 m ³ /Ha/año	

**ANEXO 2- CÁLCULOS PARA EL
ALUMBRADO PÚBLICO.**

Columna troncocónica en acero galvanizado pintado con casquillo top 60x95



Columna troncocónica con diámetro en punta $\varnothing 76\text{mm}$ y una conicidad de 12/1000, fabricada en chapa de acero carbono. Provista de una puerta enrasada, pletina de fijación de caja de conexiones, puesta a tierra y equipo de telegestión.

Brazos: Casquillo post top $\varnothing 60 \times 95\text{mm}$.

Material: Acero carbono S-235-JR, o superior, según norma UNE-EN-10025

Acabado: Galvanizado en caliente por inmersión de una sola vez, previos tratamientos de desengrasado, decapado y fluxado, alcanzando un recubrimiento mínimo de 65 micras, según norma UNE-EN-1461 Lijado y lavado de la superficie.
Aplicación de una capa de pintura de acabado mínimo de 50 micras, en color a determinar por el cliente.

Homologaciones :

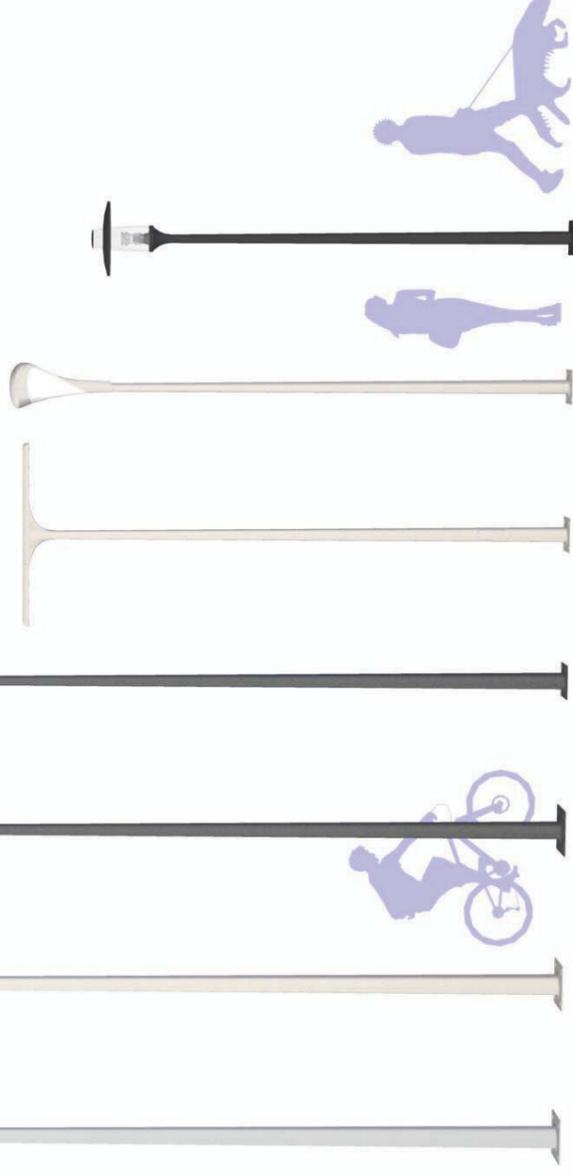
UNE-EN-40-5:2003 (EN 40-5:2002) ; certificado del producto (marca N) y certificado de conformidad para el marcado CE.

Las luminarias recomendadas para este conjunto son:

- Gama metronomis posttop
- Gama cityspirit post-top
- Urbanstar
- Grandeville
- Modena post-top
- CPS200
- Urbana
- Streetsaver

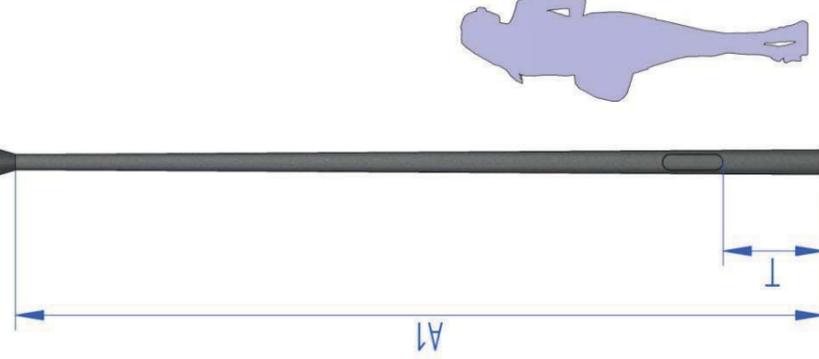
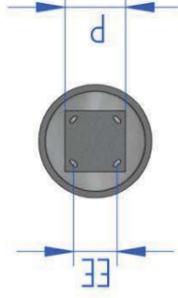
Nota: la luminaria Citysoul versión post-top se coloca sobre un casquillo top invertido

PHILIPS



Alumbrado Exterior

Columna troncocónica en acero galvanizado pintado con casquillo top 60x95



PHILIPS

Alumbrado Exterior

I2NC	DESCRIPCIÓN	AI [m]	T [m]	P [mm]	EE [mm]	Pernos*	OLC**
9190 300 03255	COL.TC.ACP.P76.A35.E3-IPT60	3,5	0,5	300	215	M16x500	2
9190 300 03256	COL.TC.ACP.P76.A40.E3-IPT60	4	0,5	300	215	M16x500	2
9190 300 03257	COL.TC.ACP.P76.A45.E3-IPT60	4,5	0,5	300	215	M16x500	2
9190 300 03258	COL.TC.ACP.P76.A50.E3-IPT60	5	0,5	300	215	M16x500	2
9190 300 03259	COL.TC.ACP.P76.A60.E3-IPT60	6	0,5	300	215	M16x500	2
9190 300 03260	COL.TC.ACP.P76.A70.E3-IPT60	7	0,5	400	285	M22x700	2
9190 300 03261	COL.TC.ACP.P76.A80.E3-IPT60	8	0,5	400	285	M22x700	1
9190 300 03262	COL.TC.ACP.P76.A90.E3-IPT60	9	0,5	400	285	M22x700	1
9190 300 03263	COL.TC.ACP.P76.A100.E4-IPT60	10	0,5	400	285	M22x700	1
9190 300 03264	COL.TC.ACP.P76.A110.E4-IPT60	11	0,5	400	285	M22x700	1
9190 300 03265	COL.TC.ACP.P76.A120.E4-IPT60	12	0,5	400	285	M22x700	1

*) Pernos en acero galvanizado cincado de calidad mínima St-37

**) 1 = El OLC con caja estanca cabe dentro de la columna.

2 = El OLC cabe dentro de la columna pero sin caja estanca. En este caso el equipo tiene que ser instalado en posición vertical, ver instrucciones OLC.

3 = El OLC no cabe dentro de la columna

OLC no incluido en la columna.

Índice del contenido

ARPO**B**Código del proyecto: 234012090
Fecha: 20-12-2013

Proyectista: A.S.

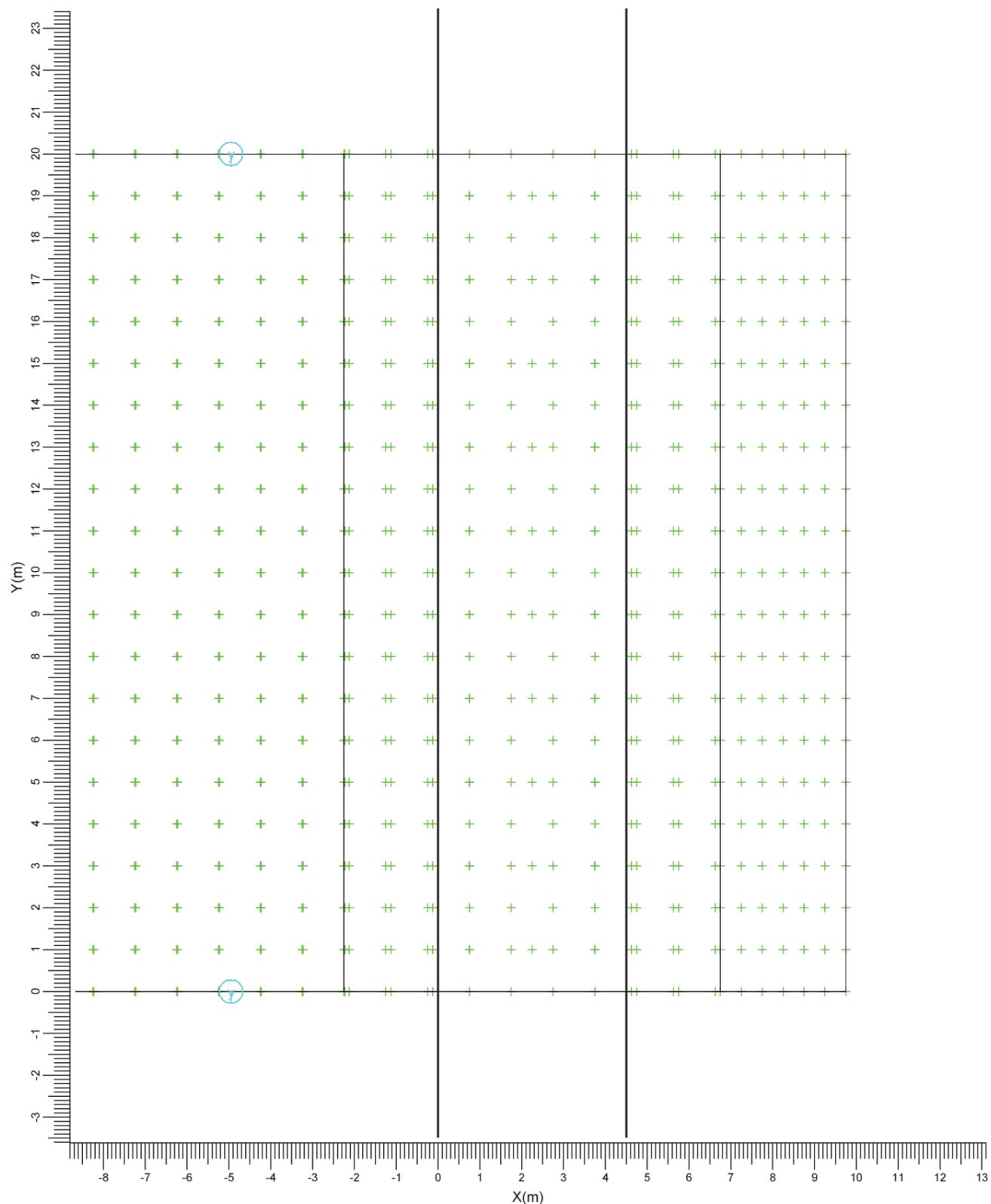
Descripción: Ajustada solo la zona central

1.	Descripción del proyecto	3
1.1	Vista superior del proyecto	3
2.	Resumen de Esquemas	4
3.	Resumen	5
3.1	Calzada principal	5
3.2	Líneas de Luminarias Adicionales	6
3.3	Cálculos Adicionales	6
4.	Resultados del cálculo	7
4.1	Aparcamiento 2: Tabla de texto	7
4.2	Aparcamiento 2: Curvas iso	8
4.3	Aparcamiento 3: Tabla de texto	9
4.4	Aparcamiento 3: Curvas iso	10
4.5	Acera 4: Tabla de texto	11
4.6	Acera 4: Curvas iso	12
4.7	Central: Tabla de texto	13
4.8	Central: Curvas iso	16
4.9	General: Tabla de texto	17
4.10	General: Curvas iso	21
4.11	Carretera1 (O1): Tabla gráfica	22
4.12	Carretera1 (O1): Curvas iso	23
4.13	Aparcamiento 1: Tabla gráfica	24
4.14	Aparcamiento 1: Curvas iso	25
4.15	Acera 1: Tabla gráfica	26
4.16	Acera 1: Curvas iso	27
4.17	L Calzada: Tabla gráfica	28
4.18	L Calzada: Curvas iso	29
4.19	Eh Calzada: Tabla gráfica	30
4.20	Eh Calzada: Curvas iso	31
5.	Detalles de las luminarias	32
5.1	Luminarias del proyecto	32

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

1. Descripción del proyecto

1.1 Vista superior del proyecto



y → BDS670 MDV

Escala
1:125

2. Resumen de Esquemas

El factor de mantenimiento general utilizado en este proyecto es 0.80.

La rejilla principal del campo está basada en un modelo de luminancia CEN .

Código y	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Pot. (W)	Flujo (lm)
	BDS670 MDV	1 * ECO100-2S/740	95.2	1 * 10714

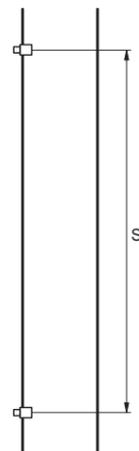
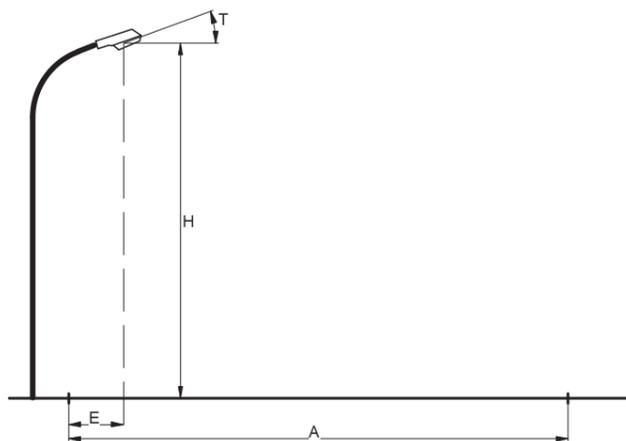
Unidad	Esquema 1
Carretera	Carretera de Calzada Unica
Anchura Calzada	m 4.50
Número de Carriles	1
Tabla de Reflexión	CIE R3
Q0 de la Tabla	0.070
Factor de Mantenimiento	0.80
Código de la Luminaria y	
Instalación	Unilateral Izquierda
Altura	m 5.00
Separación	m 20.00
Saliente	m -4.95
Inclin90	grad 0.0
L med	cd/m2 0.70
Uo	0.64
UI	0.77
TI	% 24.6
Eh med	lux 12.7
Eh mín/máx	0.51
Eh mín/med	0.69
SR	1.13

El cálculo incluye las contribuciones de luminarias establecidas por el usuario

3. Resumen

3.1 Calzada principal

Tipo de Luminaria	: BDS670 MDV
Tipo de Lámpara	: 1 * ECO100-2S/740
Flujo Lámpara	: 10714 lumen
Inclin90	(T) : 0.0 grad
Tipo de rejilla	: Luminancia CEN
Factor Mantenimiento Proyecto	: 0.80



Carretera	: Carretera de Calzada Unica
Anchura Calzada	(A) : 4.50 m
Número de Carriles	: 1
Tabla de Reflexión	: CIE R3
Q0 de la Tabla	: 0.070
Factor de Mantenimiento	: 0.80
Instalación	: Unilateral Izquierda
Altura	(H) : 5.00 m
Separación	(S) : 20.00 m
Saliente	(E) : -4.95 m

Datos Generales de calidad

Luminancia		Deslumbramiento	
Media	= 0.70 cd/m2	TI	= 24.6 %
Mínima/Media	= 0.64		
UI	= 0.77	Ratio de alrededores	
		SR	= 1.13

Iluminancia Horizontal

Media	= 12.7 lux
Mínima/Máxima	= 0.51
Mínima/Media	= 0.69

3.2 Líneas de Luminarias Adicionales

Luminarias del proyecto:				
Código	Ctad.	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Flujo (lm)
y	26	BDS670 MDV	1 * ECO100-2S/740	1 * 10714

Ctad. y código	Posición			Apuntamiento: Angulos		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0
1 * y	-23.35	-80.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	-60.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	-40.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	-20.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	-0.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	20.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	40.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	60.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	80.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	100.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	120.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	140.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	160.00	5.00	-180.0	0.0	0.0

3.3 Cálculos Adicionales

Código	Observador	Posición		
		X [m]	Y [m]	Z [m]
Aa	Carretera1 (O1)	-31.95	-60.00	1.50

Cálculos de (l)luminancia:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Mín	Mín/Med	Mín/Máx
Aparcamiento 2	Iluminancia en la superficie	lux	22.7		0.70	0.46
Aparcamiento 3	Iluminancia en la superficie	lux	6.28		0.74	0.58
Acera 4	Iluminancia en la superficie	lux	3.25	2.03		
Central	Iluminancia en la superficie	lux	16.4	5.0		
General	Iluminancia en la superficie	lux	13.1		0.13	0.04
Aparcamiento 1	Iluminancia en la superficie	lux	5.09		0.71	0.56
Acera 1	Iluminancia en la superficie	lux	2.78	1.70		

Cálculos Luminancia Calzada:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Mín/Med	Mín/Máx	TI (%)
Carretera1 (O1)	Luminancia -> Aa	cd/m2	0.90	0.75	0.58	16.1

4. Resultados del cálculo

4.1 Aparcamiento 2: Tabla de texto

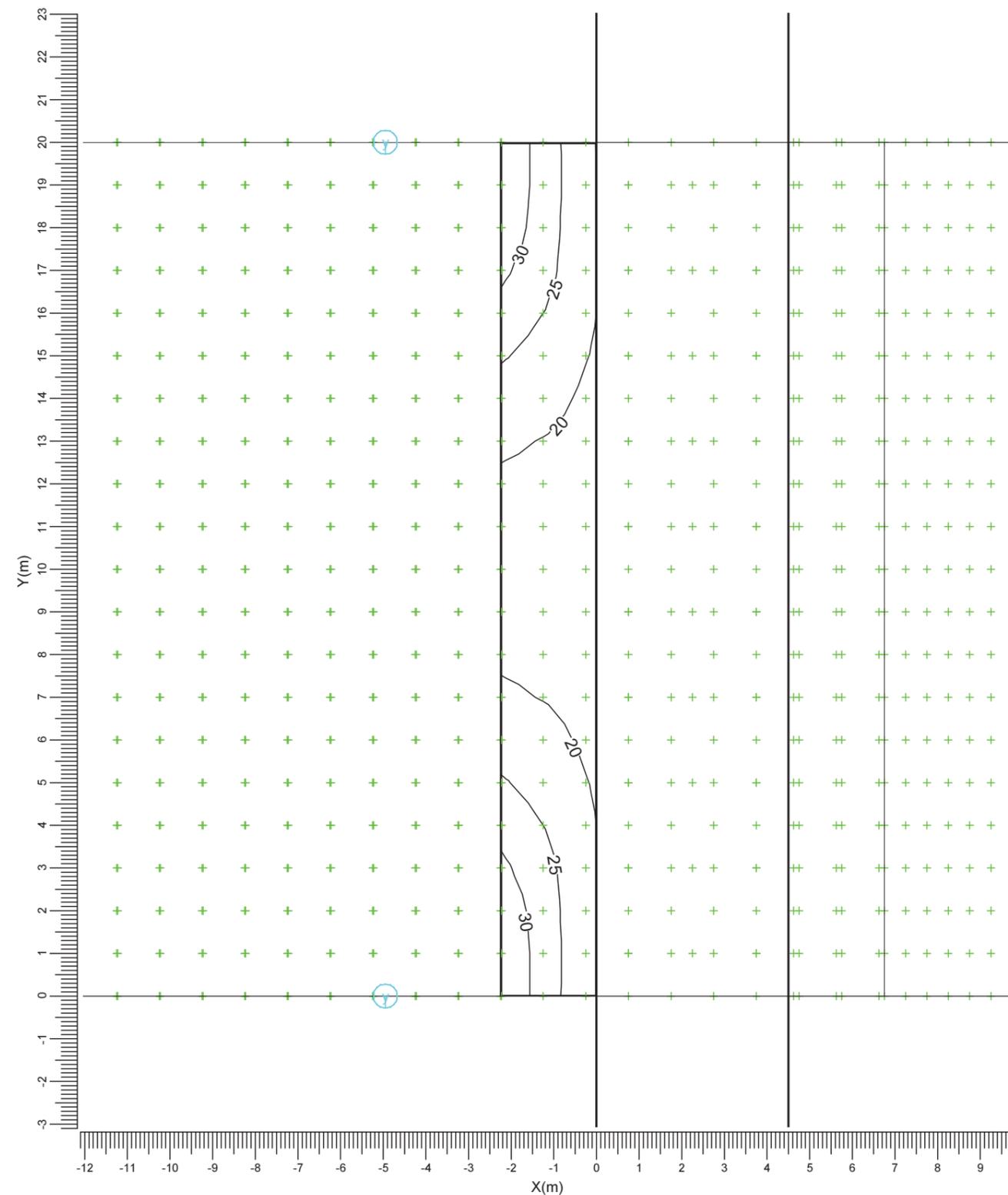
Rejilla : Aparcamiento 2 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-2.12	-1.12	-0.12
Y (m)	34	27	21
19.00	34>	27	21
18.00	33	26	21
17.00	31	26	21
16.00	28	25	20
15.00	25	23	20
14.00	23	21	19
13.00	21	20	18
12.00	19	19	17
11.00	18	17	16
10.00	17	17	16<
9.00	18	17	16
8.00	19	19	17
7.00	21	20	18
6.00	23	21	19
5.00	25	23	20
4.00	28	25	20
3.00	31	26	21
2.00	33	26	21
1.00	34	27	21
0.00	34	27	21

Media 22.7 Mín/Media 0.70 Mín/Máx 0.46 Factor mantenimiento proy. 0.80

4.2 Aparcamiento 2: Curvas iso

Rejilla : Aparcamiento 2 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



y → BDS670 MDV

Media 22.7 Mín/Media 0.70 Mín/Máx 0.46 Factor mantenimiento proy. 0.80

Escala 1:125

4.3 Aparcamiento 3: Tabla de texto

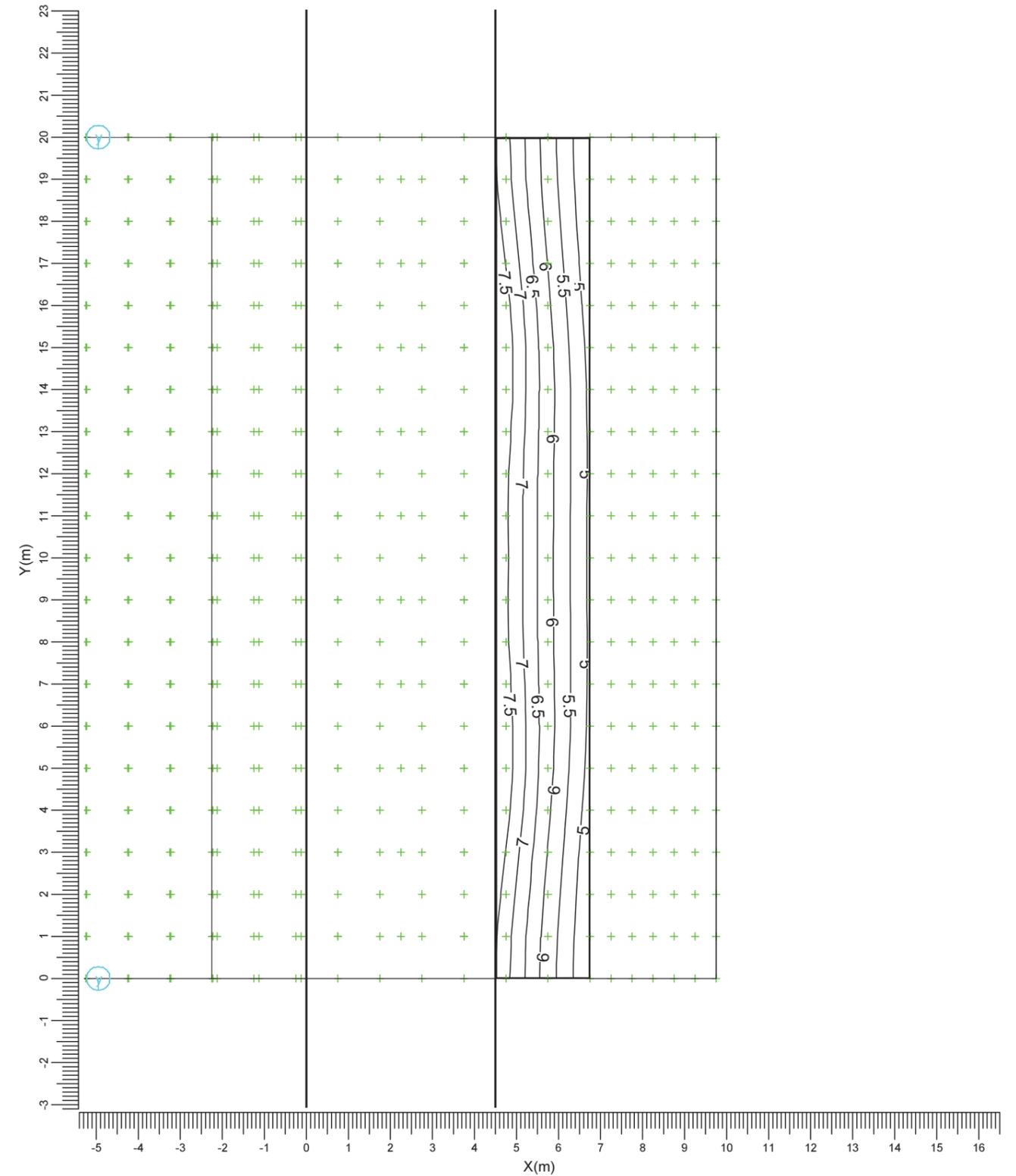
Rejilla : Aparcamiento 3 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	4.62	5.62	6.62
Y (m)			
20.00	7.3	5.9	4.7
19.00	7.4	5.9	4.7
18.00	7.5	6.0	4.8
17.00	7.7	6.2	4.8
16.00	7.9	6.3	4.9
15.00	8.0>	6.4	5.0
14.00	8.0	6.4	5.1
13.00	7.9	6.4	5.1
12.00	7.8	6.3	5.1
11.00	7.8	6.3	5.1
10.00	7.8	6.3	5.1
9.00	7.8	6.3	5.1
8.00	7.8	6.3	5.1
7.00	7.9	6.4	5.1
6.00	8.0	6.4	5.1
5.00	8.0	6.4	5.0
4.00	7.9	6.3	4.9
3.00	7.7	6.2	4.8
2.00	7.5	6.0	4.8
1.00	7.4	5.9	4.7
0.00	7.3	5.9	4.7<

Media 6.28 Mín/Media 0.74 Mín/Máx 0.58 Factor mantenimiento proy. 0.80

4.4 Aparcamiento 3: Curvas iso

Rejilla : Aparcamiento 3 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



y → BDS670 MDV

Media 6.28 Mín/Media 0.74 Mín/Máx 0.58 Factor mantenimiento proy. 0.80

Escala 1:125

4.5 Acera 4: Tabla de texto

Rejilla : Acera 4 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	7.25	8.25	9.25
Y (m)			
20.00	3.9	2.9	2.0
19.00	4.0	2.9	2.0
18.00	4.0	2.9	2.1
17.00	4.1	3.0	2.2
16.00	4.2	3.1	2.3
15.00	4.3	3.2	2.4
14.00	4.3	3.3	2.5
13.00	4.4	3.4	2.6
12.00	4.4	3.4	2.6
11.00	4.4	3.5	2.7
10.00	4.4>	3.5	2.7
9.00	4.4	3.5	2.7
8.00	4.4	3.4	2.6
7.00	4.4	3.4	2.6
6.00	4.3	3.3	2.5
5.00	4.3	3.2	2.4
4.00	4.2	3.1	2.3
3.00	4.1	3.0	2.2
2.00	4.0	2.9	2.1
1.00	4.0	2.9	2.0
0.00	3.9	2.9	2.0<

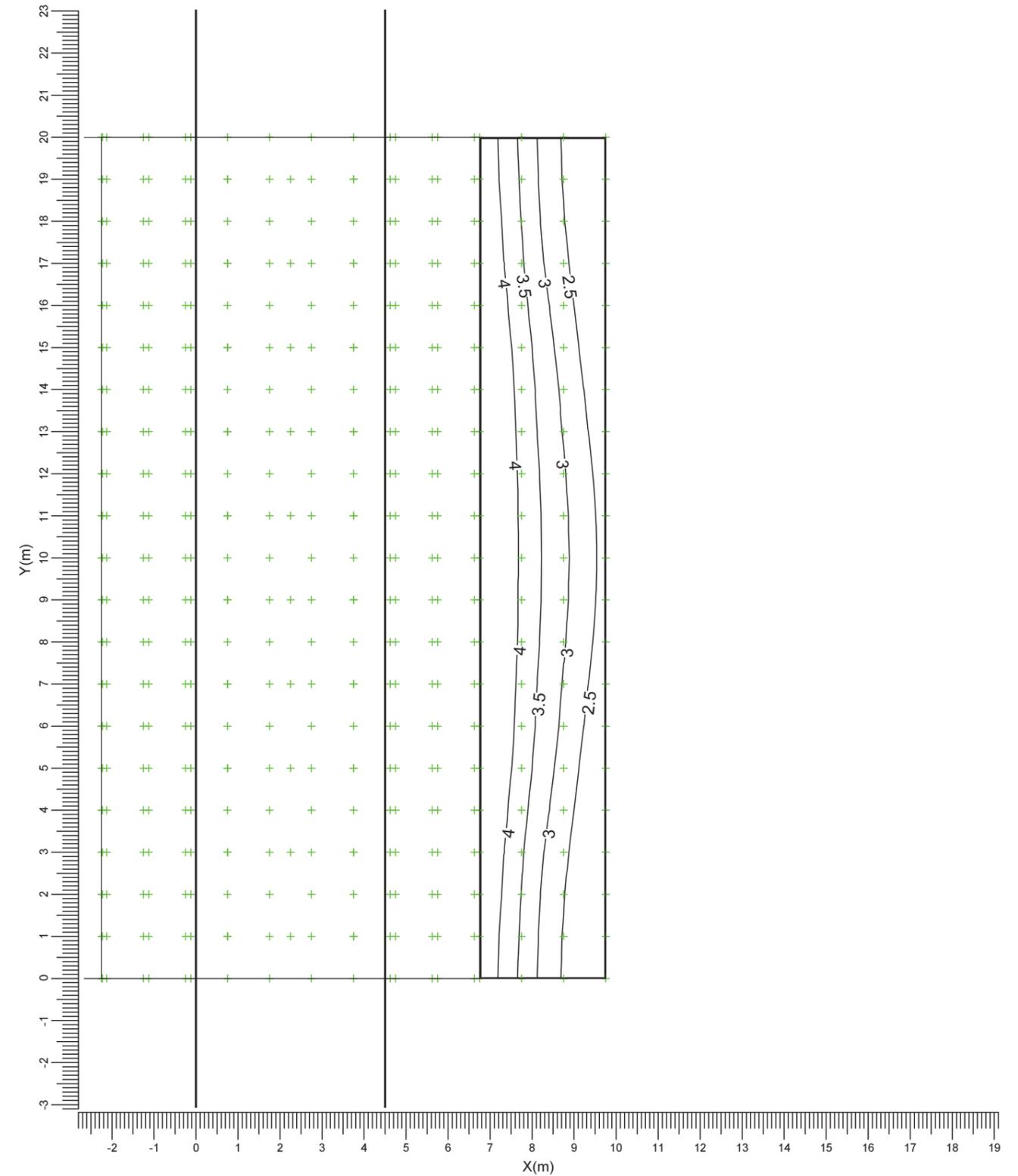
Media
3.25

Mínima
2.03

Factor mantenimiento proy.
0.80

4.6 Acera 4: Curvas iso

Rejilla : Acera 4 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



Media
3.25

Mínima
2.03

Factor mantenimiento proy.
0.80

Escala
1:125

4.7 Central: Tabla de texto

Rejilla : Central en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-30.22	-29.22	-28.22	-27.22	-26.22	-25.22	-24.22	-23.22	-22.22	-21.22	-20.22	-19.22	-18.22
Y (m)													
20.00	13	16	20	26	34	39	34	21	32	28	21	15	11
19.00	13	16	21	26	34	40	38	33	32	28	20	15	11
18.00	13	16	21	26	33	38	38	35	30	24	18	14	10
17.00	14	17	21	26	30	34	33	31	26	21	16	12	10
16.00	14	17	20	24	28	29	28	26	22	18	15	12	9
15.00	14	17	20	23	25	26	25	23	19	16	13	11	9
14.00	14	16	19	21	23	23	22	20	18	15	12	10	9
13.00	13	16	18	20	21	21	20	19	16	14	12	10	8
12.00	13	15	17	19	19	19	19	18	15	13	11	9	8
11.00	12	14	16	17	18	18	18	17	15	13	11	9	7
10.00	12	14	16	17	17	17	17	16	15	13	11	9	7
9.00	12	14	16	17	18	18	18	17	15	13	11	9	7
8.00	13	15	17	19	19	19	19	18	15	13	11	9	8
7.00	13	16	18	20	21	21	20	19	16	14	12	10	8
6.00	14	16	19	21	23	23	22	20	18	15	12	10	9
5.00	14	17	20	23	25	26	25	23	19	16	13	11	9
4.00	14	17	20	24	28	29	28	26	22	18	15	12	9
3.00	14	17	21	26	30	34	33	31	26	21	16	12	10
2.00	13	16	21	26	33	38	38	35	30	24	18	14	10
1.00	13	16	21	26	34	40	38	33	32	28	20	15	11
0.00	13	16	20	26	34	39	34	21	32	28	21	15	11

Continuar >

Media 16.4 Mínima 5.0 Factor mantenimiento proy. 0.80

< Continuar

Continuar >

Rejilla : Central en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-17.22	-16.22	-15.22	-14.22	-13.22	-12.22	-11.22	-10.22	-9.22	-8.22	-7.22	-6.22	-5.22
Y (m)													
20.00	9	7	6	6	6	7	8	11	14	20	27	32	21
19.00	9	7	6	6	6	7	8	11	14	19	26	31	34
18.00	8	7	6	6	6	7	8	10	13	17	23	30	34
17.00	8	7	6	6	6	7	8	9	12	16	21	25	30
16.00	8	7	6	6	6	6	8	9	11	14	18	21	26
15.00	7	6	6	5	6	6	7	9	10	13	16	19	22
14.00	7	6	6	5	5	6	7	8	10	12	14	17	20
13.00	7	6	5	5	5	6	7	8	10	11	14	16	19
12.00	6	6	5	5	5	6	6	8	9	11	13	15	17
11.00	6	6	5	5	5	5	6	7	9	11	13	15	17
10.00	6	6	5	5	5	5	6	7	9	11	13	14	16
9.00	6	6	5	5<	5	5	6	7	9	11	13	15	17
8.00	6	6	5	5	5	6	6	8	9	11	13	15	17
7.00	7	6	5	5	5	6	7	8	10	11	13	16	19
6.00	7	6	6	5	5	6	7	8	10	12	14	17	20
5.00	7	6	6	5	6	6	7	9	10	13	16	19	22
4.00	8	7	6	6	6	6	8	9	11	14	18	21	26
3.00	8	7	6	6	6	7	8	9	12	16	21	25	30
2.00	8	7	6	6	6	7	8	10	13	17	23	30	34
1.00	9	7	6	6	6	7	8	11	14	19	26	31	34
0.00	9	7	6	6	6	7	8	11	14	20	27	32	21

Media 16.4 Mínima 5.0 Factor mantenimiento proy. 0.80

< Continuar

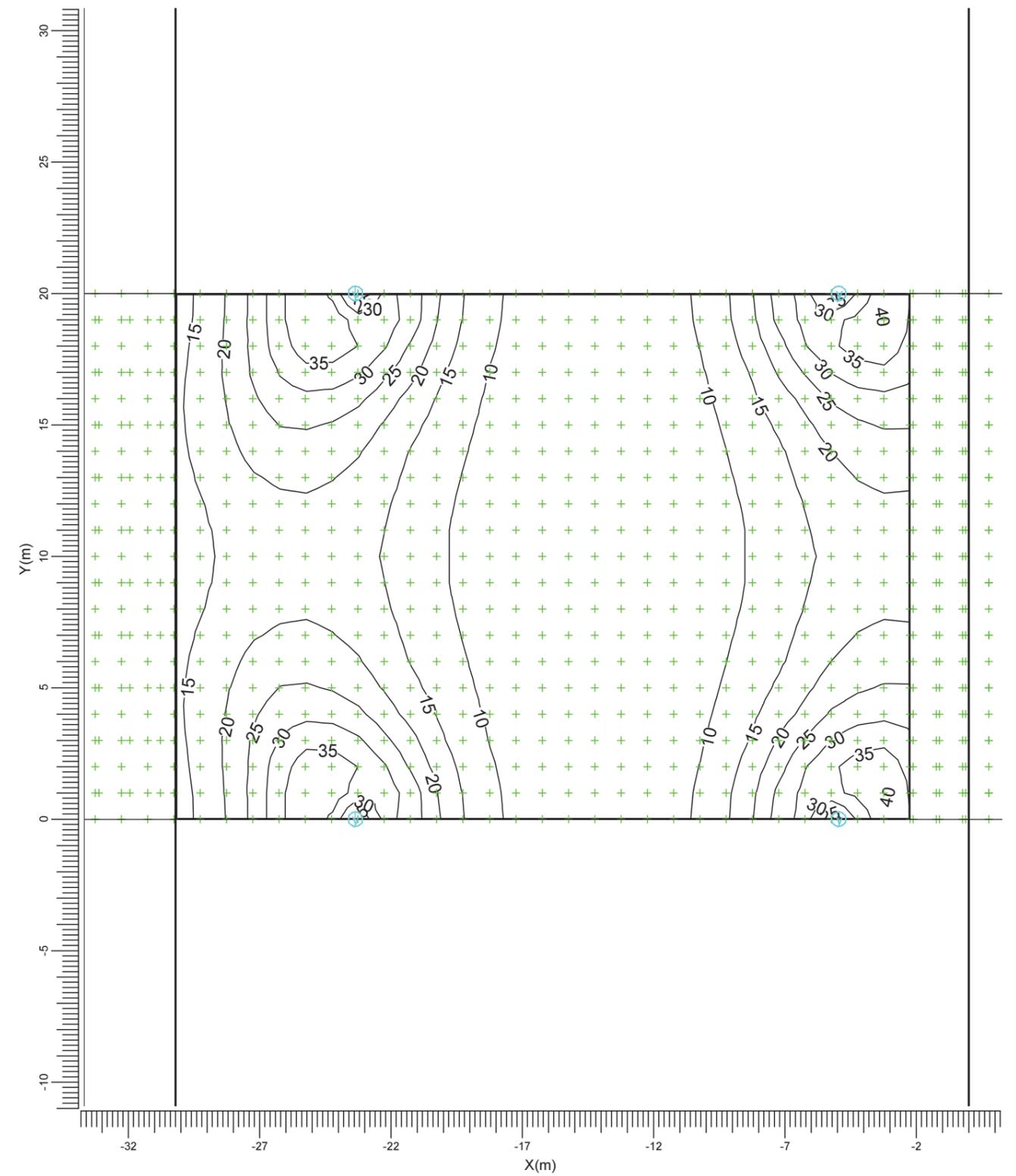
Rejilla : Central en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-4.22	-3.22	-2.22
Y (m)			
20.00	31	39	35
19.00	36	40	35
18.00	37	38	34
17.00	33	34	31
16.00	28	29	28
15.00	24	25	25
14.00	22	23	23
13.00	20	21	21
12.00	19	19	19
11.00	18	18	18
10.00	17	17	17
9.00	18	18	18
8.00	19	19	19
7.00	20	21	21
6.00	22	23	23
5.00	24	25	25
4.00	28	29	28
3.00	33	34	31
2.00	37	38	34
1.00	36	40	35
0.00	31	39	35

Media 16.4 Mínima 5.0 Factor mantenimiento proy. 0.80

4.8 Central: Curvas iso

Rejilla : Central en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



y → BDS670 MDV

Media 16.4 Mínima 5.0 Factor mantenimiento proy. 0.80

Escala 1:200

4.9 General: Tabla de texto

Rejilla : General en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-38.25	-37.25	-36.25	-35.25	-34.25	-33.25	-32.25	-31.25	-30.25	-29.25	-28.25	-27.25	-26.25
Y (m)													
20.00	2	2	3	4	5	7	8	10	13	16	20	26	34
19.00	2	2	3	4	6	7	8	10	13	16	20	26	34
18.00	2	2	3	4	6	7	9	11	13	16	21	26	33
17.00	2	2	3	4	6	7	9	11	14	17	21	26	30
16.00	2	3	3	5	6	7	9	11	14	17	20	24	28
15.00	2	3	4	5	6	7	9	11	14	17	20	23	25
14.00	2	3	4	5	6	7	9	11	14	16	19	21	23
13.00	2	3	4	5	6	7	9	11	13	16	18	20	21
12.00	2	3	4	5	6	7	9	11	13	15	17	18	19
11.00	2	3	4	5	6	7	9	11	12	14	16	17	18
10.00	2	3	4	5	6	7	9	10	12	14	16	17	17
9.00	2	3	4	5	6	7	9	11	12	14	16	17	18
8.00	2	3	4	5	6	7	9	11	13	15	17	18	19
7.00	2	3	4	5	6	7	9	11	13	16	18	20	21
6.00	2	3	4	5	6	7	9	11	14	16	19	21	23
5.00	2	3	4	5	6	7	9	11	14	17	20	23	25
4.00	2	3	3	5	6	7	9	11	14	17	20	24	28
3.00	2	2	3	4	6	7	9	11	14	17	21	26	30
2.00	2	2	3	4	6	7	9	11	13	16	21	26	33
1.00	2	2	3	4	6	7	8	10	13	16	20	26	34
0.00	2<	2	3	4	5	7	8	10	13	16	20	26	34

Continuar >

Media 13.1 Mín/Media 0.13 Mín/Máx 0.04 Factor mantenimiento proy. 0.80

< Continuar

Continuar >

Rejilla : General en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-25.25	-24.25	-23.25	-22.25	-21.25	-20.25	-19.25	-18.25	-17.25	-16.25	-15.25	-14.25	-13.25
Y (m)													
20.00	39	34	21	32	28	21	15	11	9	7	6	6	6
19.00	40	39	33	33	28	20	15	11	9	7	6	6	6
18.00	38	38	35	30	24	18	14	11	8	7	6	6	6
17.00	34	33	31	26	21	16	13	10	8	7	6	6	6
16.00	29	28	26	22	18	15	12	9	8	7	6	6	6
15.00	26	25	23	20	16	13	11	9	7	6	6	5	6
14.00	23	22	20	18	15	12	10	9	7	6	6	5	5
13.00	21	20	19	17	14	12	10	8	7	6	5	5	5
12.00	19	19	18	16	13	11	9	8	7	6	5	5	5
11.00	18	18	17	15	13	11	9	7	6	6	5	5	5
10.00	17	17	16	15	13	11	9	7	6	6	5	5	5
9.00	18	18	17	15	13	11	9	7	6	6	5	5	5
8.00	19	19	18	16	13	11	9	8	7	6	5	5	5
7.00	21	20	19	17	14	12	10	8	7	6	5	5	5
6.00	23	22	20	18	15	12	10	9	7	6	6	5	5
5.00	26	25	23	20	16	13	11	9	7	6	6	5	6
4.00	29	28	26	22	18	15	12	9	8	7	6	6	6
3.00	34	33	31	26	21	16	13	10	8	7	6	6	6
2.00	38	38	35	30	24	18	14	11	8	7	6	6	6
1.00	40	39	33	33	28	20	15	11	9	7	6	6	6
0.00	39	34	21	32	28	21	15	11	9	7	6	6	6

Media 13.1 Mín/Media 0.13 Mín/Máx 0.04 Factor mantenimiento proy. 0.80

< Continuar Continuar >

Rejilla : General en Z = -0.00 m
 Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-12.25	-11.25	-10.25	-9.25	-8.25	-7.25	-6.25	-5.25	-4.25	-3.25	-2.25	-1.25	-0.25
Y (m)													
20.00	7	8	11	14	20	27	32	21	30	39	35	28	21
19.00	7	8	11	14	19	26	31	34	36	40>	35	28	21
18.00	7	8	10	13	17	23	30	34	37	38	34	27	22
17.00	7	8	9	12	15	20	25	30	33	34	31	27	22
16.00	6	7	9	11	14	18	21	26	28	29	28	25	21
15.00	6	7	9	10	13	16	19	22	24	25	25	23	20
14.00	6	7	8	10	12	14	17	20	22	23	23	22	19
13.00	6	7	8	9	11	13	16	19	20	21	21	20	18
12.00	6	6	7	9	11	13	15	17	19	19	19	19	17
11.00	5	6	7	9	11	13	15	16	18	18	18	17	16
10.00	5	6	7	9	11	13	14	16	17	17	17	17	16
9.00	5	6	7	9	11	13	15	16	18	18	18	17	16
8.00	6	6	7	9	11	13	15	17	19	19	19	19	17
7.00	6	7	8	9	11	13	16	19	20	21	21	20	18
6.00	6	7	8	10	12	14	17	20	22	23	23	22	19
5.00	6	7	9	10	13	16	19	22	24	25	25	23	20
4.00	6	7	9	11	14	18	21	26	28	29	28	25	21
3.00	7	8	9	12	15	20	25	30	33	34	31	27	22
2.00	7	8	10	13	17	23	30	34	37	38	34	27	22
1.00	7	8	11	14	19	26	31	34	36	40	35	28	21
0.00	7	8	11	14	20	27	32	21	30	39	35	28	21

Media 13.1 Mín/Media 0.13 Mín/Máx 0.04 Factor mantenimiento proy. 0.80

< Continuar Continuar >

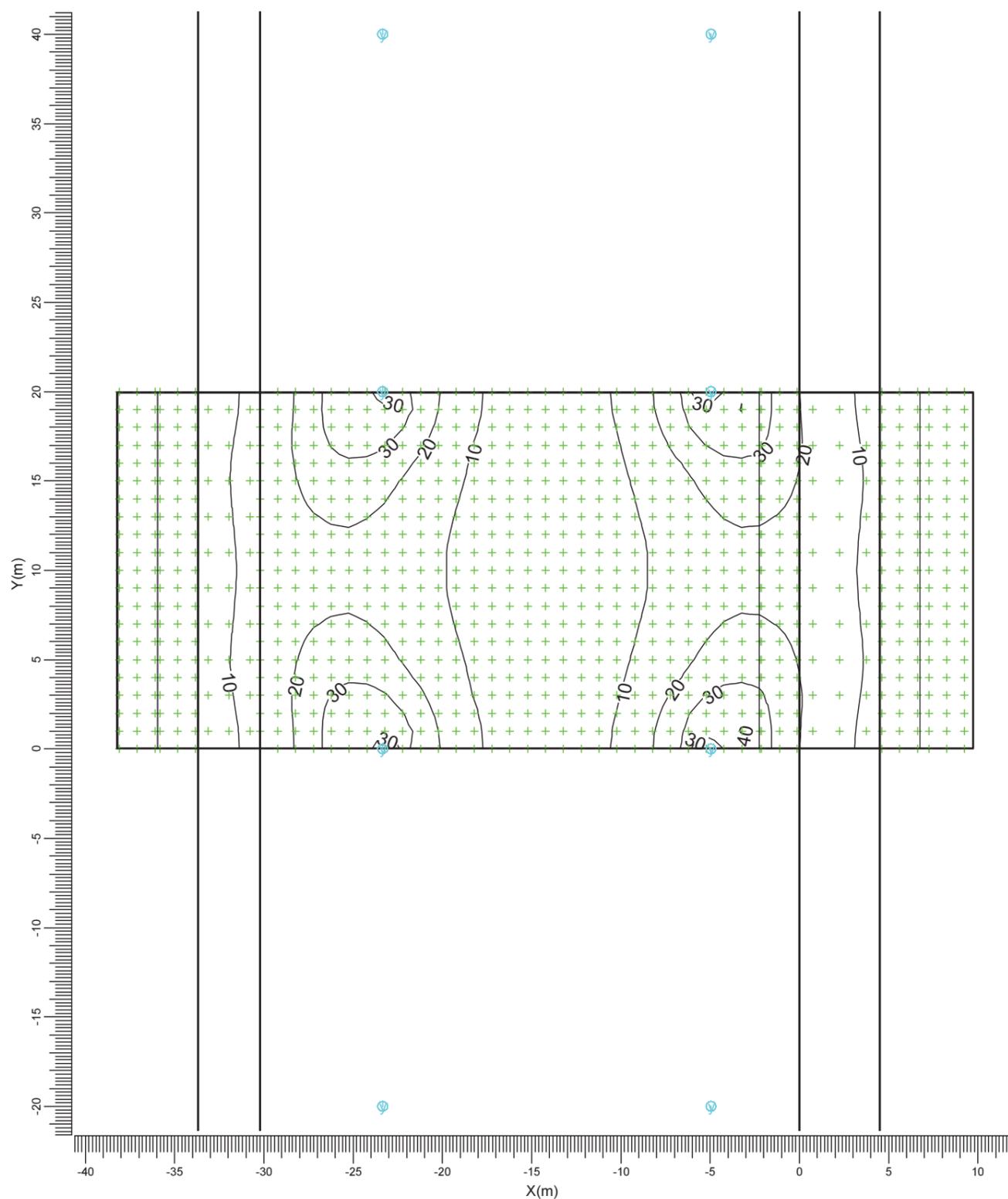
Rejilla : General en Z = -0.00 m
 Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	0.75	1.75	2.75	3.75	4.75	5.75	6.75	7.75	8.75	9.75
Y (m)										
20.00	17	13	11	9	7	6	5	3	2	2
19.00	17	13	11	9	7	6	5	3	2	2
18.00	17	14	11	9	7	6	5	3	2	2
17.00	17	14	11	9	7	6	5	4	3	2
16.00	18	15	12	10	8	6	5	4	3	2
15.00	17	14	12	10	8	6	5	4	3	2
14.00	17	14	12	10	8	6	5	4	3	2
13.00	16	14	11	9	8	6	5	4	3	2
12.00	15	13	11	9	8	6	5	4	3	2
11.00	15	13	11	9	8	6	5	4	3	2
10.00	14	13	11	9	8	6	5	4	3	2
9.00	15	13	11	9	8	6	5	4	3	2
8.00	15	13	11	9	8	6	5	4	3	2
7.00	16	14	11	9	8	6	5	4	3	2
6.00	17	14	12	10	8	6	5	4	3	2
5.00	17	14	12	10	8	6	5	4	3	2
4.00	18	15	12	10	8	6	5	4	3	2
3.00	17	14	11	9	7	6	5	4	3	2
2.00	17	14	11	9	7	6	5	3	2	2
1.00	17	13	11	9	7	6	5	3	2	2
0.00	17	13	11	9	7	6	5	3	2	2

Media 13.1 Mín/Media 0.13 Mín/Máx 0.04 Factor mantenimiento proy. 0.80

4.10 General: Curvas iso

Rejilla : General en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

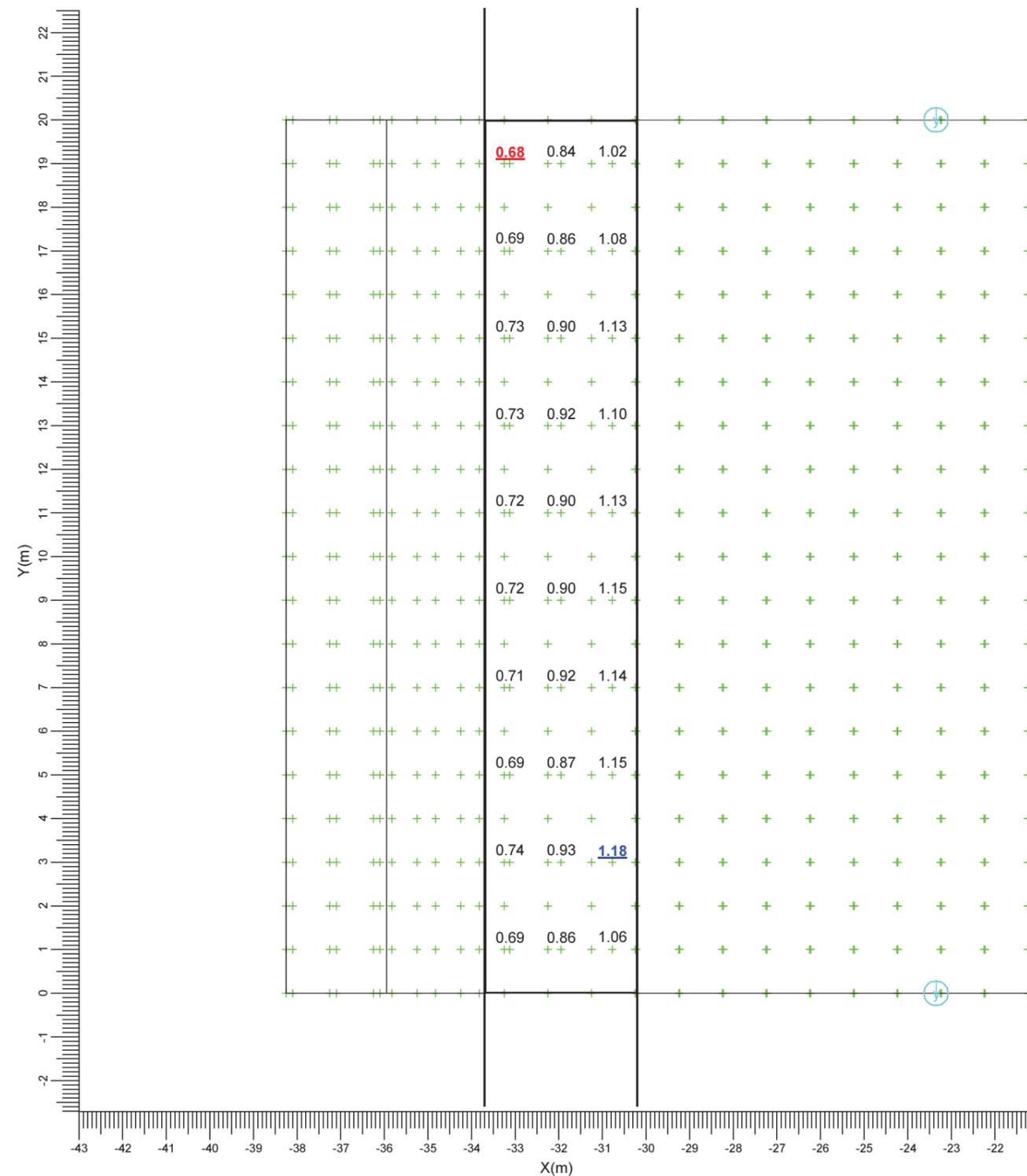


y → BDS670 MDV

Media 13.1 Mín/Media 0.13 Mín/Máx 0.04 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:300

4.11 Carretera1 (O1): Tabla gráfica

Rejilla : Carretera1 en Z = -0.00 m TI (-31.95, 8.37, 1.50) = 16.1%
Cálculo : Luminancia hacia Carretera1 (O1) (-31.95, -60.00, 1.50) (cd/m²)
Tipo Calzada : CIE C1 con Q0 = 0.100

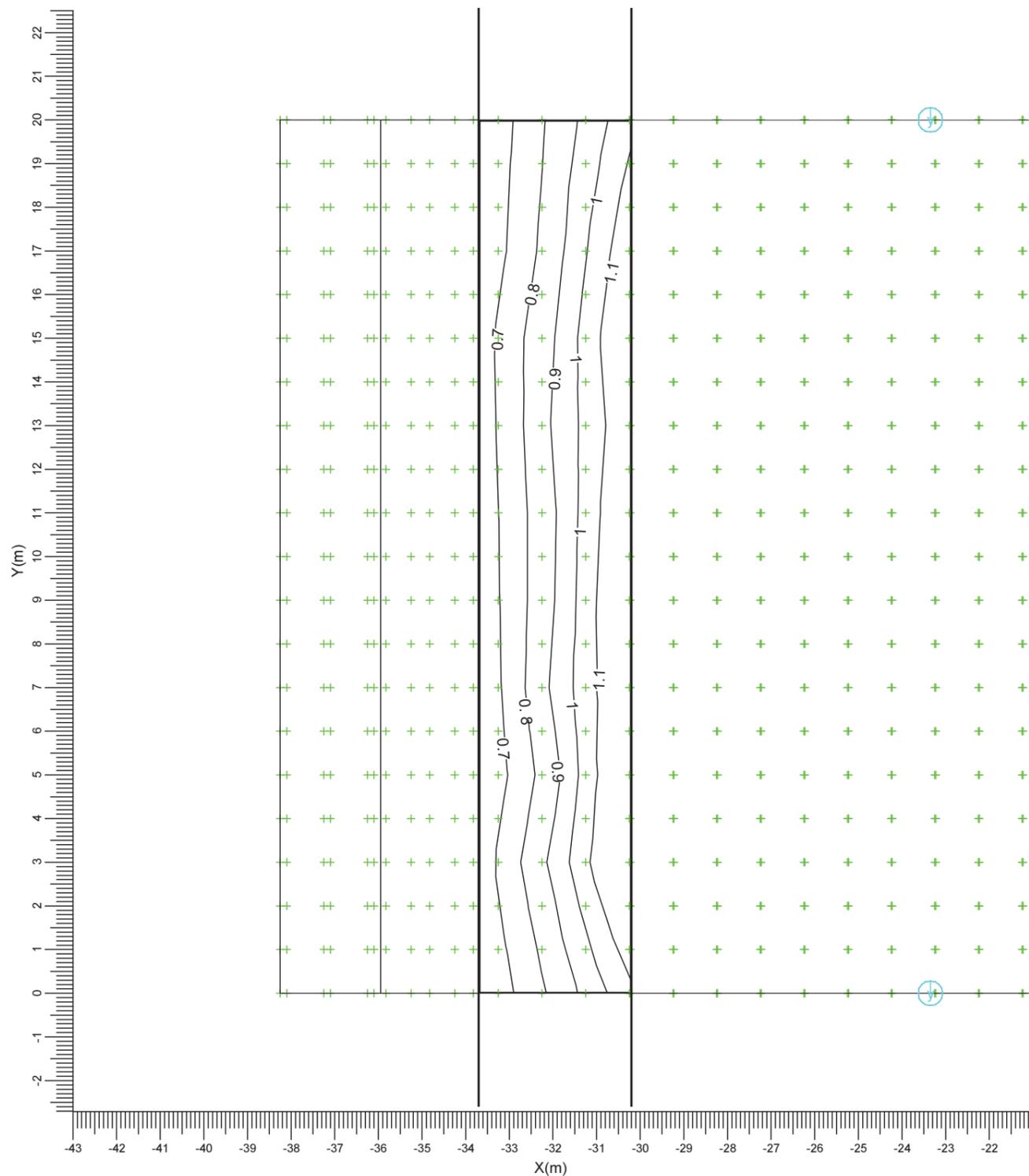


y → BDS670 MDV

Media 0.90 Mín/Media 0.75 Mín/Máx 0.58 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

4.12 Carretera1 (O1): Curvas iso

Rejilla : Carretera1 en Z = -0.00 m TI (-31.95, 8.37, 1.50) = 16.1%
 Cálculo : Luminancia hacia Carretera1 (O1) (-31.95, -60.00, 1.50) (cd/m²)
 Tipo Calzada : CIE C1 con Q0 = 0.100

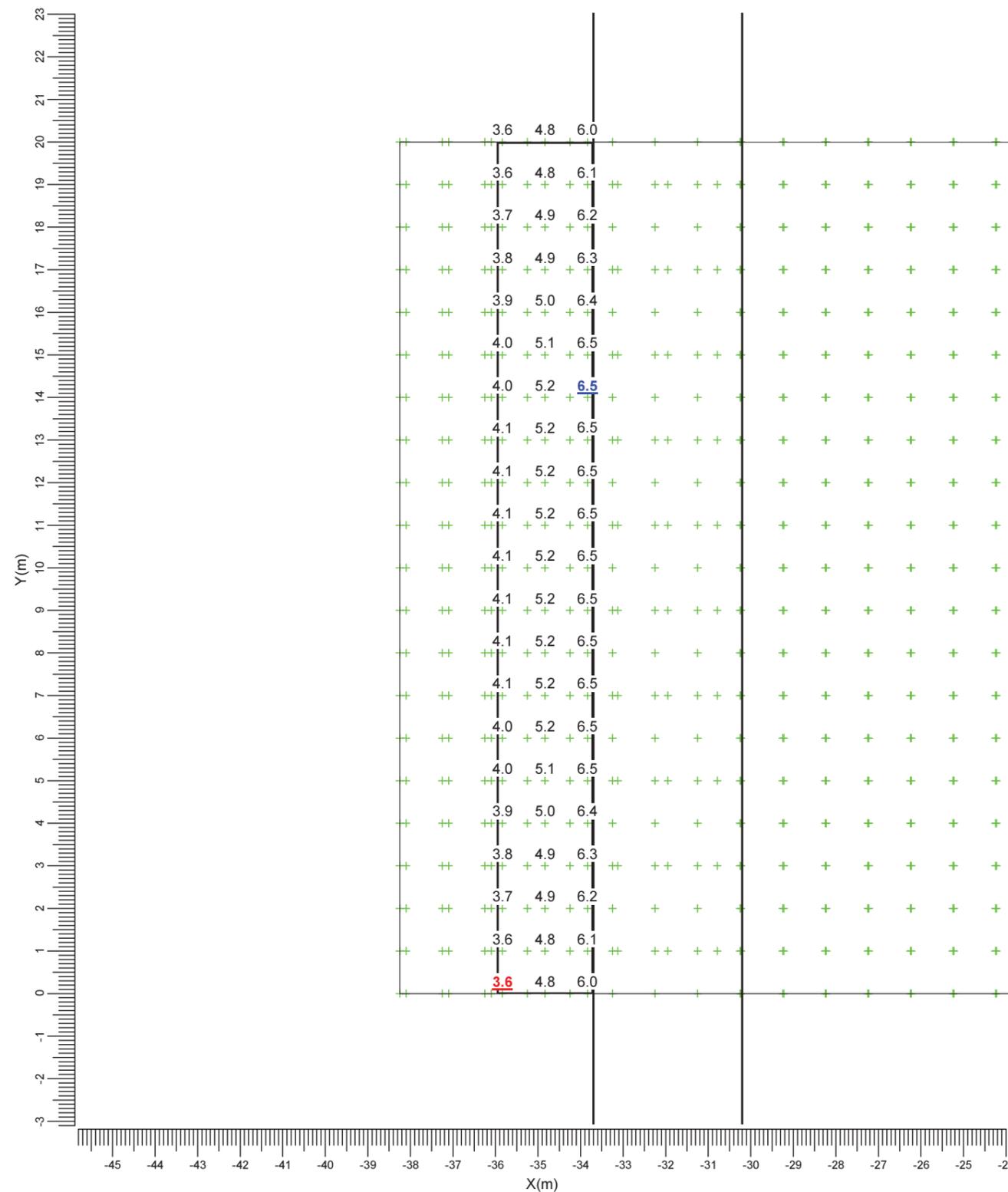


y → BDS670 MDV

Media 0.90 Mín/Media 0.75 Mín/Máx 0.58 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

4.13 Aparcamiento 1: Tabla gráfica

Rejilla : Aparcamiento 1 en Z = -0.00 m
 Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

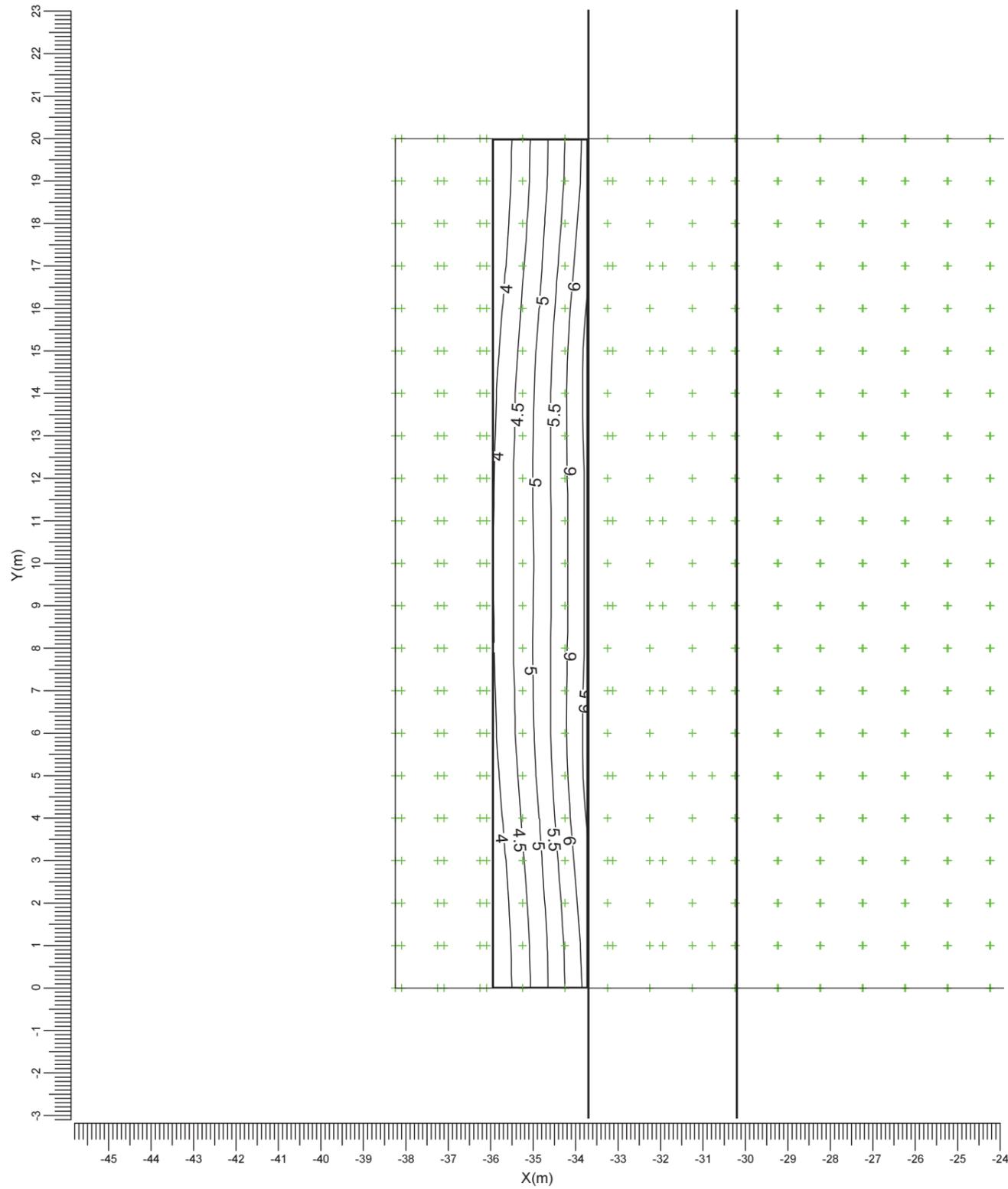


y → BDS670 MDV

Media 5.09 Mín/Media 0.71 Mín/Máx 0.56 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

4.14 Aparcamiento 1: Curvas iso

Rejilla : Aparcamiento 1 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

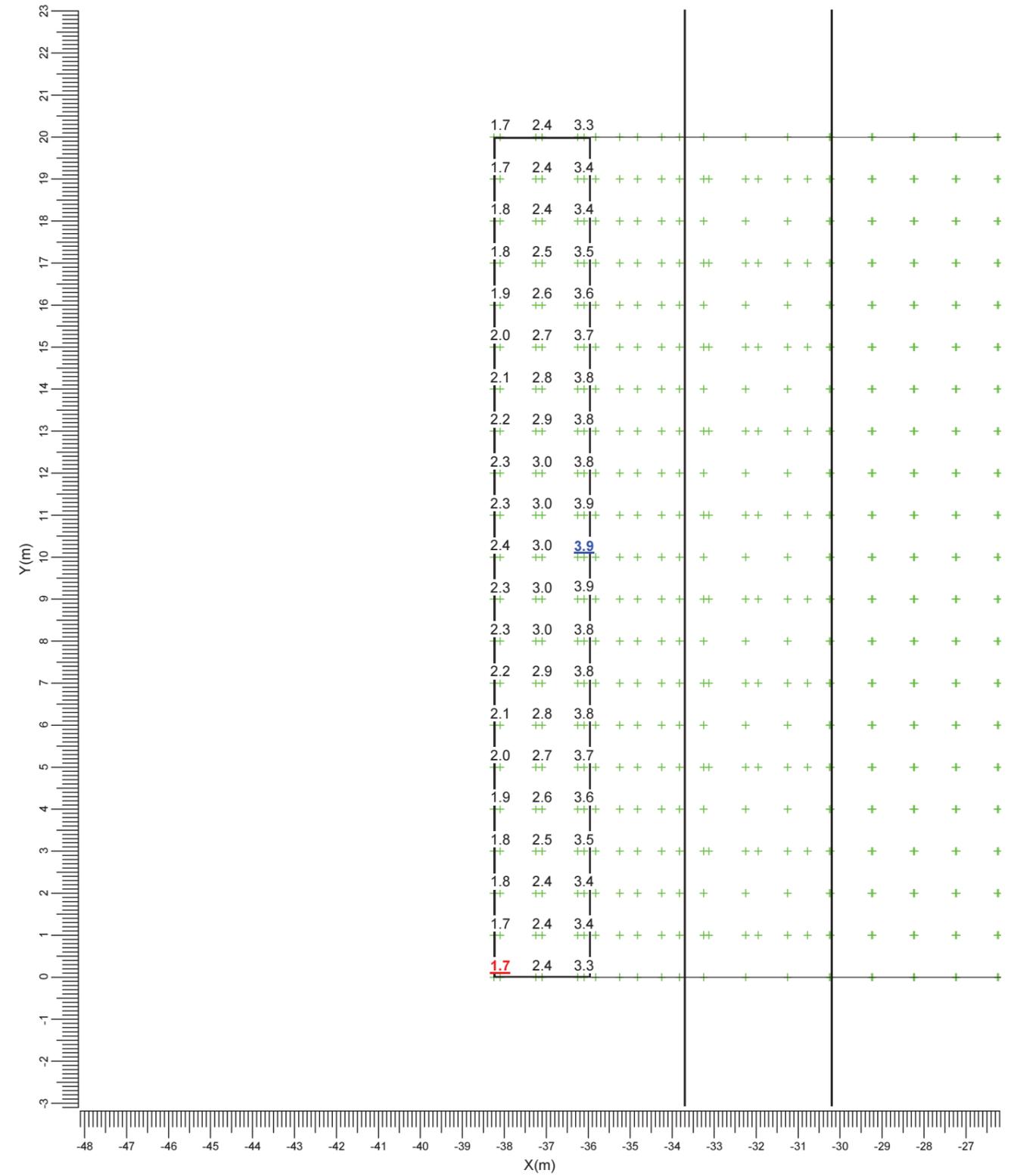


y → BDS670 MDV

Media	Mín/Media	Mín/Máx	Factor mantenimiento proy.	Escala
5.09	0.71	0.56	0.80	1:125

4.15 Acera 1: Tabla gráfica

Rejilla : Acera 1 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

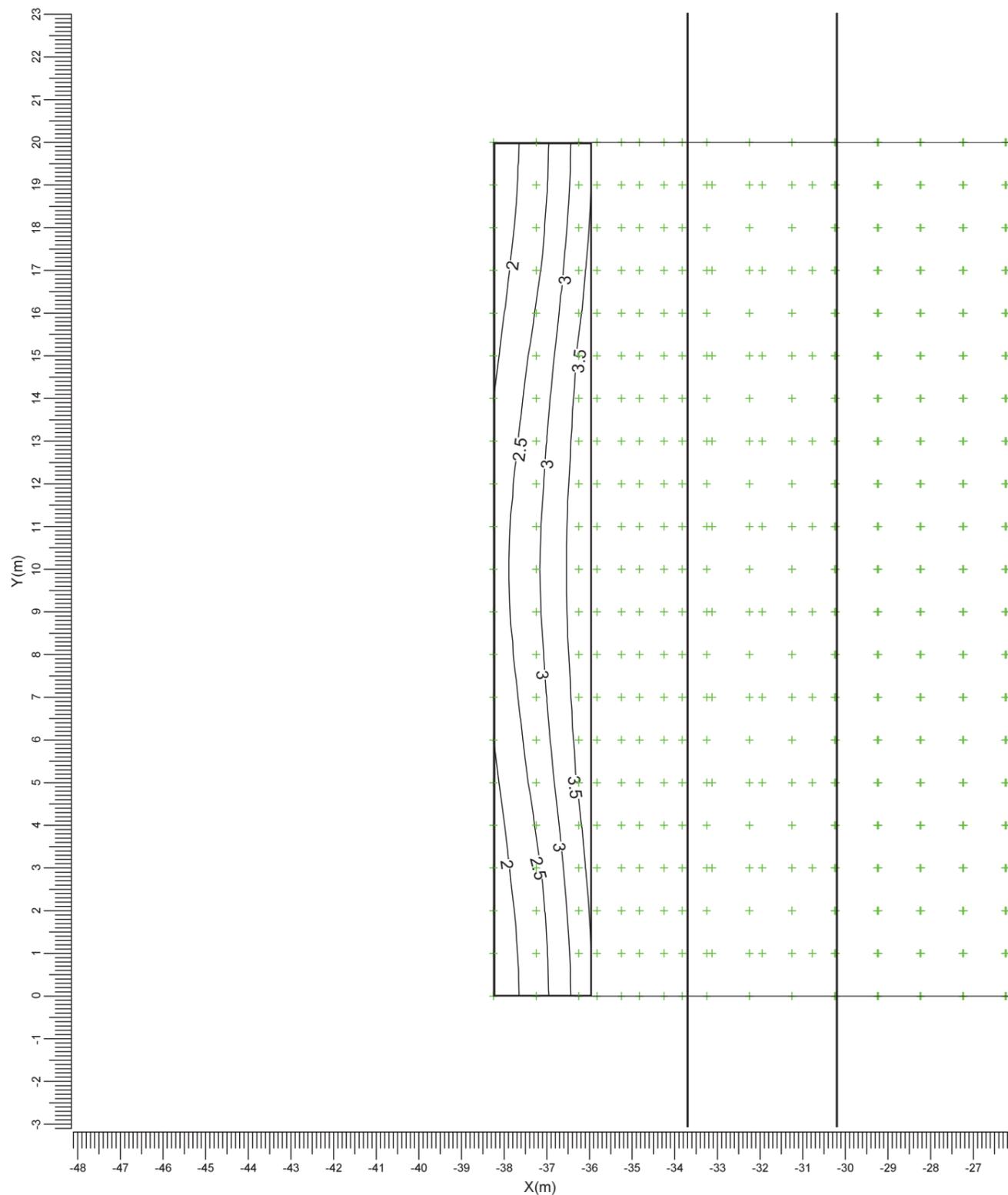


y → BDS670 MDV

Media	Mínima	Factor mantenimiento proy.	Escala
2.78	1.70	0.80	1:125

4.16 Acera 1: Curvas iso

Rejilla : Acera 1 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

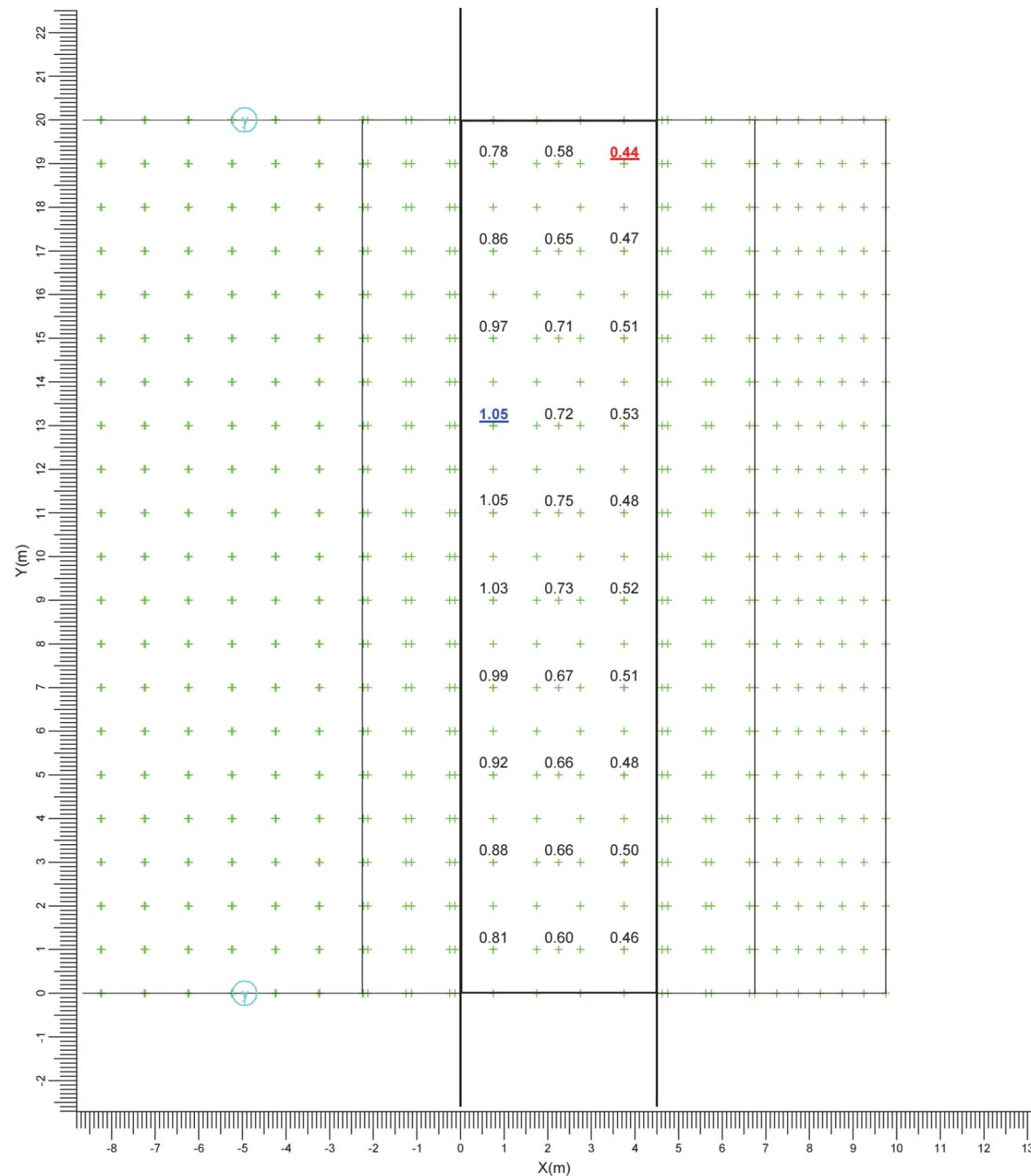


y → BDS670 MDV

Media 2.78 Mínima 1.70 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

4.17 L Calzada: Tabla gráfica

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (2.25, 8.37, 1.50) = 24.6%
Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (2.25, -60.00, 1.50) (cd/m²)
Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070

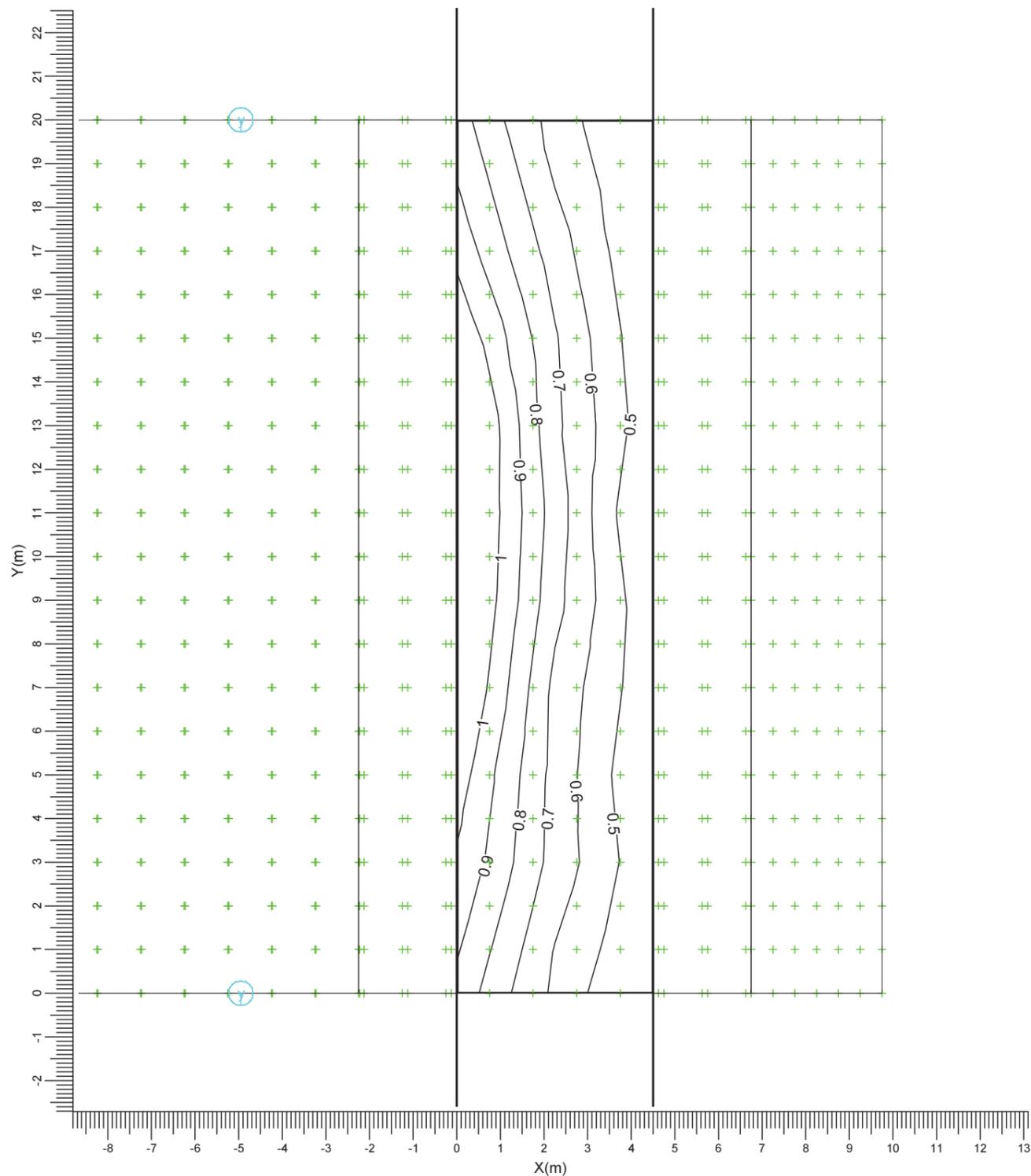


y → BDS670 MDV

Media 0.70 Mín/Media 0.64 Mín/Máx 0.42 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

4.18 L Calzada: Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m
 Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (2.25, -60.00, 1.50) (cd/m2)
 TI (2.25, 8.37, 1.50) = 24.6%
 Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070

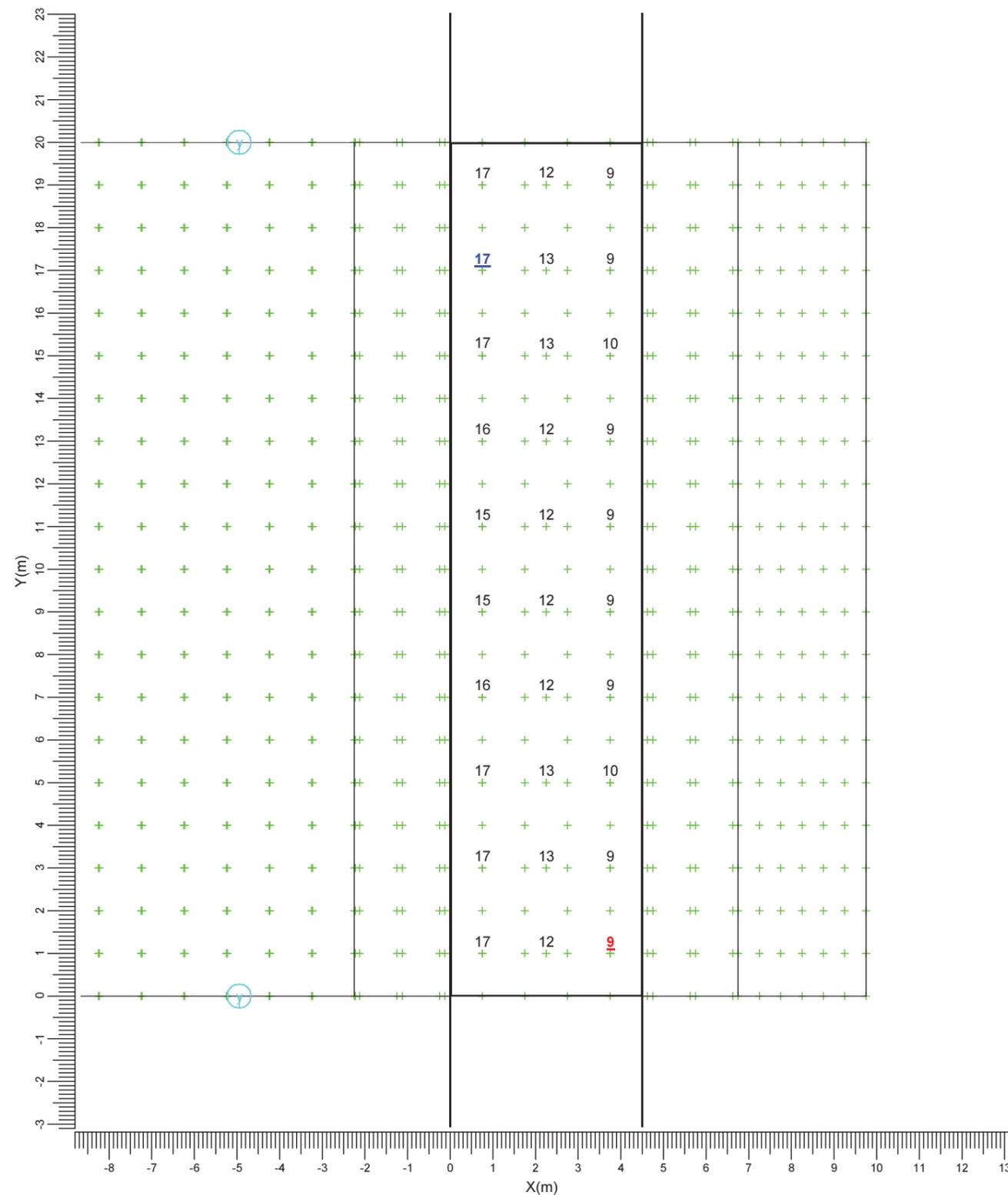


y → BDS670 MDV

Media 0.70 Mín/Media 0.64 Mín/Máx 0.42 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

4.19 Eh Calzada: Tabla gráfica

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m
 Cálculo : Iluminancia horizontal (lux)

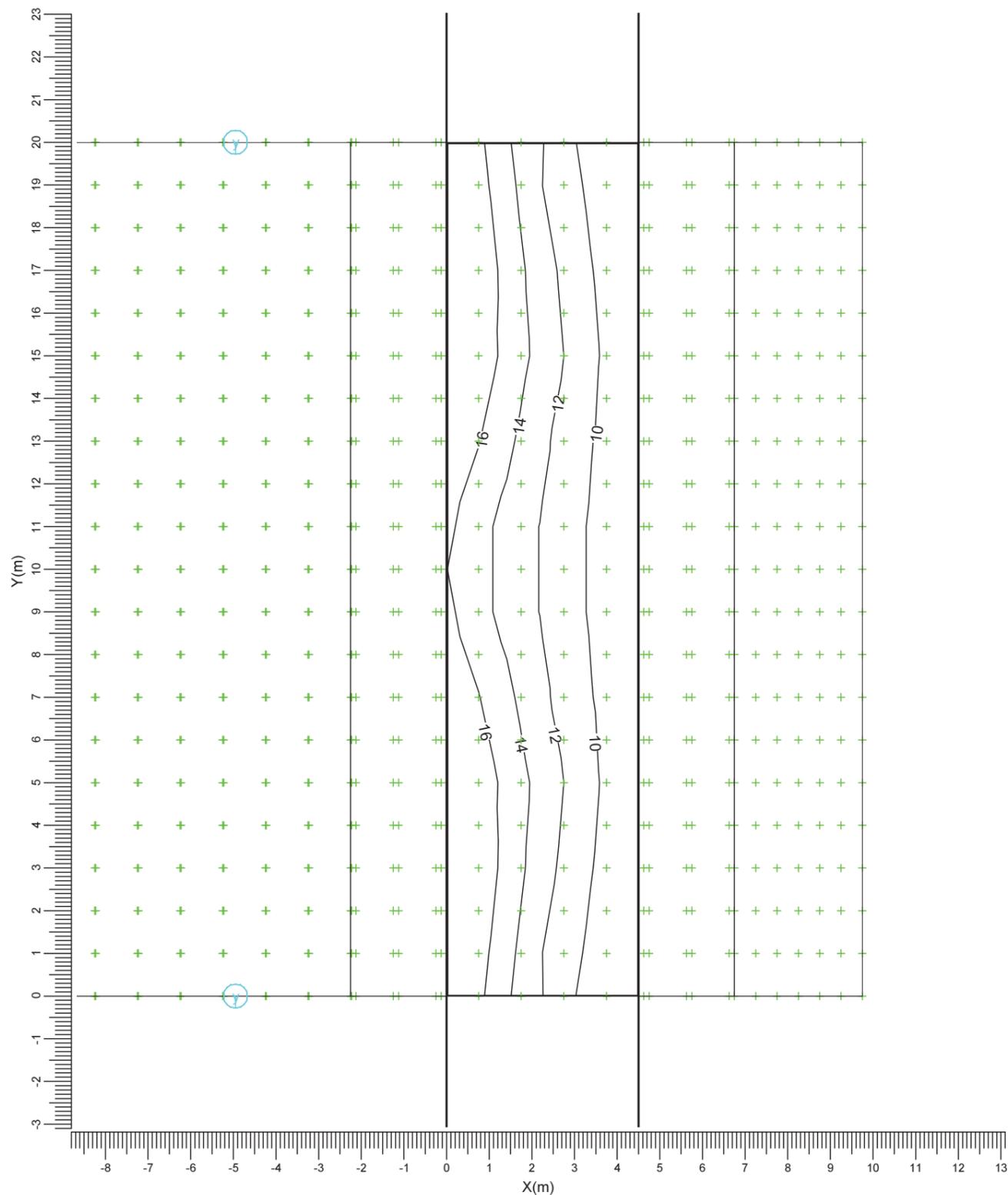


y → BDS670 MDV

Media 12.7 Mín/Media 0.69 Mín/Máx 0.51 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

4.20 Eh Calzada: Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia horizontal (lux)



y → BDS670 MDV

Media	Mín/Media	Mín/Máx	Factor mantenimiento proy.	Escala
12.7	0.69	0.51	0.80	1:125

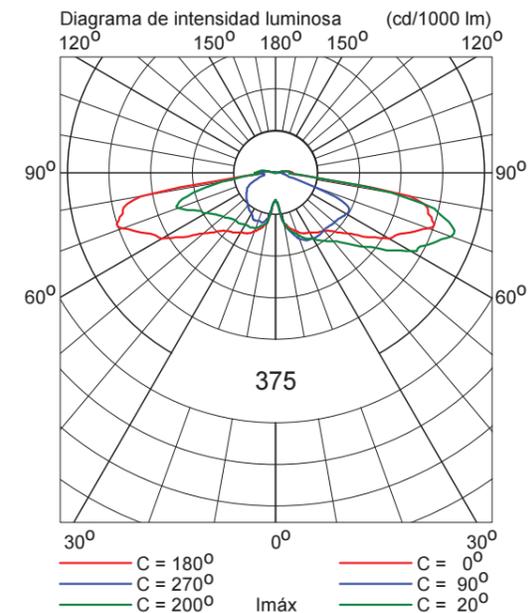
5. Detalles de las luminarias

5.1 Luminarias del proyecto

Metronomis LED Fluid
BDS670 1xECO100-2S/740 MDV



Coefficientes de flujo luminoso
DLOR : 0.77
ULOR : 0.04
TLOR : 0.81
Balasto : -
Flujo de lámpara : 10714 lm
Potencia de la luminaria : 95.2 W
Código de medida : LVM1336800



Índice del contenido

ARPO**B**Código del proyecto: 234012090
Fecha: 20-12-2013

Proyectista: A.S.

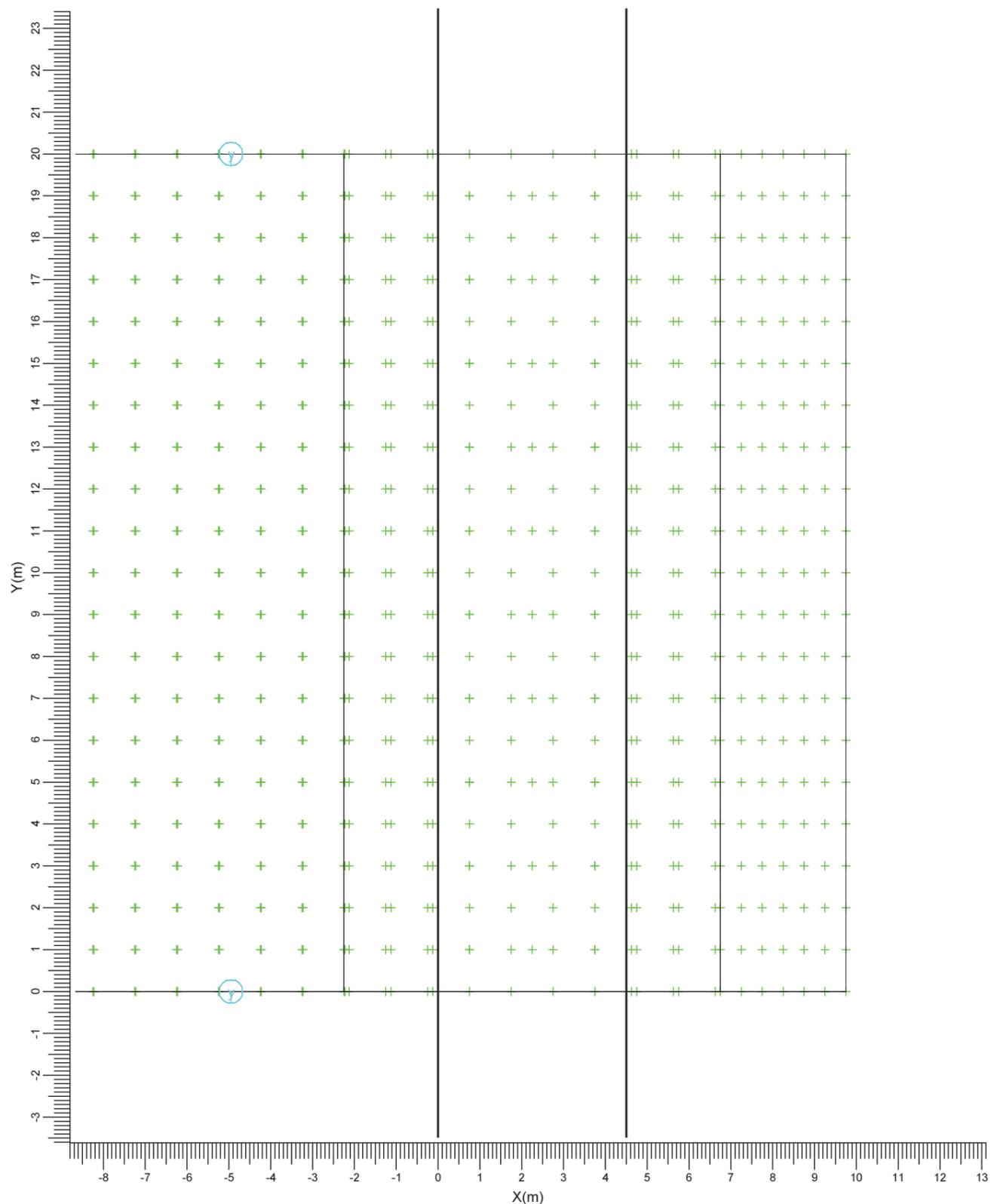
Descripción: Ajustada solo la zona central

1.	Descripción del proyecto	3
1.1	Vista superior del proyecto	3
2.	Resumen de Esquemas	4
3.	Resumen	5
3.1	Calzada principal	5
3.2	Líneas de Luminarias Adicionales	6
3.3	Cálculos Adicionales	6
4.	Resultados del cálculo	7
4.1	Aparcamiento 2: Tabla de texto	7
4.2	Aparcamiento 2: Curvas iso	8
4.3	Aparcamiento 3: Tabla de texto	9
4.4	Aparcamiento 3: Curvas iso	10
4.5	Acera 4: Tabla de texto	11
4.6	Acera 4: Curvas iso	12
4.7	Central: Tabla de texto	13
4.8	Central: Curvas iso	16
4.9	General: Tabla de texto	17
4.10	General: Curvas iso	21
4.11	Carretera1 (O1): Tabla gráfica	22
4.12	Carretera1 (O1): Curvas iso	23
4.13	Aparcamiento 1: Tabla gráfica	24
4.14	Aparcamiento 1: Curvas iso	25
4.15	Acera 1: Tabla gráfica	26
4.16	Acera 1: Curvas iso	27
4.17	L Calzada: Tabla gráfica	28
4.18	L Calzada: Curvas iso	29
4.19	Eh Calzada: Tabla gráfica	30
4.20	Eh Calzada: Curvas iso	31
5.	Detalles de las luminarias	32
5.1	Luminarias del proyecto	32

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

1. Descripción del proyecto

1.1 Vista superior del proyecto



y → BDS670 MDV

Escala
1:125

2. Resumen de Esquemas

El factor de mantenimiento general utilizado en este proyecto es 0.80.

La rejilla principal del campo está basada en un modelo de luminancia CEN .

Código y	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Pot. (W)	Flujo (lm)
	BDS670 MDV	1 * ECO100-2S/740	95.2	1 * 10714

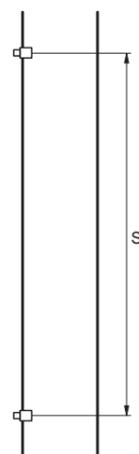
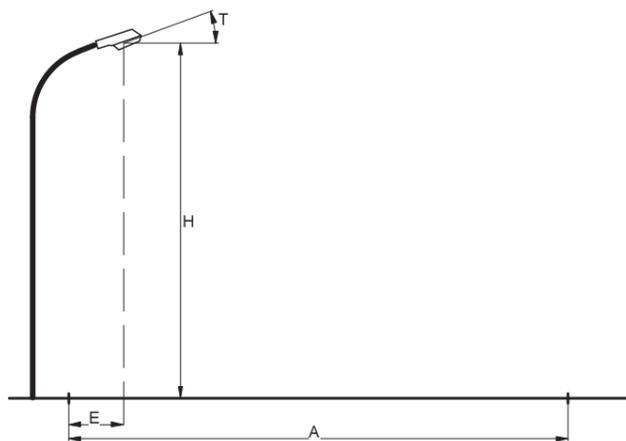
Unidad	Esquema 1
Carretera	Carretera de Calzada Unica
Anchura Calzada	m 4.50
Número de Carriles	1
Tabla de Reflexión	CIE R3
Q0 de la Tabla	0.070
Factor de Mantenimiento	0.80
Código de la Luminaria y	
Instalación	Unilateral Izquierda
Altura	m 5.00
Separación	m 20.00
Saliente	m -4.95
Inclin90	grad 0.0
L med	cd/m2 0.70
Uo	0.64
UI	0.77
TI	% 24.6
Eh med	lux 12.7
Eh mín/máx	0.51
Eh mín/med	0.69
SR	1.13

El cálculo incluye las contribuciones de luminarias establecidas por el usuario

3. Resumen

3.1 Calzada principal

Tipo de Luminaria	: BDS670 MDV
Tipo de Lámpara	: 1 * ECO100-2S/740
Flujo Lámpara	: 10714 lumen
Inclin90	(T) : 0.0 grad
Tipo de rejilla	: Luminancia CEN
Factor Mantenimiento Proyecto	: 0.80



Carretera	: Carretera de Calzada Unica
Anchura Calzada	(A) : 4.50 m
Número de Carriles	: 1
Tabla de Reflexión	: CIE R3
Q0 de la Tabla	: 0.070
Factor de Mantenimiento	: 0.80
Instalación	: Unilateral Izquierda
Altura	(H) : 5.00 m
Separación	(S) : 20.00 m
Saliente	(E) : -4.95 m

Datos Generales de calidad

Luminancia			Deslumbramiento	
Media	=	0.70 cd/m2	TI	= 24.6 %
Mínima/Media	=	0.64		
UI	=	0.77	Ratio de alrededores	
			SR	= 1.13

Iluminancia Horizontal

Media	=	12.7 lux
Mínima/Máxima	=	0.51
Mínima/Media	=	0.69

3.2 Líneas de Luminarias Adicionales

Luminarias del proyecto:				
Código	Ctad.	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Flujo (lm)
y	26	BDS670 MDV	1 * ECO100-2S/740	1 * 10714

Ctad. y código	Posición			Apuntamiento: Angulos		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0
1 * y	-23.35	-80.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	-60.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	-40.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	-20.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	-0.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	20.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	40.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	60.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	80.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	100.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	120.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	140.00	5.00	-180.0	0.0	0.0
1 * y	-23.35	160.00	5.00	-180.0	0.0	0.0

3.3 Cálculos Adicionales

Código	Observador	Posición		
		X [m]	Y [m]	Z [m]
Aa	Carretera1 (O1)	-31.95	-60.00	1.50

Cálculos de (l)luminancia:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Mín	Mín/Med	Mín/Máx
Aparcamiento 2	Iluminancia en la superficie	lux	22.7		0.70	0.46
Aparcamiento 3	Iluminancia en la superficie	lux	6.28		0.74	0.58
Acera 4	Iluminancia en la superficie	lux	3.25	2.03		
Central	Iluminancia en la superficie	lux	16.4	5.0		
General	Iluminancia en la superficie	lux	13.1		0.13	0.04
Aparcamiento 1	Iluminancia en la superficie	lux	5.09		0.71	0.56
Acera 1	Iluminancia en la superficie	lux	2.78	1.70		

Cálculos Luminancia Calzada:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Mín/Med	Mín/Máx	TI (%)
Carretera1 (O1)	Luminancia -> Aa	cd/m2	0.90	0.75	0.58	16.1

4. Resultados del cálculo

4.1 Aparcamiento 2: Tabla de texto

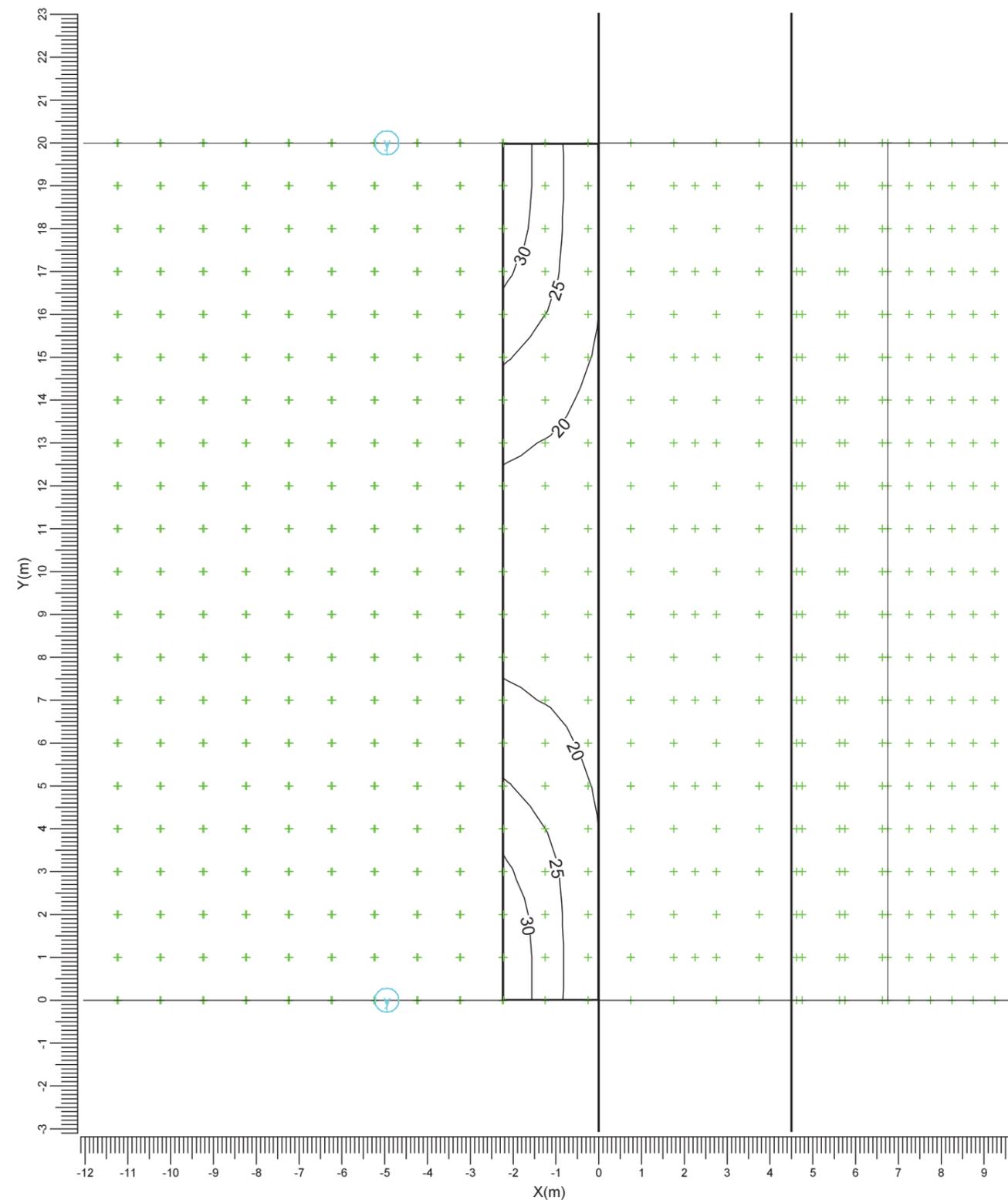
Rejilla : Aparcamiento 2 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-2.12	-1.12	-0.12
Y (m)	34	27	21
20.00	34	27	21
19.00	34>	27	21
18.00	33	26	21
17.00	31	26	21
16.00	28	25	20
15.00	25	23	20
14.00	23	21	19
13.00	21	20	18
12.00	19	19	17
11.00	18	17	16
10.00	17	17	16<
9.00	18	17	16
8.00	19	19	17
7.00	21	20	18
6.00	23	21	19
5.00	25	23	20
4.00	28	25	20
3.00	31	26	21
2.00	33	26	21
1.00	34	27	21
0.00	34	27	21

Media 22.7 Mín/Media 0.70 Mín/Máx 0.46 Factor mantenimiento proy. 0.80

4.2 Aparcamiento 2: Curvas iso

Rejilla : Aparcamiento 2 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



y → BDS670 MDV

Media 22.7 Mín/Media 0.70 Mín/Máx 0.46 Factor mantenimiento proy. 0.80

Escala 1:125

4.3 Aparcamiento 3: Tabla de texto

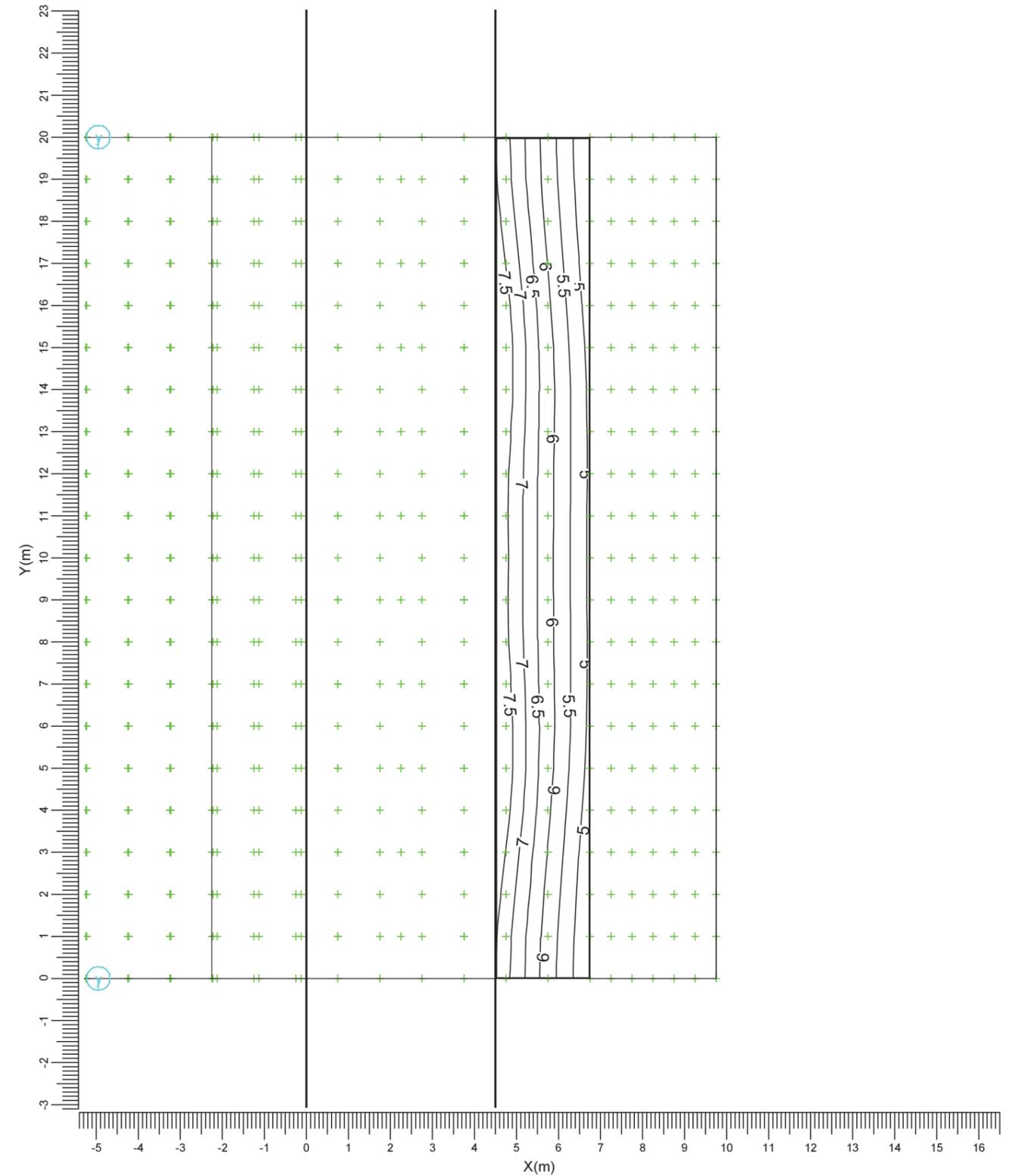
Rejilla : Aparcamiento 3 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	4.62	5.62	6.62
Y (m)			
20.00	7.3	5.9	4.7
19.00	7.4	5.9	4.7
18.00	7.5	6.0	4.8
17.00	7.7	6.2	4.8
16.00	7.9	6.3	4.9
15.00	8.0>	6.4	5.0
14.00	8.0	6.4	5.1
13.00	7.9	6.4	5.1
12.00	7.8	6.3	5.1
11.00	7.8	6.3	5.1
10.00	7.8	6.3	5.1
9.00	7.8	6.3	5.1
8.00	7.8	6.3	5.1
7.00	7.9	6.4	5.1
6.00	8.0	6.4	5.1
5.00	8.0	6.4	5.0
4.00	7.9	6.3	4.9
3.00	7.7	6.2	4.8
2.00	7.5	6.0	4.8
1.00	7.4	5.9	4.7
0.00	7.3	5.9	4.7<

Media 6.28 Mín/Media 0.74 Mín/Máx 0.58 Factor mantenimiento proy. 0.80

4.4 Aparcamiento 3: Curvas iso

Rejilla : Aparcamiento 3 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



Media 6.28 Mín/Media 0.74 Mín/Máx 0.58 Factor mantenimiento proy. 0.80

4.5 Acera 4: Tabla de texto

Rejilla : Acera 4 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	7.25	8.25	9.25
Y (m)			
20.00	3.9	2.9	2.0
19.00	4.0	2.9	2.0
18.00	4.0	2.9	2.1
17.00	4.1	3.0	2.2
16.00	4.2	3.1	2.3
15.00	4.3	3.2	2.4
14.00	4.3	3.3	2.5
13.00	4.4	3.4	2.6
12.00	4.4	3.4	2.6
11.00	4.4	3.5	2.7
10.00	4.4>	3.5	2.7
9.00	4.4	3.5	2.7
8.00	4.4	3.4	2.6
7.00	4.4	3.4	2.6
6.00	4.3	3.3	2.5
5.00	4.3	3.2	2.4
4.00	4.2	3.1	2.3
3.00	4.1	3.0	2.2
2.00	4.0	2.9	2.1
1.00	4.0	2.9	2.0
0.00	3.9	2.9	2.0<

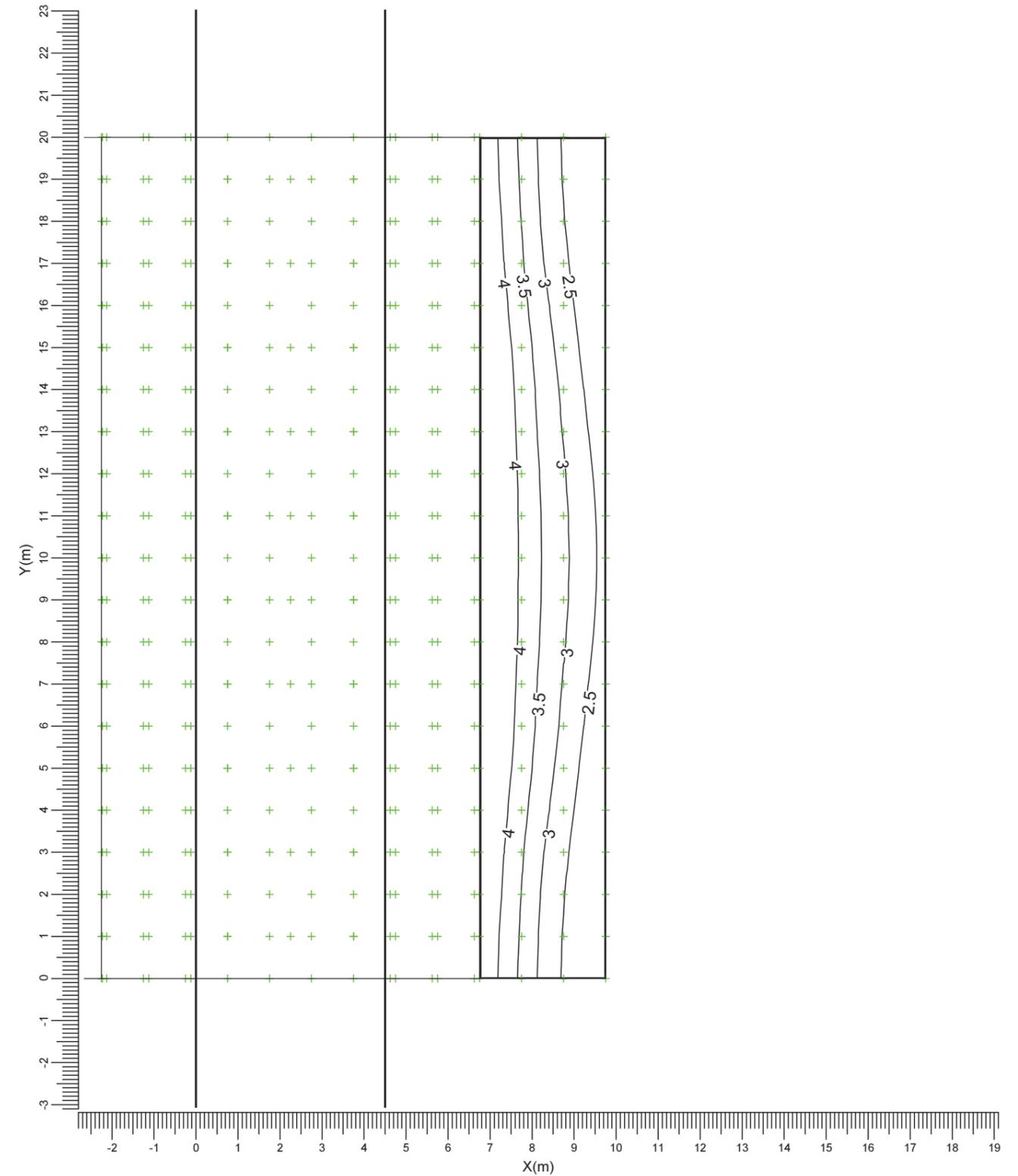
Media
3.25

Mínima
2.03

Factor mantenimiento proy.
0.80

4.6 Acera 4: Curvas iso

Rejilla : Acera 4 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



Media
3.25

Mínima
2.03

Factor mantenimiento proy.
0.80

Escala
1:125

4.7 Central: Tabla de texto

Rejilla : Central en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-30.22	-29.22	-28.22	-27.22	-26.22	-25.22	-24.22	-23.22	-22.22	-21.22	-20.22	-19.22	-18.22
Y (m)													
20.00	13	16	20	26	34	39	34	21	32	28	21	15	11
19.00	13	16	21	26	34	40	38	33	32	28	20	15	11
18.00	13	16	21	26	33	38	38	35	30	24	18	14	10
17.00	14	17	21	26	30	34	33	31	26	21	16	12	10
16.00	14	17	20	24	28	29	28	26	22	18	15	12	9
15.00	14	17	20	23	25	26	25	23	19	16	13	11	9
14.00	14	16	19	21	23	23	22	20	18	15	12	10	9
13.00	13	16	18	20	21	21	20	19	16	14	12	10	8
12.00	13	15	17	19	19	19	19	18	15	13	11	9	8
11.00	12	14	16	17	18	18	18	17	15	13	11	9	7
10.00	12	14	16	17	17	17	17	16	15	13	11	9	7
9.00	12	14	16	17	18	18	18	17	15	13	11	9	7
8.00	13	15	17	19	19	19	19	18	15	13	11	9	8
7.00	13	16	18	20	21	21	20	19	16	14	12	10	8
6.00	14	16	19	21	23	23	22	20	18	15	12	10	9
5.00	14	17	20	23	25	26	25	23	19	16	13	11	9
4.00	14	17	20	24	28	29	28	26	22	18	15	12	9
3.00	14	17	21	26	30	34	33	31	26	21	16	12	10
2.00	13	16	21	26	33	38	38	35	30	24	18	14	10
1.00	13	16	21	26	34	40	38	33	32	28	20	15	11
0.00	13	16	20	26	34	39	34	21	32	28	21	15	11

Continuar >

Media
16.4

Mínima
5.0

Factor mantenimiento proy.
0.80

< Continuar

Continuar >

Rejilla : Central en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-17.22	-16.22	-15.22	-14.22	-13.22	-12.22	-11.22	-10.22	-9.22	-8.22	-7.22	-6.22	-5.22
Y (m)													
20.00	9	7	6	6	6	7	8	11	14	20	27	32	21
19.00	9	7	6	6	6	7	8	11	14	19	26	31	34
18.00	8	7	6	6	6	7	8	10	13	17	23	30	34
17.00	8	7	6	6	6	7	8	9	12	16	21	25	30
16.00	8	7	6	6	6	6	8	9	11	14	18	21	26
15.00	7	6	6	5	6	6	7	9	10	13	16	19	22
14.00	7	6	6	5	5	6	7	8	10	12	14	17	20
13.00	7	6	5	5	5	6	7	8	10	11	14	16	19
12.00	6	6	5	5	5	6	6	8	9	11	13	15	17
11.00	6	6	5	5	5	5	6	7	9	11	13	15	17
10.00	6	6	5	5	5	5	6	7	9	11	13	14	16
9.00	6	6	5	5<	5	5	6	7	9	11	13	15	17
8.00	6	6	5	5	5	6	6	8	9	11	13	15	17
7.00	7	6	5	5	5	6	7	8	10	11	13	16	19
6.00	7	6	6	5	5	6	7	8	10	12	14	17	20
5.00	7	6	6	5	6	6	7	9	10	13	16	19	22
4.00	8	7	6	6	6	6	8	9	11	14	18	21	26
3.00	8	7	6	6	6	7	8	9	12	16	21	25	30
2.00	8	7	6	6	6	7	8	10	13	17	23	30	34
1.00	9	7	6	6	6	7	8	11	14	19	26	31	34
0.00	9	7	6	6	6	7	8	11	14	20	27	32	21

Media
16.4

Mínima
5.0

Factor mantenimiento proy.
0.80

< Continuar

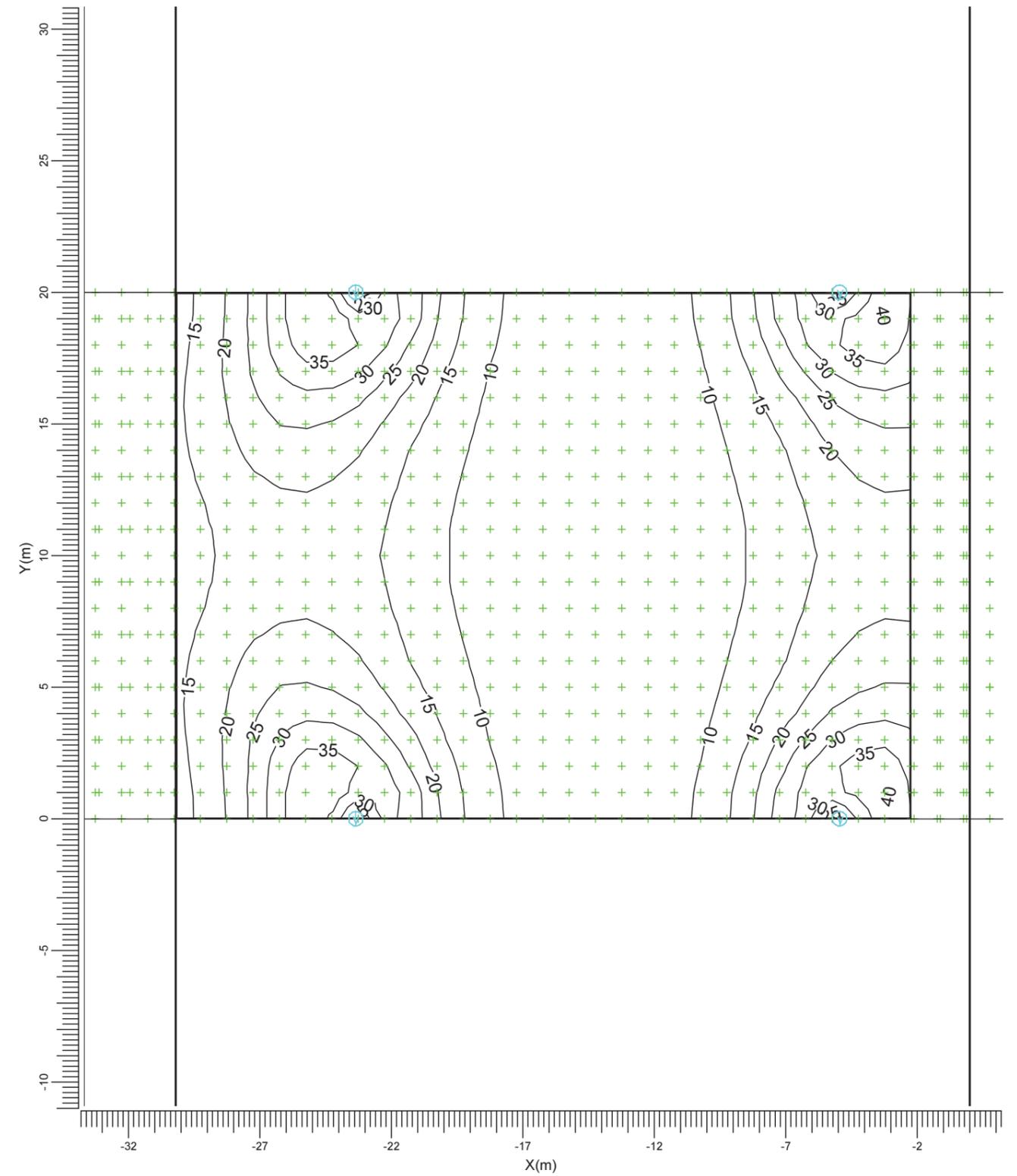
Rejilla : Central en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-4.22	-3.22	-2.22
Y (m)			
20.00	31	39	35
19.00	36	40	35
18.00	37	38	34
17.00	33	34	31
16.00	28	29	28
15.00	24	25	25
14.00	22	23	23
13.00	20	21	21
12.00	19	19	19
11.00	18	18	18
10.00	17	17	17
9.00	18	18	18
8.00	19	19	19
7.00	20	21	21
6.00	22	23	23
5.00	24	25	25
4.00	28	29	28
3.00	33	34	31
2.00	37	38	34
1.00	36	40	35
0.00	31	39	35

Media 16.4 Mínima 5.0 Factor mantenimiento proy. 0.80

4.8 Central: Curvas iso

Rejilla : Central en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



y → BDS670 MDV

Media 16.4 Mínima 5.0 Factor mantenimiento proy. 0.80

4.9 General: Tabla de texto

Rejilla : General en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-38.25	-37.25	-36.25	-35.25	-34.25	-33.25	-32.25	-31.25	-30.25	-29.25	-28.25	-27.25	-26.25
Y (m)													
20.00	2	2	3	4	5	7	8	10	13	16	20	26	34
19.00	2	2	3	4	6	7	8	10	13	16	20	26	34
18.00	2	2	3	4	6	7	9	11	13	16	21	26	33
17.00	2	2	3	4	6	7	9	11	14	17	21	26	30
16.00	2	3	3	5	6	7	9	11	14	17	20	24	28
15.00	2	3	4	5	6	7	9	11	14	17	20	23	25
14.00	2	3	4	5	6	7	9	11	14	16	19	21	23
13.00	2	3	4	5	6	7	9	11	13	16	18	20	21
12.00	2	3	4	5	6	7	9	11	13	15	17	18	19
11.00	2	3	4	5	6	7	9	11	12	14	16	17	18
10.00	2	3	4	5	6	7	9	10	12	14	16	17	17
9.00	2	3	4	5	6	7	9	11	12	14	16	17	18
8.00	2	3	4	5	6	7	9	11	13	15	17	18	19
7.00	2	3	4	5	6	7	9	11	13	16	18	20	21
6.00	2	3	4	5	6	7	9	11	14	16	19	21	23
5.00	2	3	4	5	6	7	9	11	14	17	20	23	25
4.00	2	3	3	5	6	7	9	11	14	17	20	24	28
3.00	2	2	3	4	6	7	9	11	14	17	21	26	30
2.00	2	2	3	4	6	7	9	11	13	16	21	26	33
1.00	2	2	3	4	6	7	8	10	13	16	20	26	34
0.00	2<	2	3	4	5	7	8	10	13	16	20	26	34

Continuar >

Media 13.1 Mín/Media 0.13 Mín/Máx 0.04 Factor mantenimiento proy. 0.80

< Continuar

Continuar >

Rejilla : General en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-25.25	-24.25	-23.25	-22.25	-21.25	-20.25	-19.25	-18.25	-17.25	-16.25	-15.25	-14.25	-13.25
Y (m)													
20.00	39	34	21	32	28	21	15	11	9	7	6	6	6
19.00	40	39	33	33	28	20	15	11	9	7	6	6	6
18.00	38	38	35	30	24	18	14	11	8	7	6	6	6
17.00	34	33	31	26	21	16	13	10	8	7	6	6	6
16.00	29	28	26	22	18	15	12	9	8	7	6	6	6
15.00	26	25	23	20	16	13	11	9	7	6	6	5	6
14.00	23	22	20	18	15	12	10	9	7	6	6	5	5
13.00	21	20	19	17	14	12	10	8	7	6	5	5	5
12.00	19	19	18	16	13	11	9	8	7	6	5	5	5
11.00	18	18	17	15	13	11	9	7	6	6	5	5	5
10.00	17	17	16	15	13	11	9	7	6	6	5	5	5
9.00	18	18	17	15	13	11	9	7	6	6	5	5	5
8.00	19	19	18	16	13	11	9	8	7	6	5	5	5
7.00	21	20	19	17	14	12	10	8	7	6	5	5	5
6.00	23	22	20	18	15	12	10	9	7	6	6	5	5
5.00	26	25	23	20	16	13	11	9	7	6	6	5	6
4.00	29	28	26	22	18	15	12	9	8	7	6	6	6
3.00	34	33	31	26	21	16	13	10	8	7	6	6	6
2.00	38	38	35	30	24	18	14	11	8	7	6	6	6
1.00	40	39	33	33	28	20	15	11	9	7	6	6	6
0.00	39	34	21	32	28	21	15	11	9	7	6	6	6

Media 13.1 Mín/Media 0.13 Mín/Máx 0.04 Factor mantenimiento proy. 0.80

< Continuar Continuar >

Rejilla : General en Z = -0.00 m
 Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-12.25	-11.25	-10.25	-9.25	-8.25	-7.25	-6.25	-5.25	-4.25	-3.25	-2.25	-1.25	-0.25
Y (m)													
20.00	7	8	11	14	20	27	32	21	30	39	35	28	21
19.00	7	8	11	14	19	26	31	34	36	40>	35	28	21
18.00	7	8	10	13	17	23	30	34	37	38	34	27	22
17.00	7	8	9	12	15	20	25	30	33	34	31	27	22
16.00	6	7	9	11	14	18	21	26	28	29	28	25	21
15.00	6	7	9	10	13	16	19	22	24	25	25	23	20
14.00	6	7	8	10	12	14	17	20	22	23	23	22	19
13.00	6	7	8	9	11	13	16	19	20	21	21	20	18
12.00	6	6	7	9	11	13	15	17	19	19	19	19	17
11.00	5	6	7	9	11	13	15	16	18	18	18	17	16
10.00	5	6	7	9	11	13	14	16	17	17	17	17	16
9.00	5	6	7	9	11	13	15	16	18	18	18	17	16
8.00	6	6	7	9	11	13	15	17	19	19	19	19	17
7.00	6	7	8	9	11	13	16	19	20	21	21	20	18
6.00	6	7	8	10	12	14	17	20	22	23	23	22	19
5.00	6	7	9	10	13	16	19	22	24	25	25	23	20
4.00	6	7	9	11	14	18	21	26	28	29	28	25	21
3.00	7	8	9	12	15	20	25	30	33	34	31	27	22
2.00	7	8	10	13	17	23	30	34	37	38	34	27	22
1.00	7	8	11	14	19	26	31	34	36	40	35	28	21
0.00	7	8	11	14	20	27	32	21	30	39	35	28	21

Media 13.1 Mín/Media 0.13 Mín/Máx 0.04 Factor mantenimiento proy. 0.80

< Continuar Continuar >

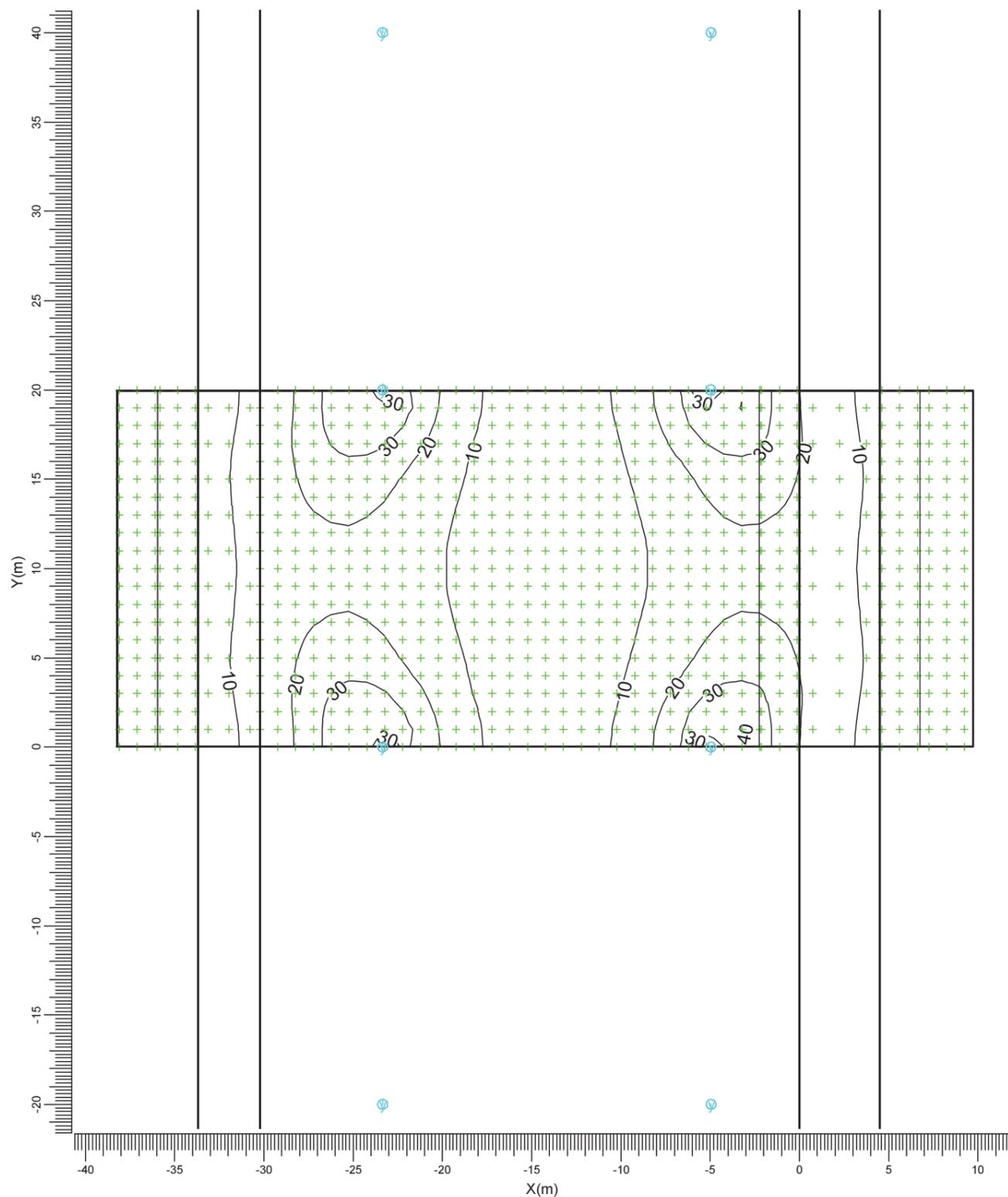
Rejilla : General en Z = -0.00 m
 Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	0.75	1.75	2.75	3.75	4.75	5.75	6.75	7.75	8.75	9.75
Y (m)										
20.00	17	13	11	9	7	6	5	3	2	2
19.00	17	13	11	9	7	6	5	3	2	2
18.00	17	14	11	9	7	6	5	3	2	2
17.00	17	14	11	9	7	6	5	4	3	2
16.00	18	15	12	10	8	6	5	4	3	2
15.00	17	14	12	10	8	6	5	4	3	2
14.00	17	14	12	10	8	6	5	4	3	2
13.00	16	14	11	9	8	6	5	4	3	2
12.00	15	13	11	9	8	6	5	4	3	2
11.00	15	13	11	9	8	6	5	4	3	2
10.00	14	13	11	9	8	6	5	4	3	2
9.00	15	13	11	9	8	6	5	4	3	2
8.00	15	13	11	9	8	6	5	4	3	2
7.00	16	14	11	9	8	6	5	4	3	2
6.00	17	14	12	10	8	6	5	4	3	2
5.00	17	14	12	10	8	6	5	4	3	2
4.00	18	15	12	10	8	6	5	4	3	2
3.00	17	14	11	9	7	6	5	4	3	2
2.00	17	14	11	9	7	6	5	3	2	2
1.00	17	13	11	9	7	6	5	3	2	2
0.00	17	13	11	9	7	6	5	3	2	2

Media 13.1 Mín/Media 0.13 Mín/Máx 0.04 Factor mantenimiento proy. 0.80

4.10 General: Curvas iso

Rejilla : General en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

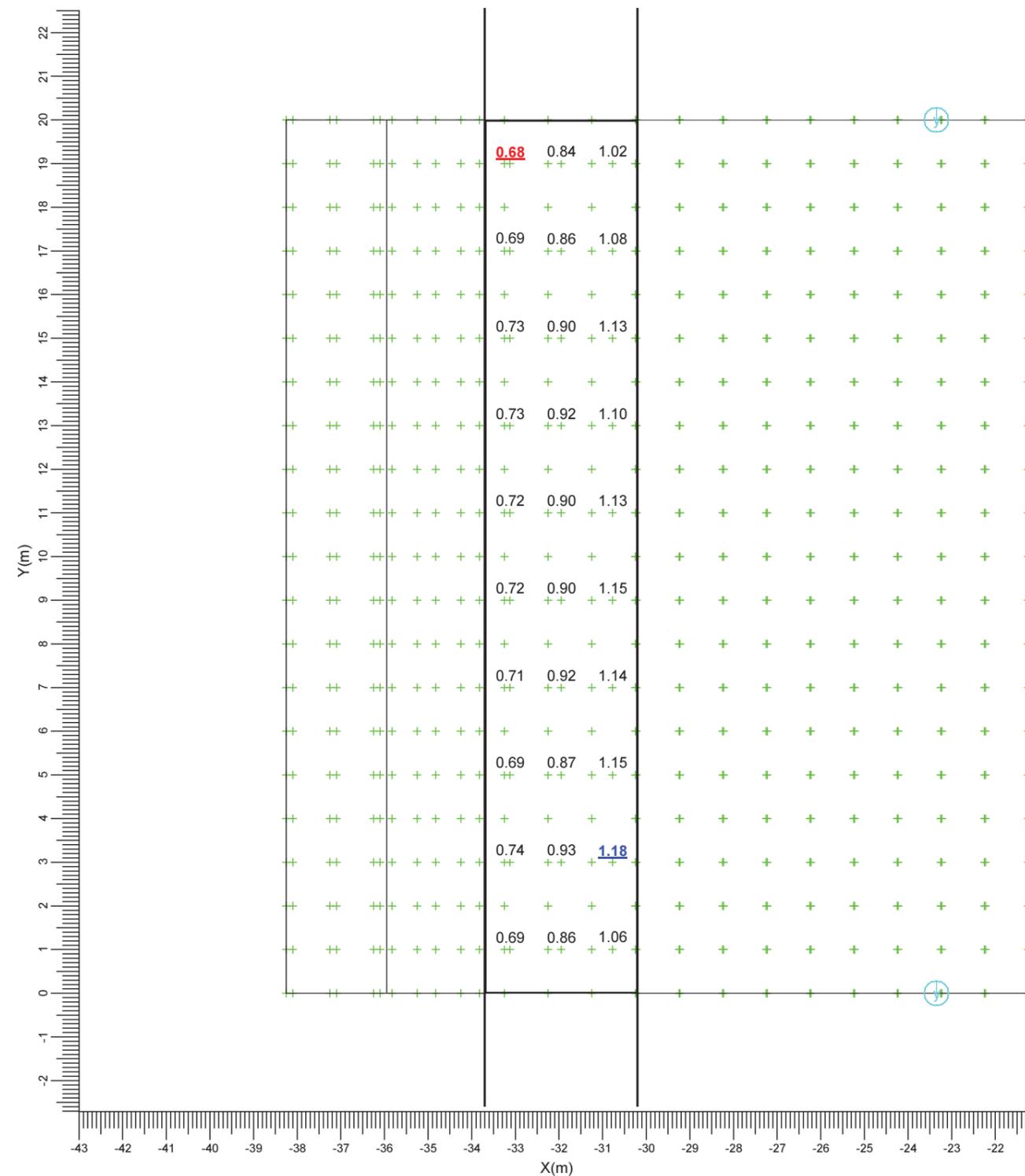


y → BDS670 MDV

Media 13.1 Mín/Media 0.13 Mín/Máx 0.04 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:300

4.11 Carretera1 (O1): Tabla gráfica

Rejilla : Carretera1 en Z = -0.00 m TI (-31.95, 8.37, 1.50) = 16.1%
Cálculo : Luminancia hacia Carretera1 (O1) (-31.95, -60.00, 1.50) (cd/m²)
Tipo Calzada : CIE C1 con Q0 = 0.100

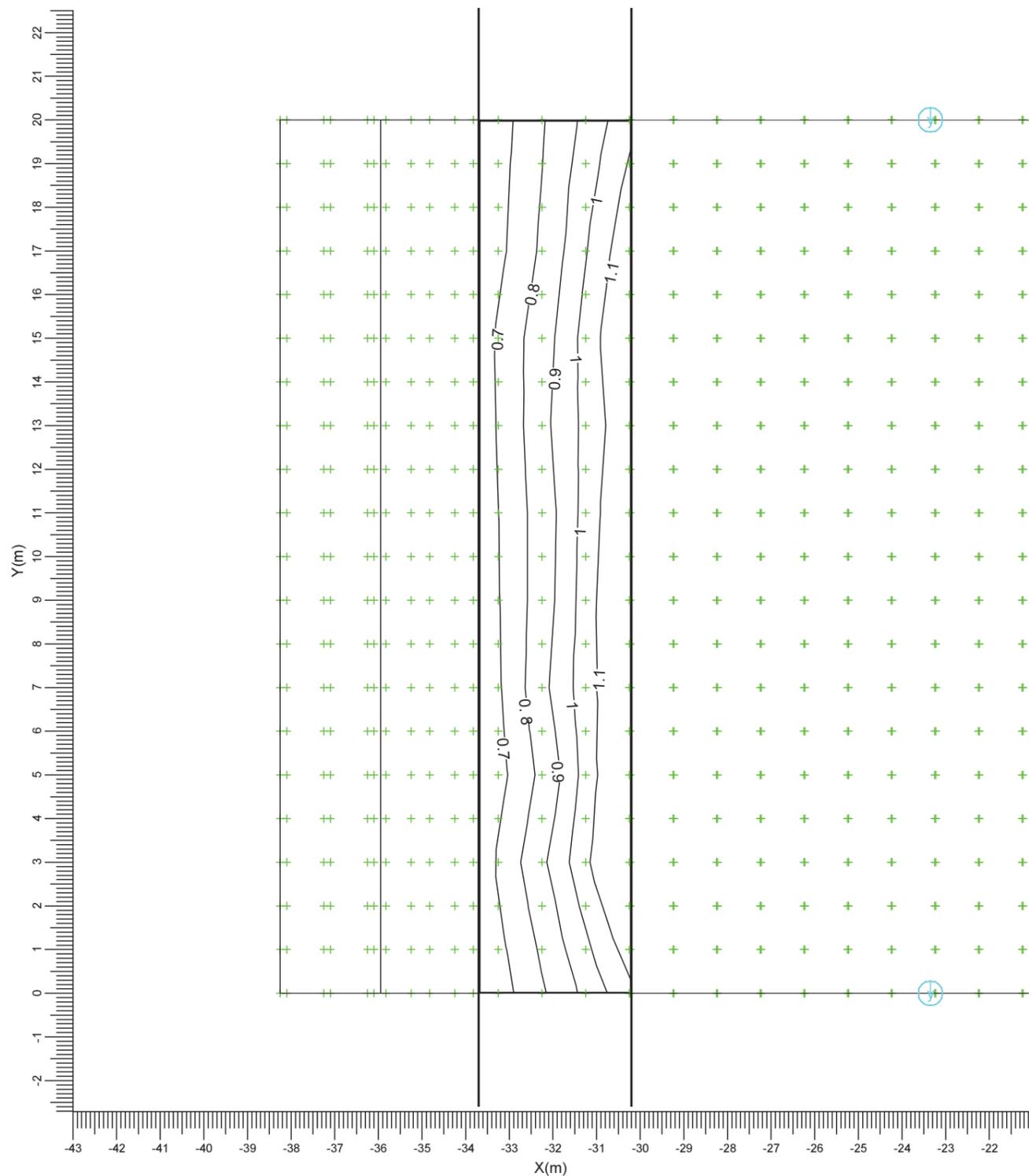


y → BDS670 MDV

Media 0.90 Mín/Media 0.75 Mín/Máx 0.58 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

4.12 Carretera1 (O1): Curvas iso

Rejilla : Carretera1 en Z = -0.00 m TI (-31.95, 8.37, 1.50) = 16.1%
 Cálculo : Luminancia hacia Carretera1 (O1) (-31.95, -60.00, 1.50) (cd/m²)
 Tipo Calzada : CIE C1 con Q0 = 0.100

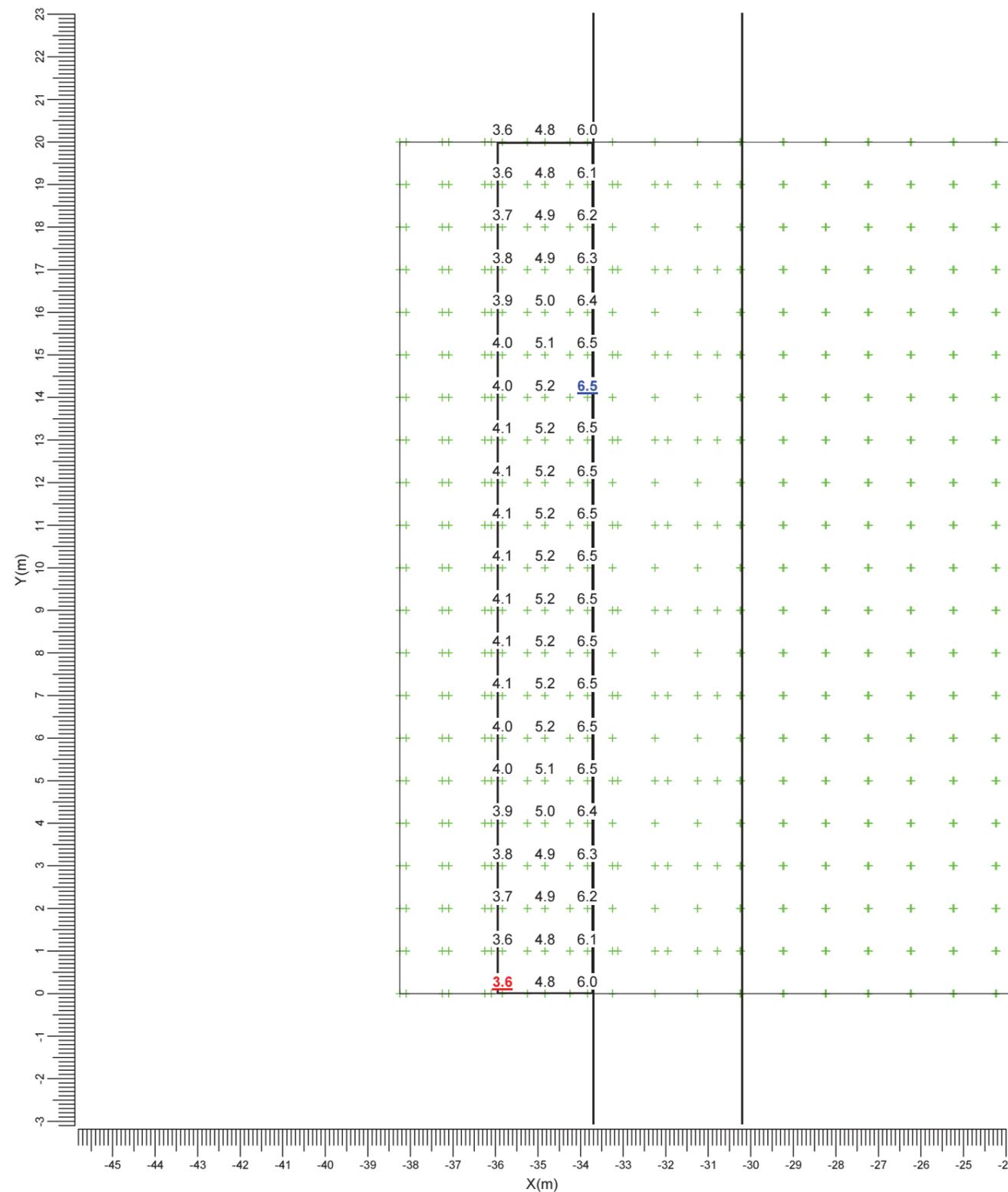


y → BDS670 MDV

Media 0.90 Mín/Media 0.75 Mín/Máx 0.58 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

4.13 Aparcamiento 1: Tabla gráfica

Rejilla : Aparcamiento 1 en Z = -0.00 m
 Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

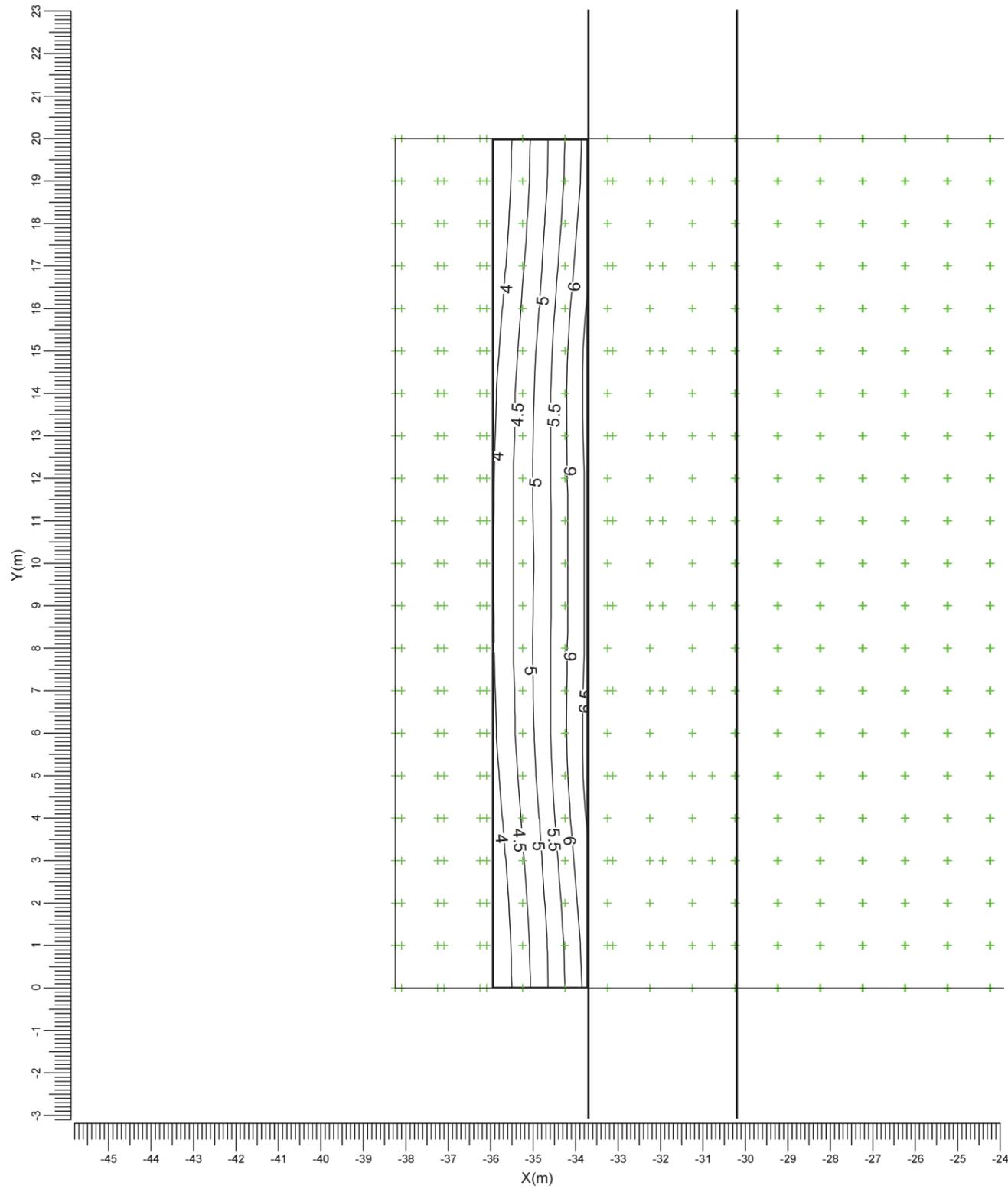


y → BDS670 MDV

Media 5.09 Mín/Media 0.71 Mín/Máx 0.56 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

4.14 Aparcamiento 1: Curvas iso

Rejilla : Aparcamiento 1 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

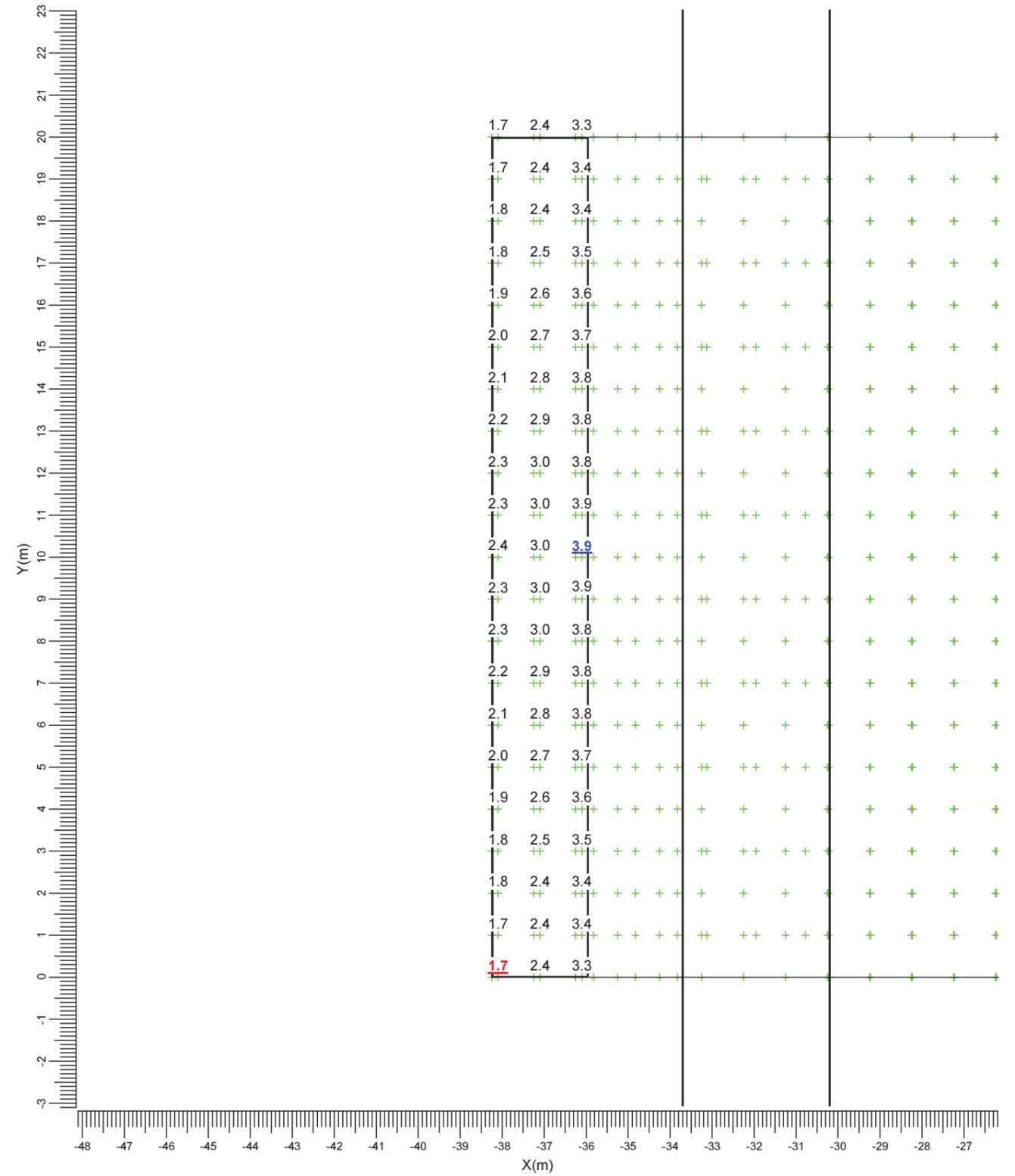


y → BDS670 MDV

Media	Mín/Media	Mín/Máx	Factor mantenimiento proy.	Escala
5.09	0.71	0.56	0.80	1:125

4.15 Acera 1: Tabla gráfica

Rejilla : Acera 1 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

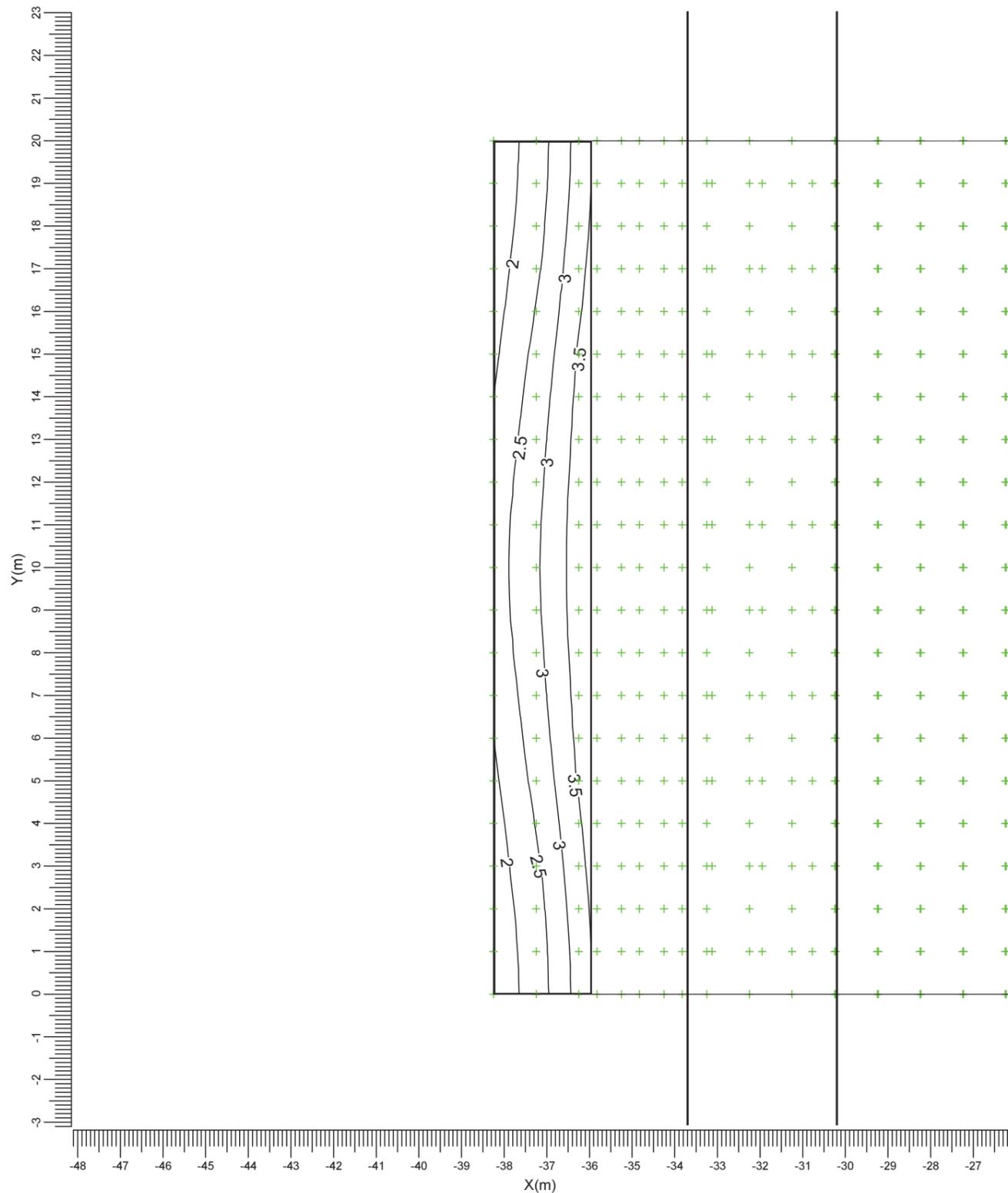


y → BDS670 MDV

Media	Mínima	Factor mantenimiento proy.	Escala
2.78	1.70	0.80	1:125

4.16 Acera 1: Curvas iso

Rejilla : Acera 1 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

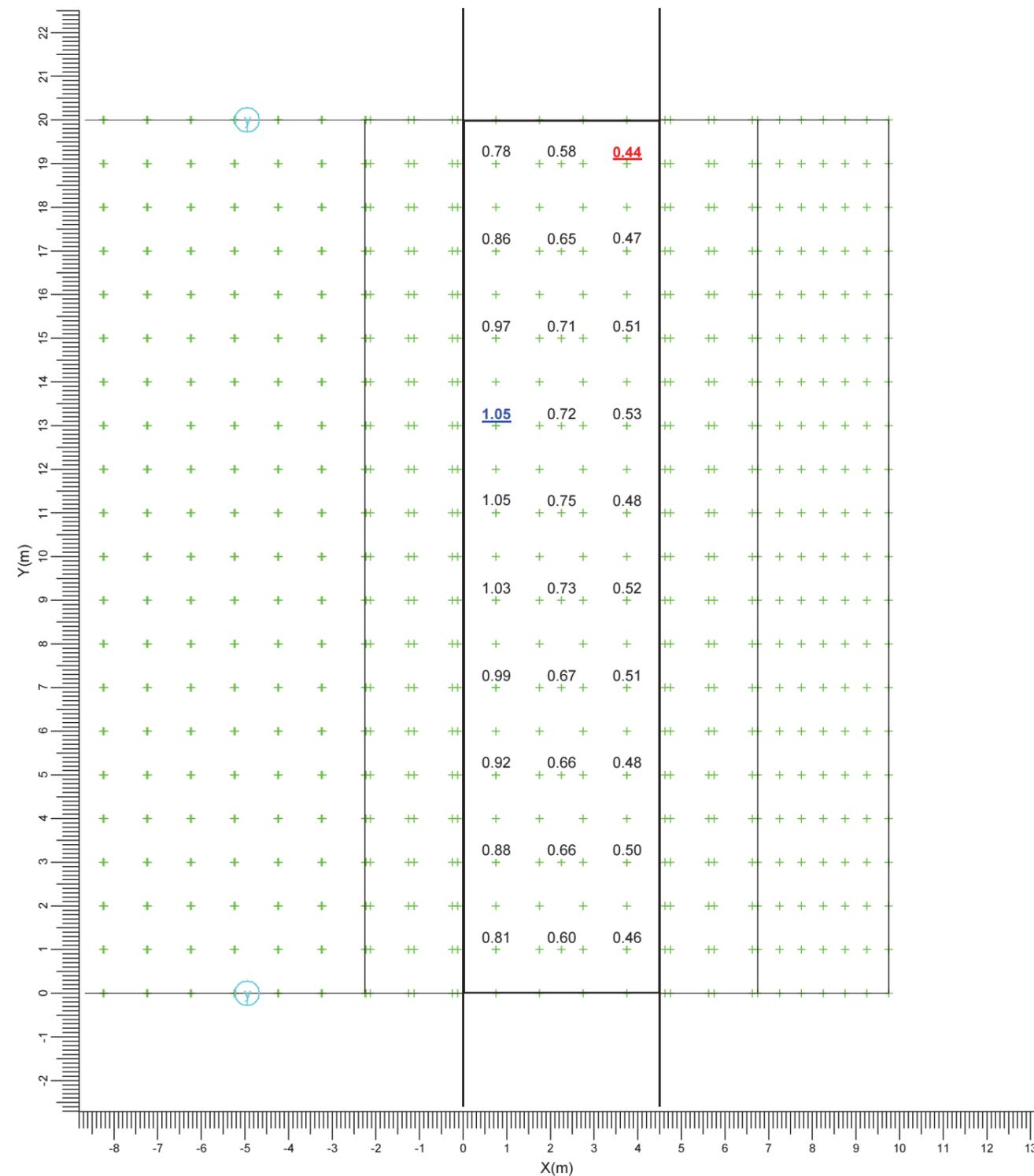


y → BDS670 MDV

Media 2.78 Mínima 1.70 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

4.17 L Calzada: Tabla gráfica

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (2.25, 8.37, 1.50) = 24.6%
Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (2.25, -60.00, 1.50) (cd/m2)
Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070

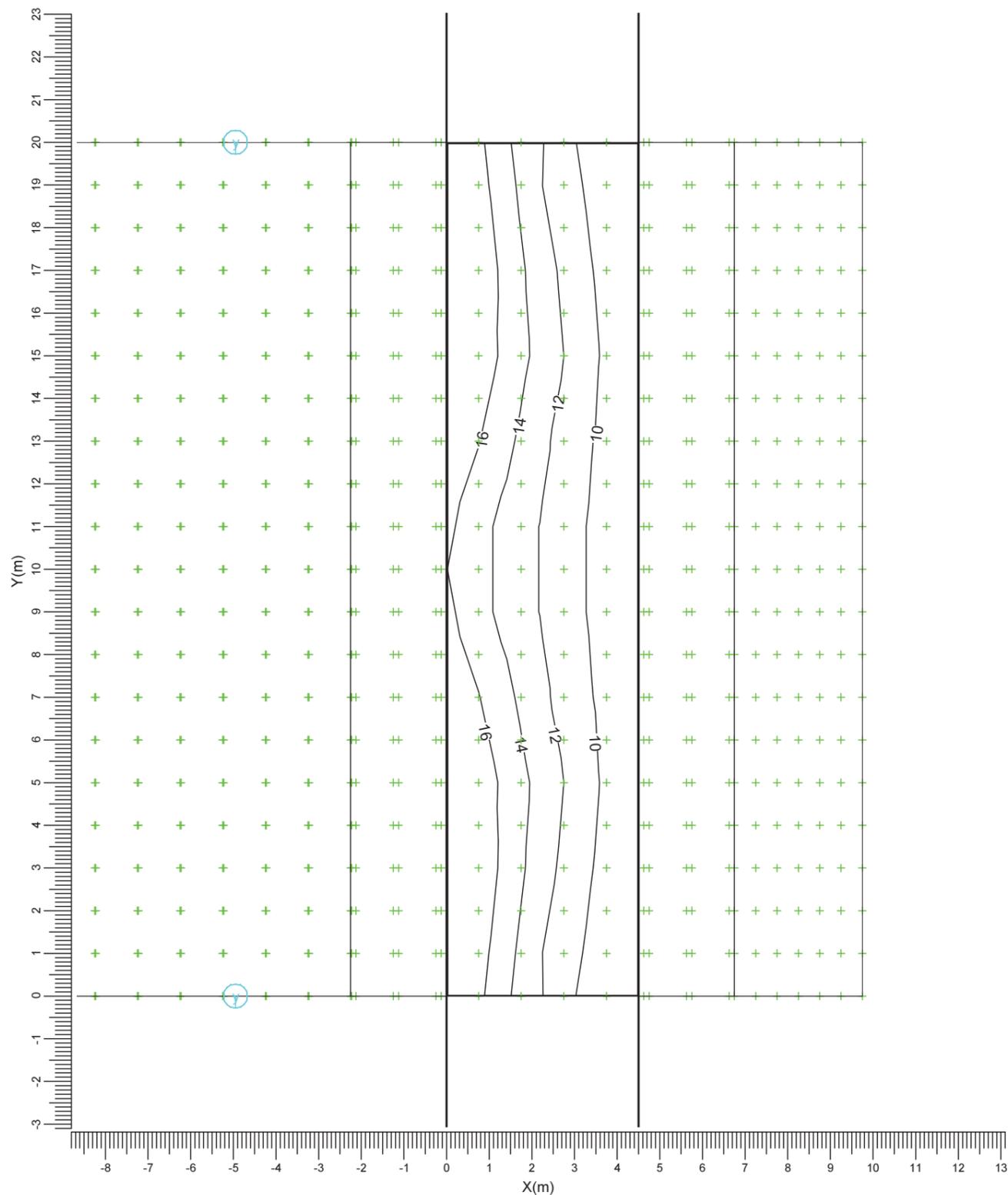


y → BDS670 MDV

Media 0.70 Mín/Media 0.64 Mín/Máx 0.42 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

4.20 Eh Calzada: Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia horizontal (lux)



y → BDS670 MDV

Media	Mín/Media	Mín/Máx	Factor mantenimiento proy.	Escala
12.7	0.69	0.51	0.80	1:125

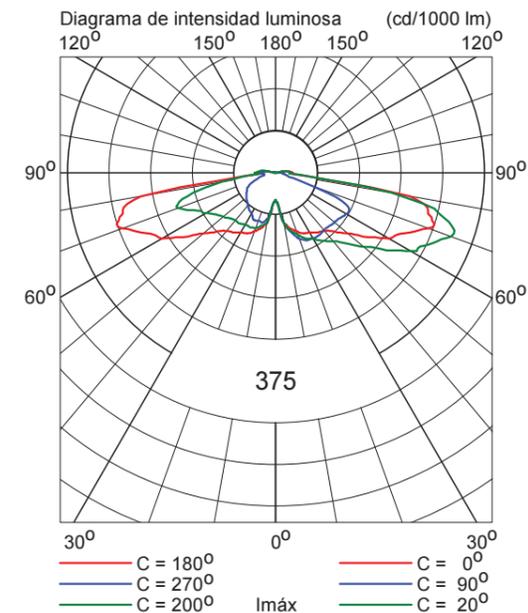
5. Detalles de las luminarias

5.1 Luminarias del proyecto

Metronomis LED Fluid
BDS670 1xECO100-2S/740 MDV



Coefficientes de flujo luminoso
DLOR : 0.77
ULOR : 0.04
TLOR : 0.81
Balasto : -
Flujo de lámpara : 10714 lm
Potencia de la luminaria : 95.2 W
Código de medida : LVM1336800



Índice del contenido

1.	Descripción del proyecto	3
1.1	Vista superior del proyecto	3
2.	Resumen de Esquemas	4
3.	Resumen	5
3.1	Calzada principal	5
3.2	Cálculos Adicionales	6
4.	Resultados del cálculo	7
4.1	Aparcamiento 1: Tabla gráfica	7
4.2	Aparcamiento 1: Curvas iso	8
4.3	Acera: Tabla gráfica	9
4.4	Acera: Curvas iso	10
4.5	General: Tabla gráfica	11
4.6	General: Curvas iso	12
4.7	Central: Tabla de texto	13
4.8	Central: Curvas iso	15
4.9	L Calzada: Tabla gráfica	16
4.10	L Calzada: Curvas iso	17
4.11	Eh Calzada: Tabla gráfica	18
4.12	Eh Calzada: Curvas iso	19
5.	Detalles de las luminarias	20
5.1	Luminarias del proyecto	20

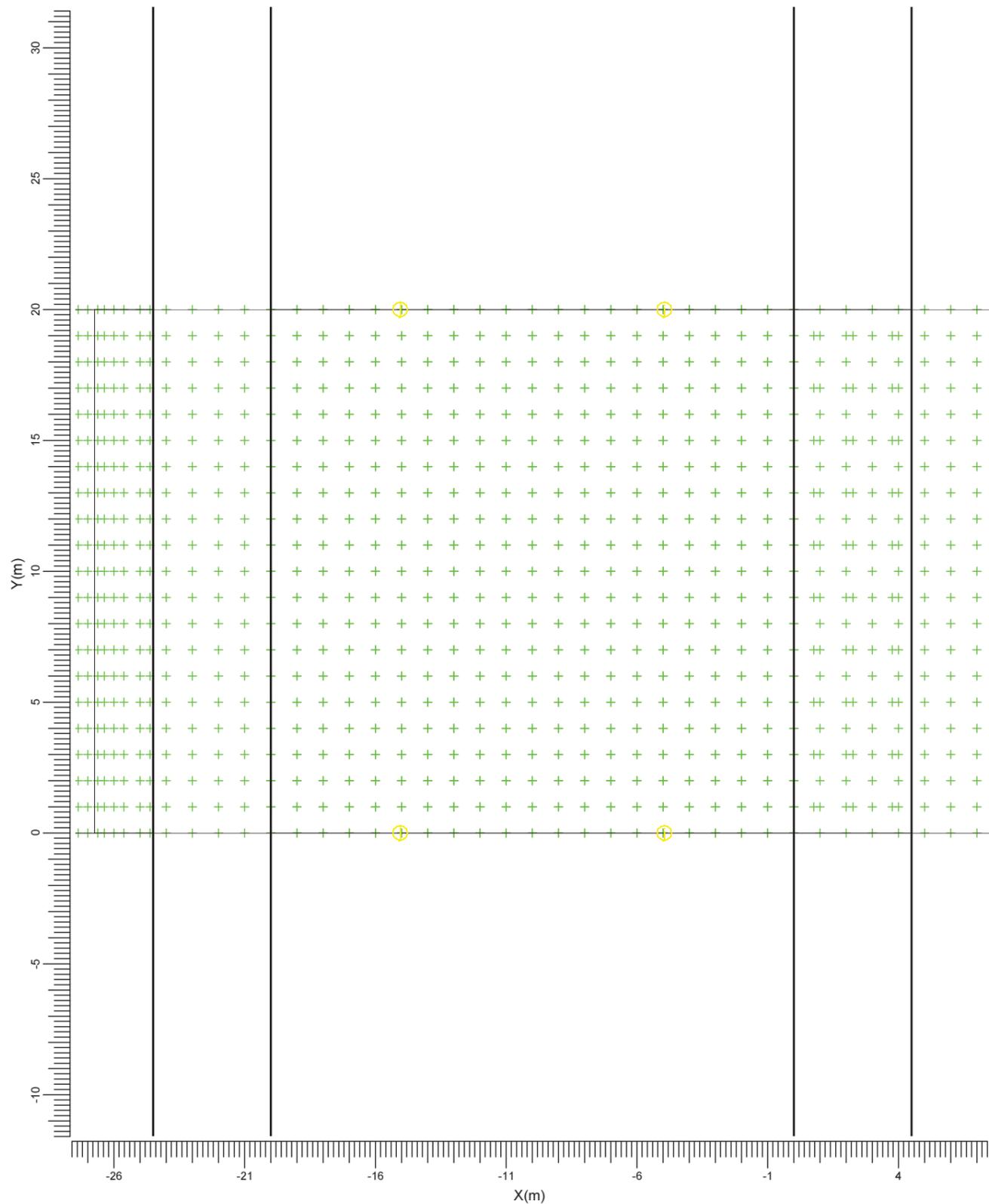
ARPO**A**Código del proyecto: 234012090
Fecha: 20-12-2013

Proyectista: A.S.

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

1. Descripción del proyecto

1.1 Vista superior del proyecto



j → BDS670 MDV

Escala
1:200

2. Resumen de Esquemas

El factor de mantenimiento general utilizado en este proyecto es 0.80.

La rejilla principal del campo está basada en un modelo de luminancia CEN .

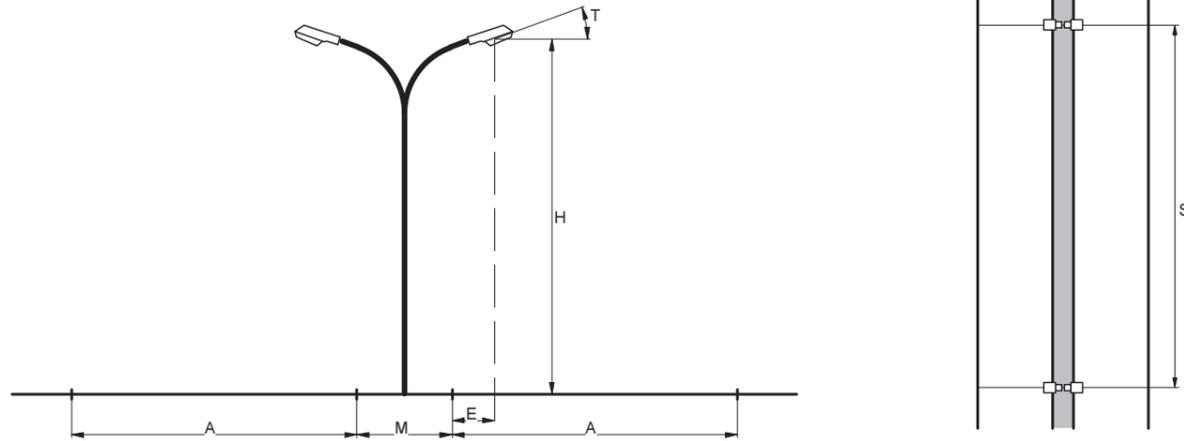
Código	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Pot. (W)	Flujo (lm)
j	BDS670 MDV	1 * ECO70-2S/740	67.2	1 * 7411

	Unidad	Esquema 1
Carretera		Carretera de Doble Calzada
Mediana	m	20.00
Anchura Calzada	m	4.50
Número de Carriles		1
Tabla de Reflexión		CIE R3
Q0 de la Tabla		0.070
Factor de Mantenimiento		0.80
Código de la Luminaria		j
Instalación		Central
Altura	m	5.00
Separación	m	20.00
Saliente	m	-4.95
Inclin90	grad	0.0
L med	cd/m2	0.50
Uo		0.63
UI		0.77
TI	%	24.7
Eh med	lux	9.08
Eh mín/máx		0.51
Eh mín/med		0.69
SR		1.14

3. Resumen

3.1 Calzada principal

Tipo de Luminaria	:	BDS670 MDV
Tipo de Lámpara	:	1 * ECO70-2S/740
Flujo Lámpara	:	7411 lumen
Inclin90	(T) :	0.0 grad
Tipo de rejilla	:	Luminancia CEN
Factor Mantenimiento Proyecto	:	0.80



Carretera	:	Carretera de Doble Calzada
Mediana	(M) :	20.00 m
Anchura Calzada	(A) :	4.50 m
Número de Carriles	:	1
Tabla de Reflexión	:	CIE R3
Q0 de la Tabla	:	0.070
Factor de Mantenimiento	:	0.80
Instalación	:	Central
Altura	(H) :	5.00 m
Separación	(S) :	20.00 m
Saliente	(E) :	-4.95 m

Datos Generales de calidad

Luminancia	
Media	= 0.50 cd/m ²
Mínima/Media	= 0.63
UI	= 0.77

Deslumbramiento	
TI	= 24.7 %

Ratio de alrededores	
SR	= 1.14

Iluminancia Horizontal	
Media	= 9.08 lux
Mínima/Máxima	= 0.51
Mínima/Media	= 0.69

3.2 Cálculos Adicionales

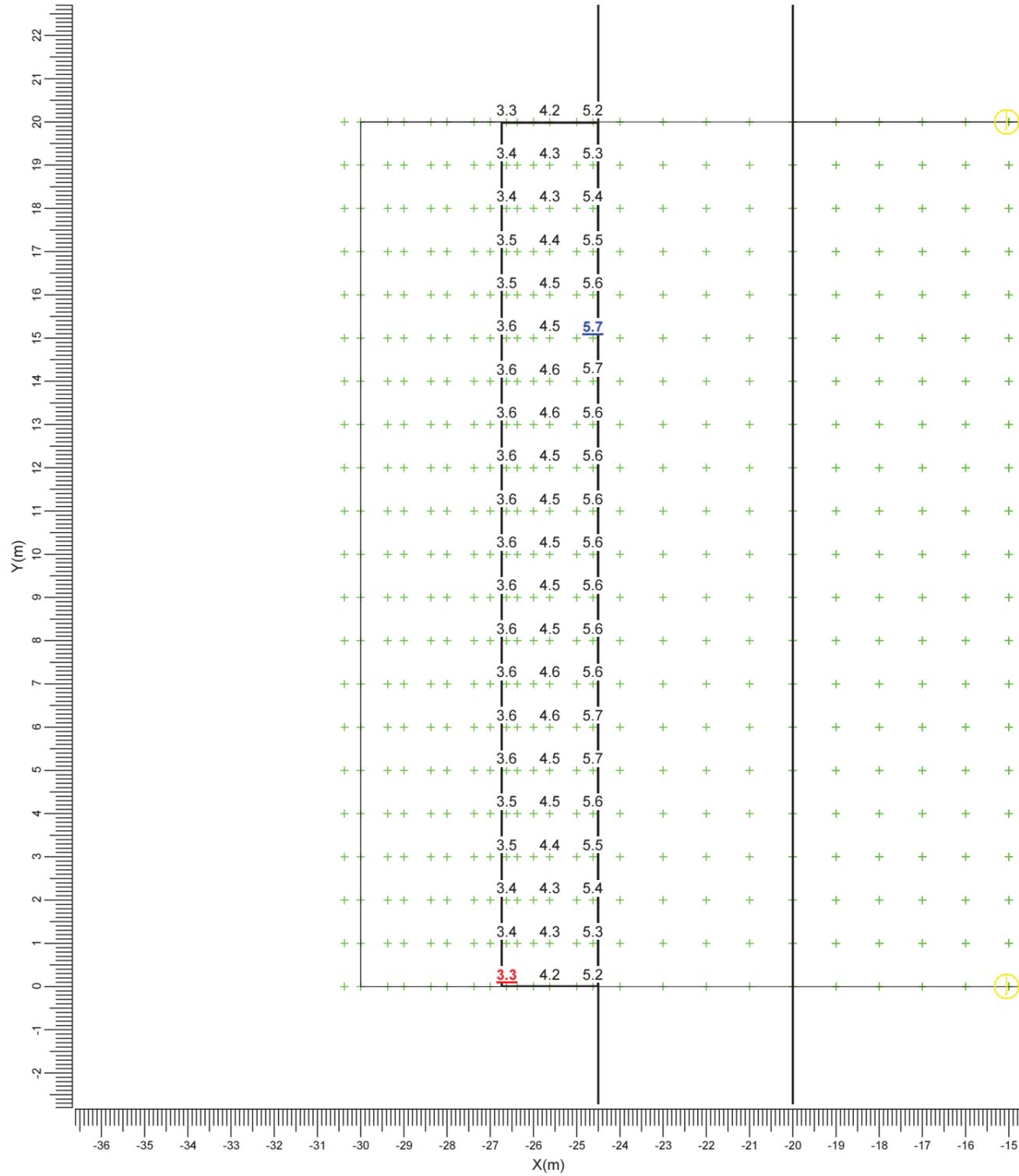
Cálculos de (l)luminancia:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Mín	Mín/Med	Mín/Máx
Aparcamiento 1	Iluminancia en la superficie	lux	4.49		0.74	0.59
Acera	Iluminancia en la superficie	lux	2.35	1.07		
General	Iluminancia en la superficie	lux	10.9		0.11	0.04
Central	Iluminancia en la superficie	lux	16.3	8.9		

4. Resultados del cálculo

4.1 Aparcamiento 1: Tabla gráfica

Rejilla : Aparcamiento 1 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

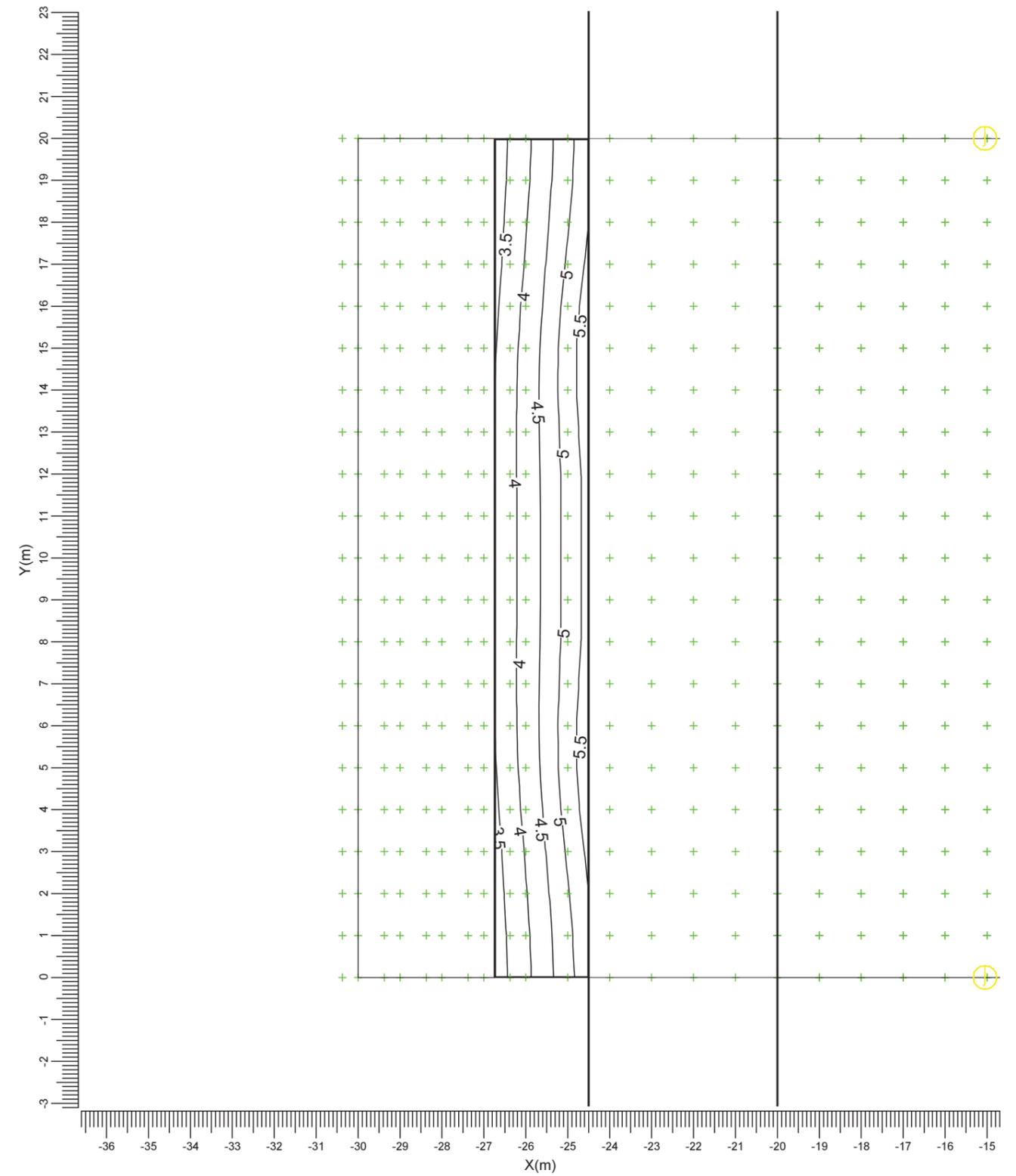


j BDS670 MDV

Media 4.49 Mín/Media 0.74 Mín/Máx 0.59 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

4.2 Aparcamiento 1: Curvas iso

Rejilla : Aparcamiento 1 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

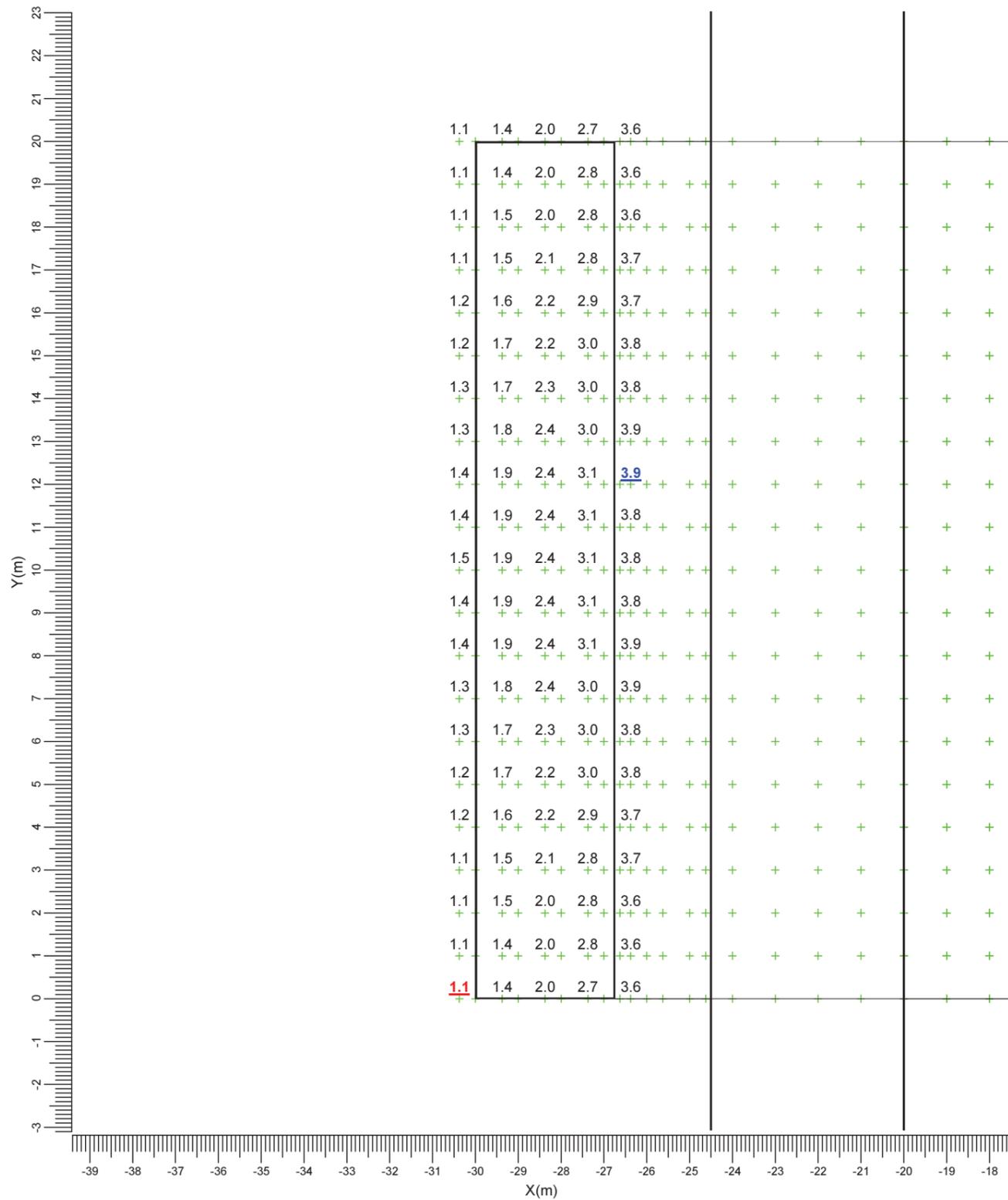


j BDS670 MDV

Media 4.49 Mín/Media 0.74 Mín/Máx 0.59 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

4.3 Acera: Tabla gráfica

Rejilla : Acera en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



j BDS670 MDV

Media
2.35

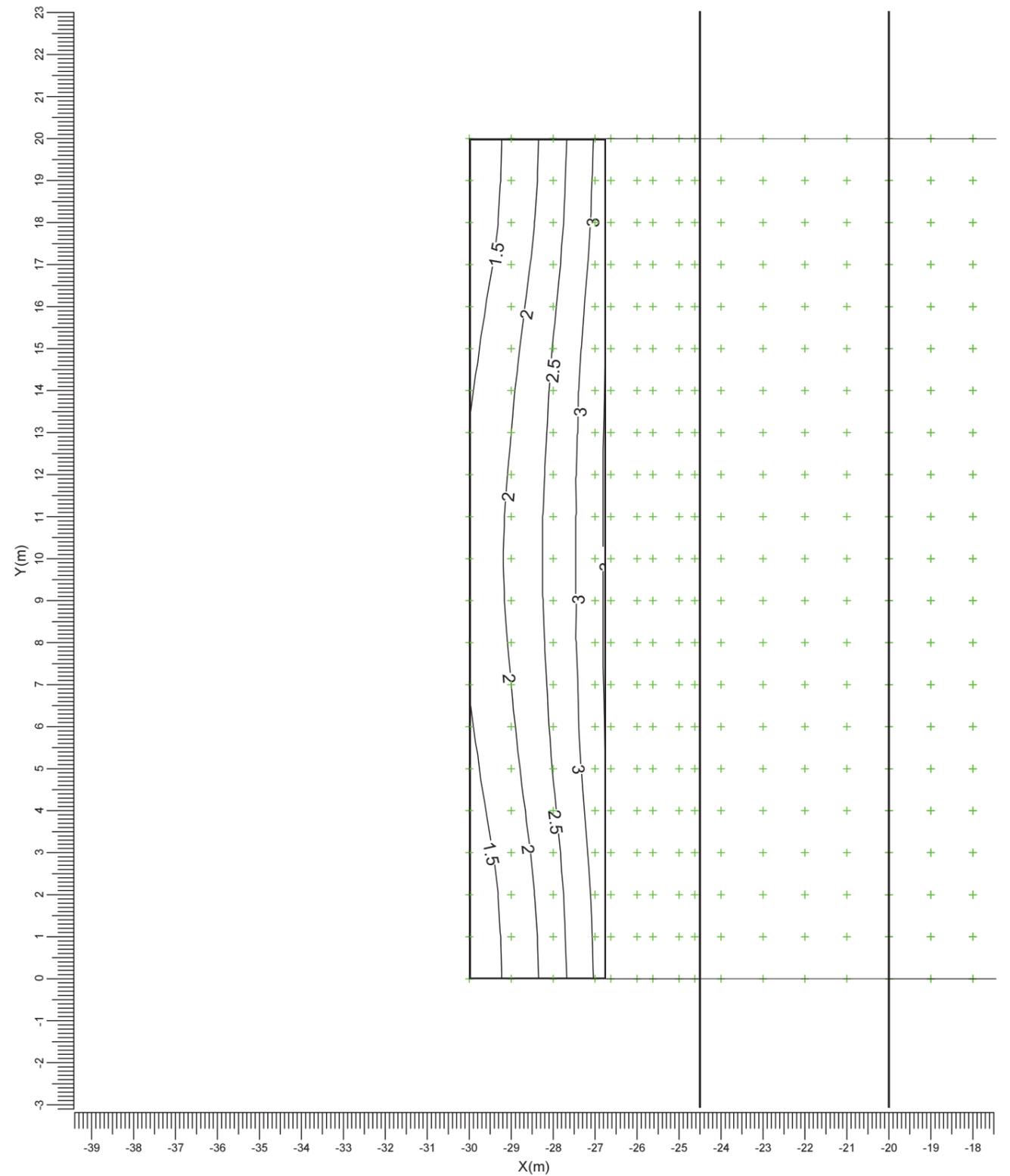
Mínima
1.07

Factor mantenimiento proy.
0.80

Escala
1:125

4.4 Acera: Curvas iso

Rejilla : Acera en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



j BDS670 MDV

Media
2.35

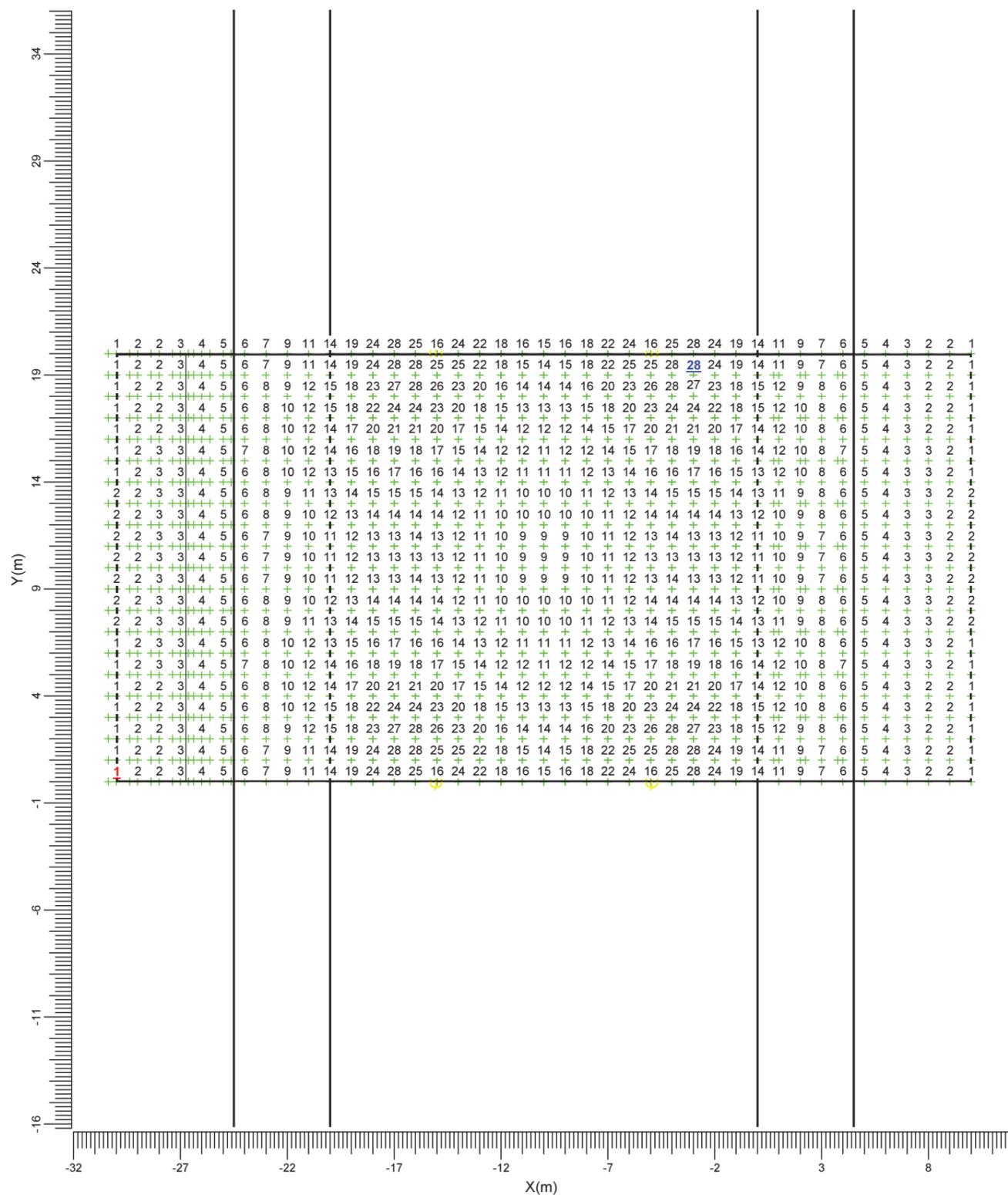
Mínima
1.07

Factor mantenimiento proy.
0.80

Escala
1:125

4.5 General: Tabla gráfica

Rejilla : General en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

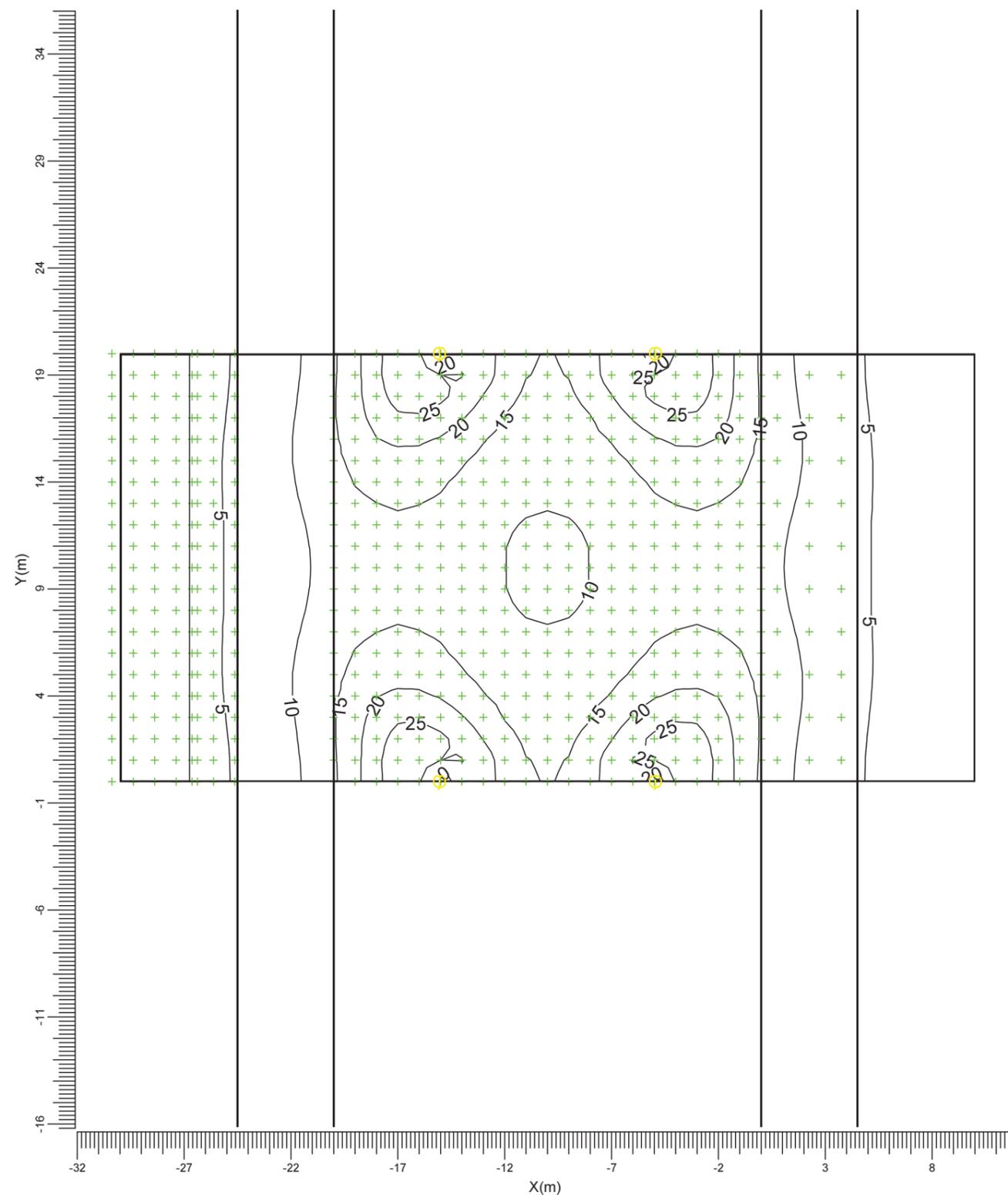


j BDS670 MDV

Media	Mín/Media	Mín/Máx	Factor mantenimiento proy.	Escala
10.9	0.11	0.04	0.80	1:250

4.6 General: Curvas iso

Rejilla : General en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



j BDS670 MDV

Media	Mín/Media	Mín/Máx	Factor mantenimiento proy.	Escala
10.9	0.11	0.04	0.80	1:250

4.7 Central: Tabla de texto

Rejilla : Central en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-20.00	-19.00	-18.00	-17.00	-16.00	-15.00	-14.00	-13.00	-12.00	-11.00	-10.00	-9.00	-8.00
Y (m)													
20.00	14	19	24	28	25	16	24	22	18	16	15	16	18
19.00	14	19	24	28	28	25	25	22	18	15	14	15	18
18.00	15	18	23	27	28	26	23	20	16	14	14	14	16
17.00	15	18	22	24	24	23	20	18	15	13	13	13	15
16.00	14	17	20	21	21	20	17	15	14	12	12	12	14
15.00	14	16	18	19	18	17	15	14	12	12	11	12	12
14.00	13	15	16	17	16	16	14	13	12	11	11	11	12
13.00	13	14	15	15	15	14	13	12	11	10	10	10	11
12.00	12	13	14	14	14	14	12	11	10	10	10	10	10
11.00	11	12	13	13	14	13	12	11	10	9	9	9	10
10.00	11	12	13	13	13	13	12	11	10	9	9<	9	10
9.00	11	12	13	13	14	13	12	11	10	9	9	9	10
8.00	12	13	14	14	14	14	12	11	10	10	10	10	10
7.00	13	14	15	15	15	14	13	12	11	10	10	10	11
6.00	13	15	16	17	16	16	14	13	12	11	11	11	12
5.00	14	16	18	19	18	17	15	14	12	12	11	12	12
4.00	14	17	20	21	21	20	17	15	14	12	12	12	14
3.00	15	18	22	24	24	23	20	18	15	13	13	13	15
2.00	15	18	23	27	28	26	23	20	16	14	14	14	16
1.00	14	19	24	28	28	25	25	22	18	15	14	15	18
0.00	14	19	24	28	25	16	24	22	18	16	15	16	18

Continuar >

Media
16.3

Mínima
8.9

Factor mantenimiento proy.
0.80

< Continuar

Rejilla : Central en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-7.00	-6.00	-5.00	-4.00	-3.00	-2.00	-1.00	0.00
Y (m)								
20.00	22	24	16	25	28	24	19	14
19.00	22	25	25	28	28>	24	19	14
18.00	20	23	26	28	27	23	18	15
17.00	18	20	23	24	24	22	18	15
16.00	15	17	20	21	21	20	17	14
15.00	14	15	17	18	19	18	16	14
14.00	13	14	16	16	17	16	15	13
13.00	12	13	14	15	15	15	14	13
12.00	11	12	14	14	14	14	13	12
11.00	11	12	13	14	13	13	12	11
10.00	11	12	13	13	13	13	12	11
9.00	11	12	13	14	13	13	12	11
8.00	11	12	14	14	14	14	13	12
7.00	12	13	14	15	15	15	14	13
6.00	13	14	16	16	17	16	15	13
5.00	14	15	17	18	19	18	16	14
4.00	15	17	20	21	21	20	17	14
3.00	18	20	23	24	24	22	18	15
2.00	20	23	26	28	27	23	18	15
1.00	22	25	25	28	28	24	19	14
0.00	22	24	16	25	28	24	19	14

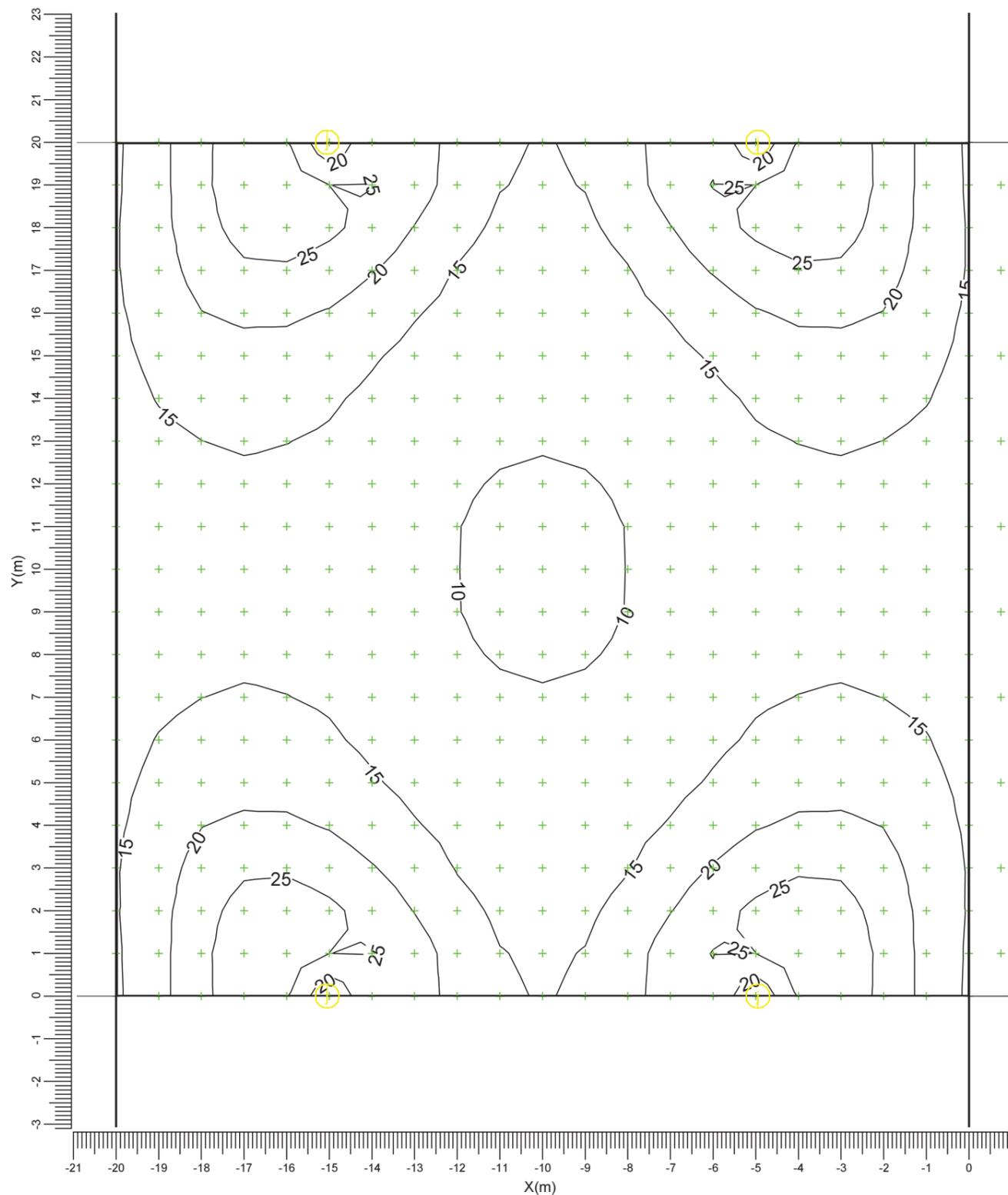
Media
16.3

Mínima
8.9

Factor mantenimiento proy.
0.80

4.8 Central: Curvas iso

Rejilla : Central en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

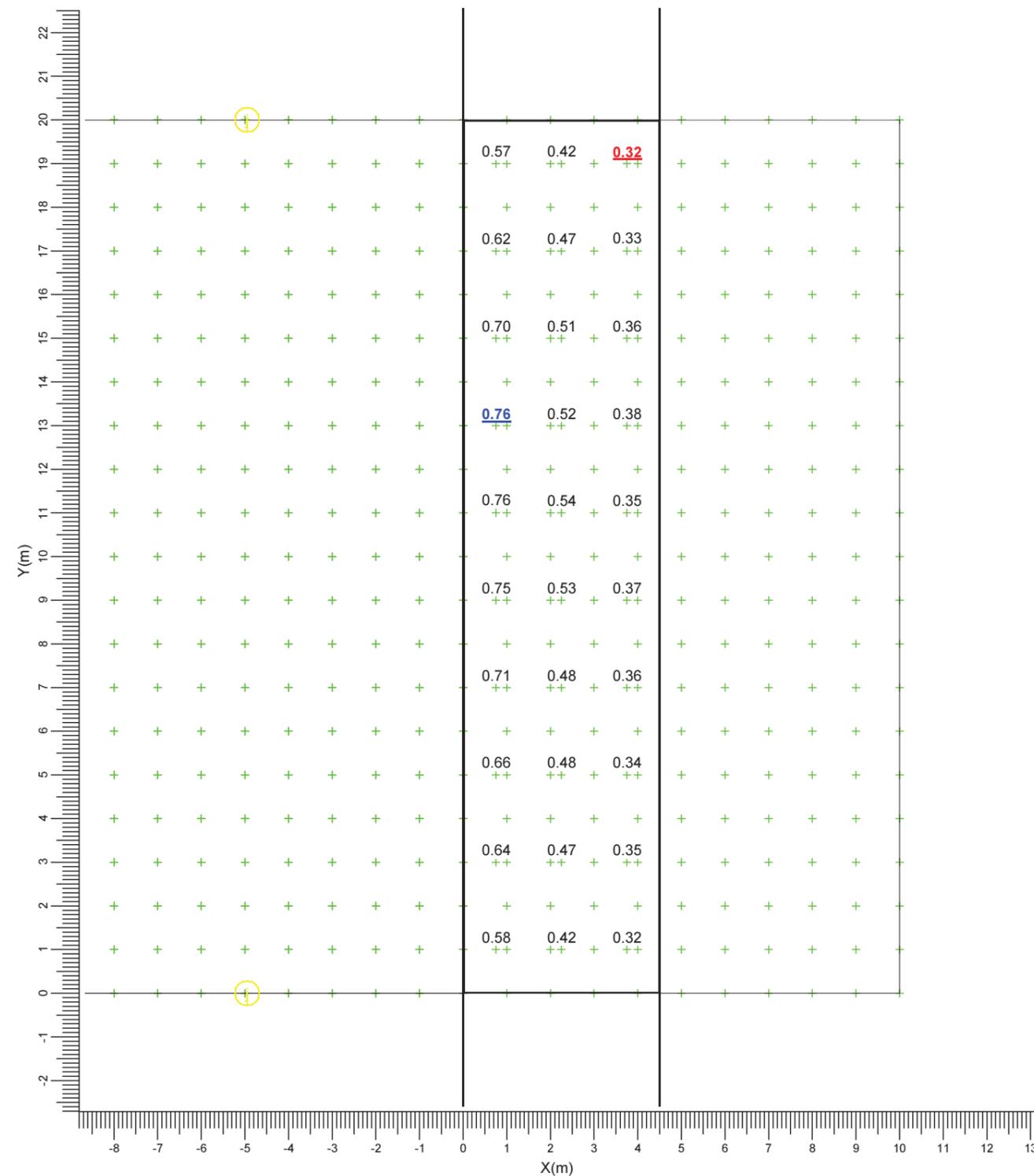


j BDS670 MDV

Media 16.3 Mínima 8.9 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

4.9 L Calzada: Tabla gráfica

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (2.25, 8.37, 1.50) = 24.7%
Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (2.25, -60.00, 1.50) (cd/m²)
Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070

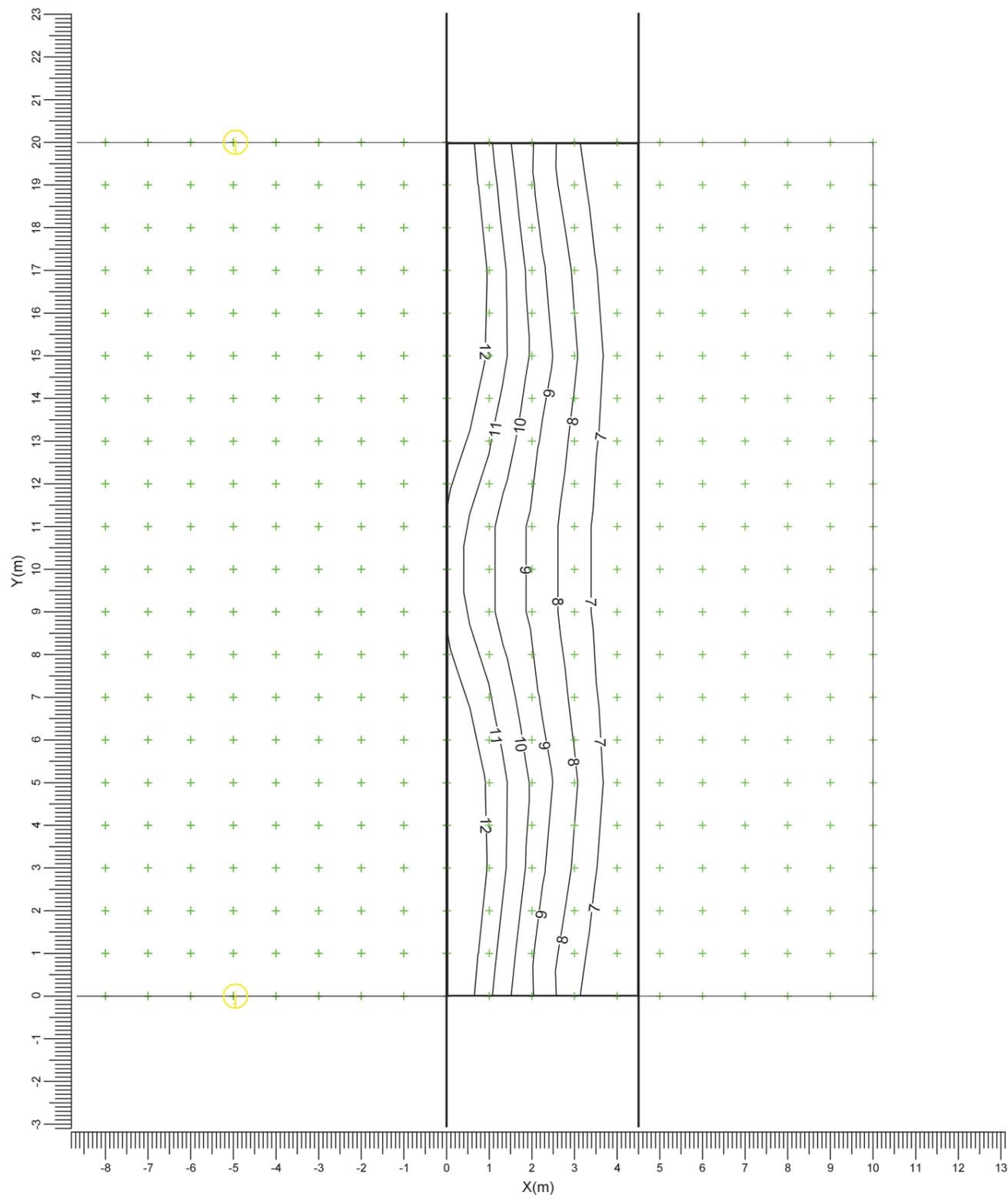


j BDS670 MDV

Media 0.50 Mín/Media 0.63 Mín/Máx 0.42 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

4.12 Eh Calzada: Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia horizontal (lux)



Media 9.08 Mín/Media 0.69 Mín/Máx 0.51 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

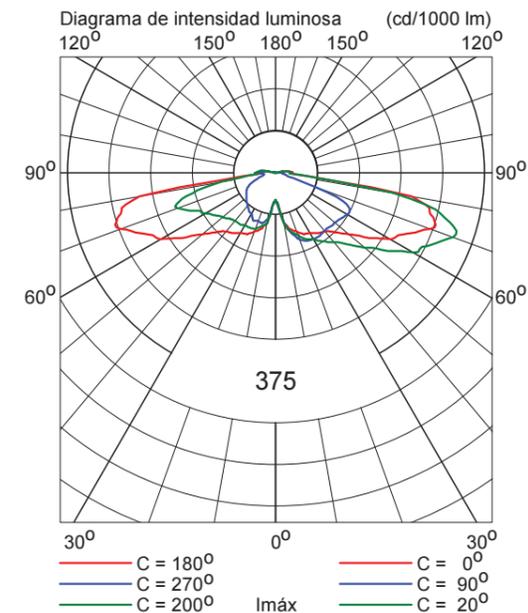
5. Detalles de las luminarias

5.1 Luminarias del proyecto

Metronomis LED Fluid
BDS670 1xECO70-2S/740 MDV



Coefficientes de flujo luminoso
DLOR : 0.78
ULOR : 0.04
TLOR : 0.82
Balasto : -
Flujo de lámpara : 7411 lm
Potencia de la luminaria : 67.2 W
Código de medida : LVM1336800



Índice del contenido

ARPO**A**Código del proyecto: 234012090
Fecha: 20-12-2013

Proyectista: A.S.

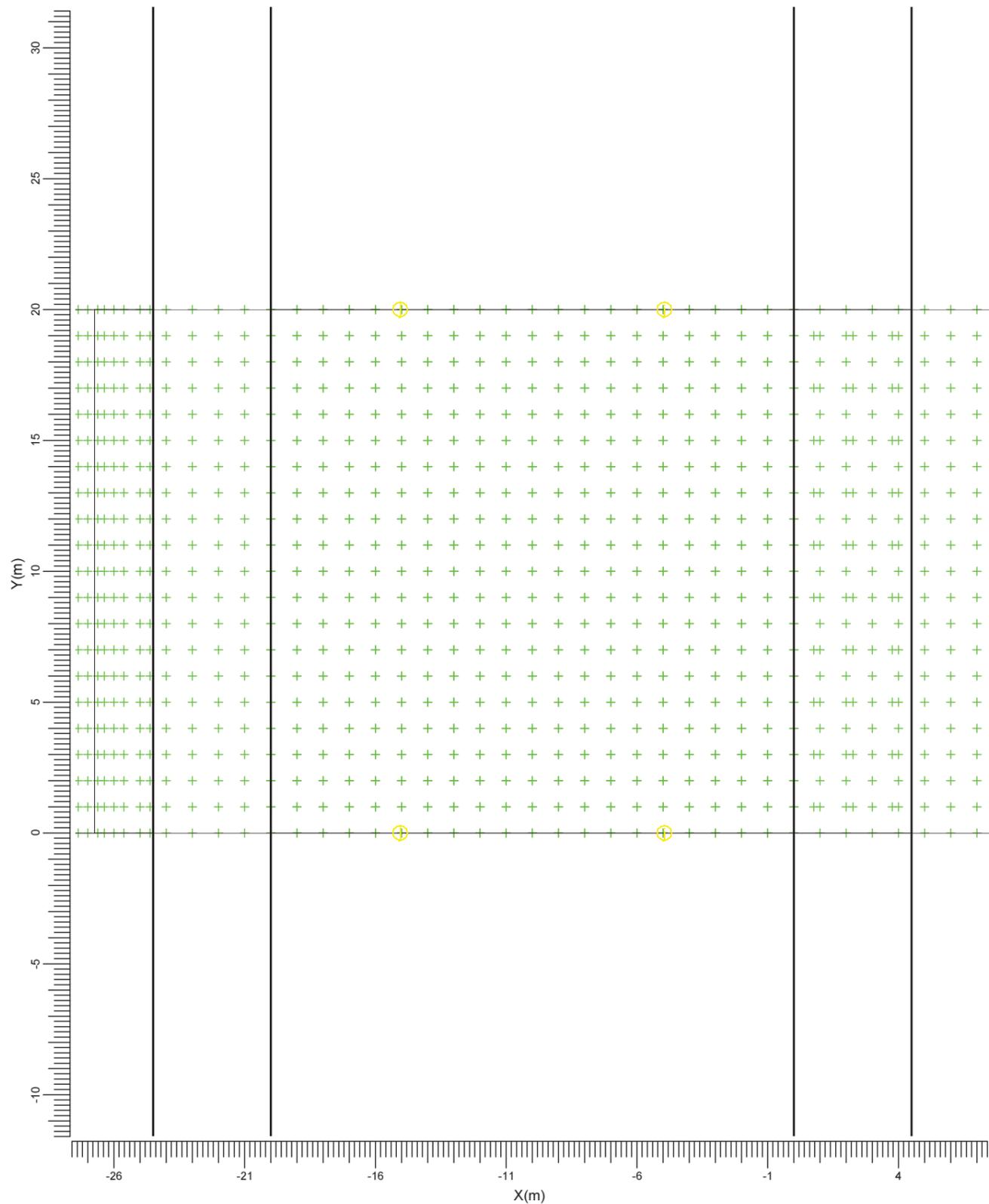
Descripción: Ajustada solo la zona central

1.	Descripción del proyecto	3
1.1	Vista superior del proyecto	3
2.	Resumen de Esquemas	4
3.	Resumen	5
3.1	Calzada principal	5
3.2	Cálculos Adicionales	6
4.	Resultados del cálculo	7
4.1	Aparcamiento 1: Tabla gráfica	7
4.2	Aparcamiento 1: Curvas iso	8
4.3	Acera: Tabla gráfica	9
4.4	Acera: Curvas iso	10
4.5	General: Tabla gráfica	11
4.6	General: Curvas iso	12
4.7	Central: Tabla de texto	13
4.8	Central: Curvas iso	15
4.9	L Calzada: Tabla gráfica	16
4.10	L Calzada: Curvas iso	17
4.11	Eh Calzada: Tabla gráfica	18
4.12	Eh Calzada: Curvas iso	19
5.	Detalles de las luminarias	20
5.1	Luminarias del proyecto	20

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

1. Descripción del proyecto

1.1 Vista superior del proyecto



j BDS670 MDV

Escala
1:200

2. Resumen de Esquemas

El factor de mantenimiento general utilizado en este proyecto es 0.80.

La rejilla principal del campo está basada en un modelo de luminancia CEN .

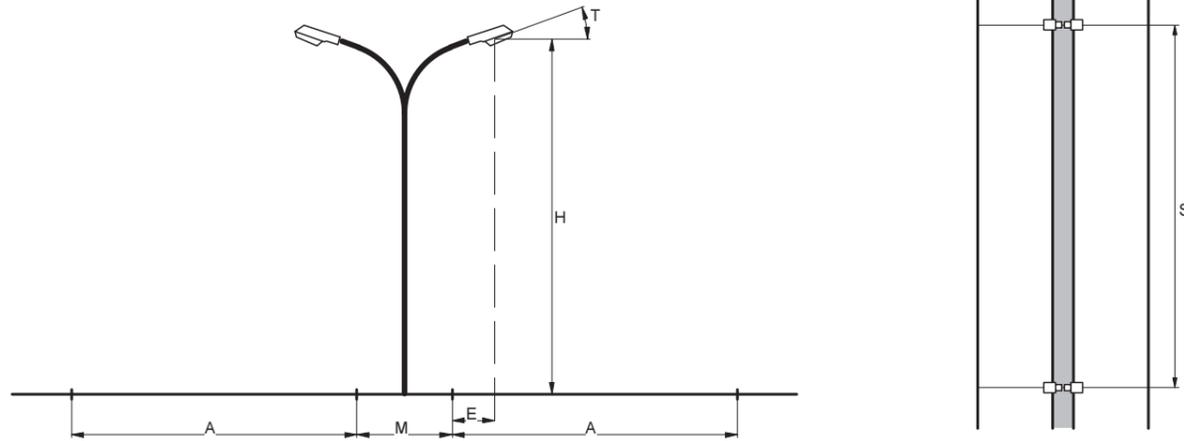
Código	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Pot. (W)	Flujo (lm)
j	BDS670 MDV	1 * ECO70-2S/740	67.2	1 * 7411

	Unidad	Esquema 1
Carretera		Carretera de Doble Calzada
Mediana	m	20.00
Anchura Calzada	m	4.50
Número de Carriles		1
Tabla de Reflexión		CIE R3
Q0 de la Tabla		0.070
Factor de Mantenimiento		0.80
Código de la Luminaria		j
Instalación		Central
Altura	m	5.00
Separación	m	20.00
Saliente	m	-4.95
Inclin90	grad	0.0
L med	cd/m2	0.50
Uo		0.63
UI		0.77
TI	%	24.7
Eh med	lux	9.08
Eh mín/máx		0.51
Eh mín/med		0.69
SR		1.14

3. Resumen

3.1 Calzada principal

Tipo de Luminaria	: BDS670 MDV
Tipo de Lámpara	: 1 * ECO70-2S/740
Flujo Lámpara	: 7411 lumen
Inclin90	(T) : 0.0 grad
Tipo de rejilla	: Luminancia CEN
Factor Mantenimiento Proyecto	: 0.80



Carretera	: Carretera de Doble Calzada
Mediana	(M) : 20.00 m
Anchura Calzada	(A) : 4.50 m
Número de Carriles	: 1
Tabla de Reflexión	: CIE R3
Q0 de la Tabla	: 0.070
Factor de Mantenimiento	: 0.80
Instalación	: Central
Altura	(H) : 5.00 m
Separación	(S) : 20.00 m
Saliente	(E) : -4.95 m

Datos Generales de calidad

Luminancia	
Media	= 0.50 cd/m ²
Mínima/Media	= 0.63
UI	= 0.77

Deslumbramiento	
TI	= 24.7 %

Ratio de alrededores	
SR	= 1.14

Iluminancia Horizontal	
Media	= 9.08 lux
Mínima/Máxima	= 0.51
Mínima/Media	= 0.69

3.2 Cálculos Adicionales

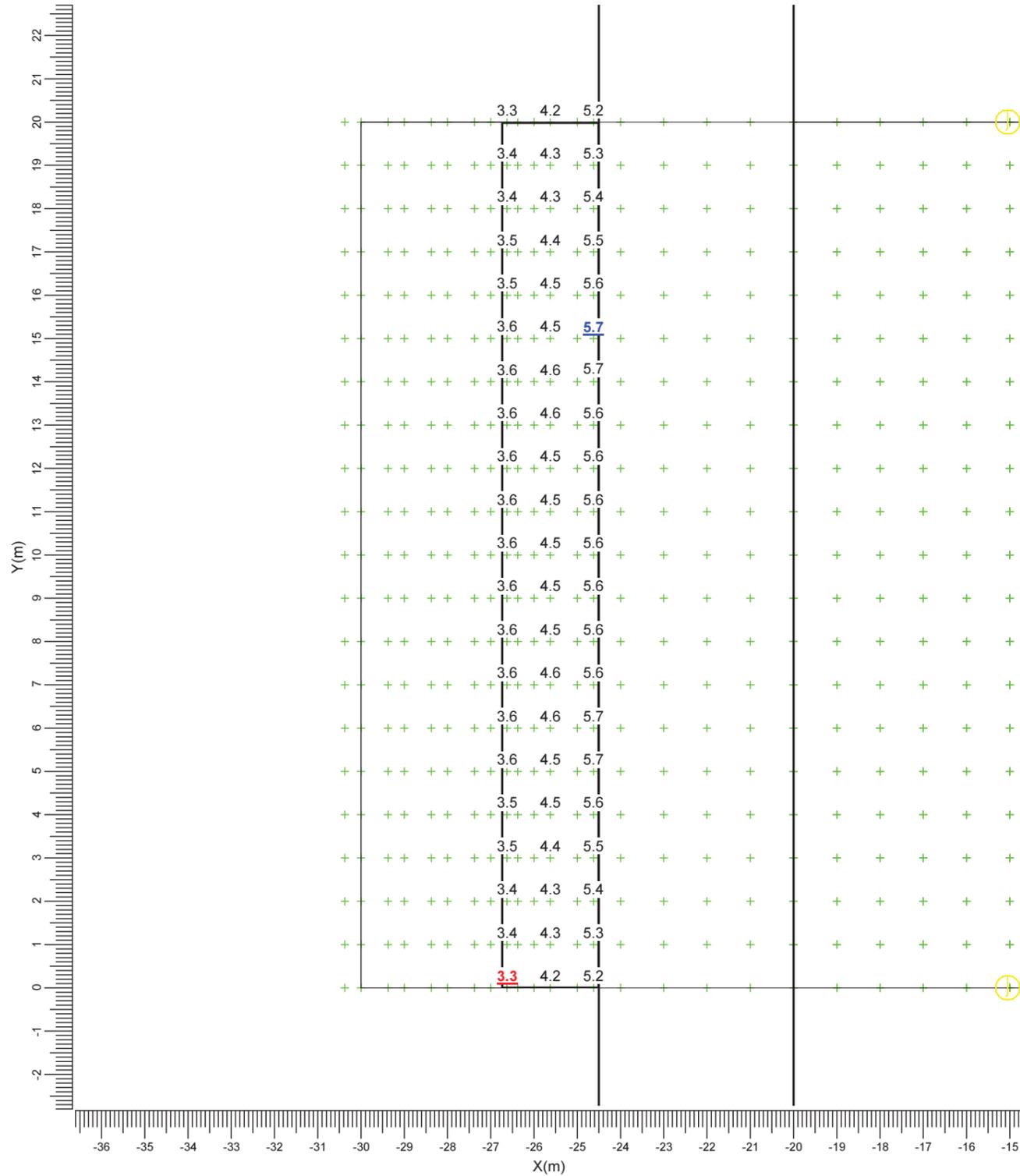
Cálculos de (l)luminancia:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Mín	Mín/Med	Mín/Máx
Aparcamiento 1	Iluminancia en la superficie	lux	4.49		0.74	0.59
Acera	Iluminancia en la superficie	lux	2.35	1.07		
General	Iluminancia en la superficie	lux	10.9		0.11	0.04
Central	Iluminancia en la superficie	lux	16.3	8.9		

4. Resultados del cálculo

4.1 Aparcamiento 1: Tabla gráfica

Rejilla : Aparcamiento 1 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

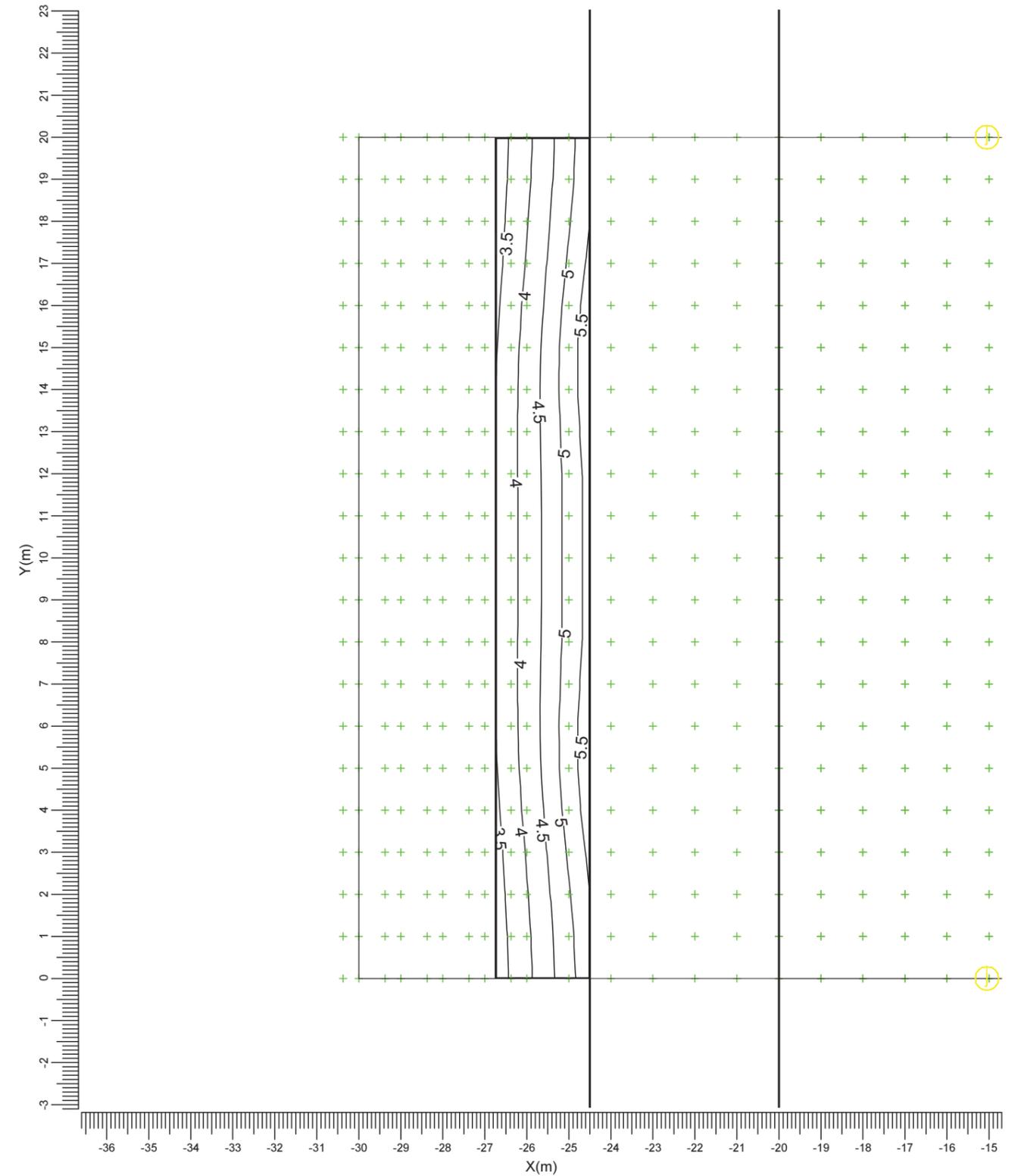


j BDS670 MDV

Media 4.49 Mín/Media 0.74 Mín/Máx 0.59 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

4.2 Aparcamiento 1: Curvas iso

Rejilla : Aparcamiento 1 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

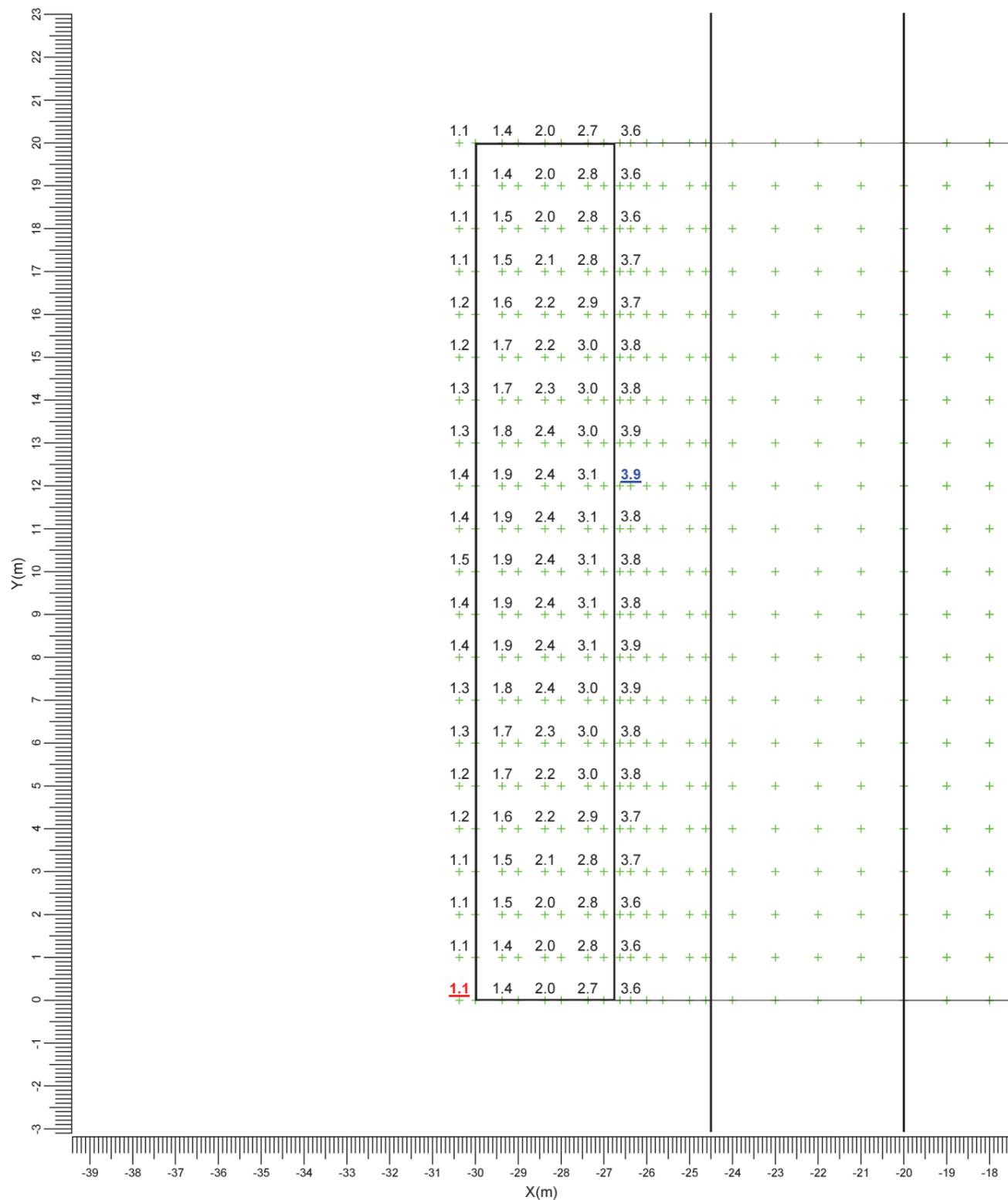


j BDS670 MDV

Media 4.49 Mín/Media 0.74 Mín/Máx 0.59 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

4.3 Acera: Tabla gráfica

Rejilla : Acera en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

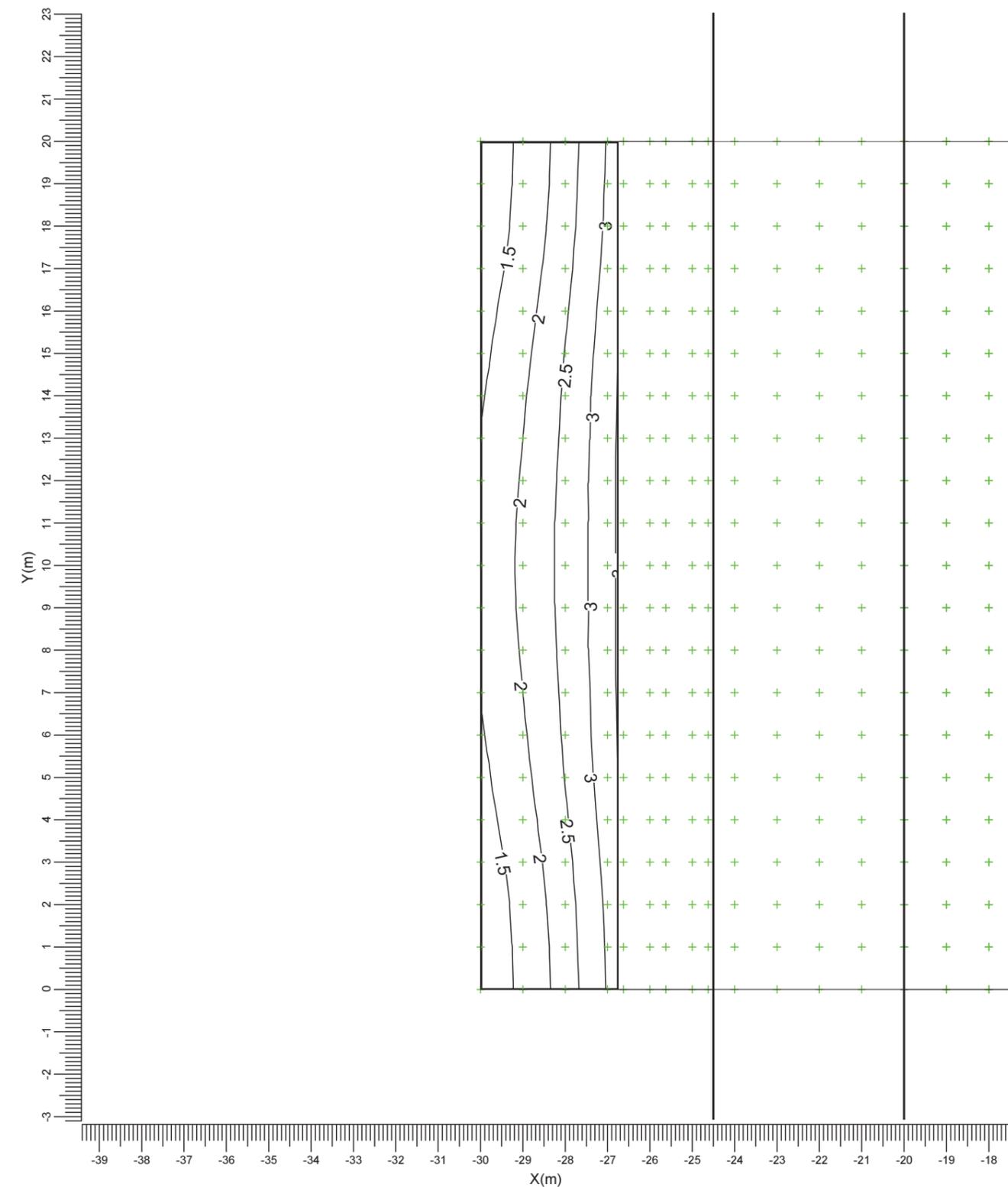


j BDS670 MDV

Media 2.35 Mínima 1.07 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

4.4 Acera: Curvas iso

Rejilla : Acera en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

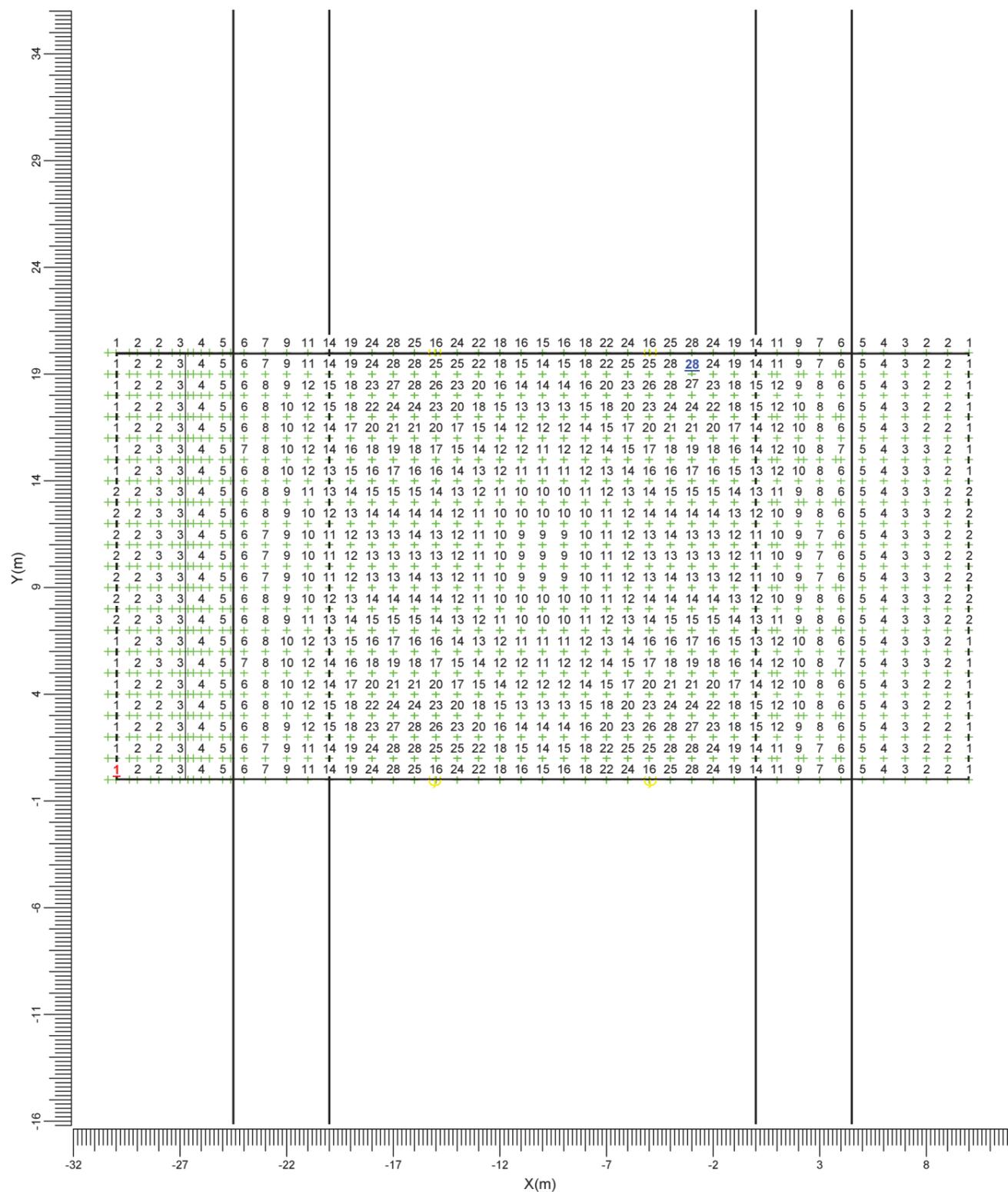


j BDS670 MDV

Media 2.35 Mínima 1.07 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

4.5 General: Tabla gráfica

Rejilla : General en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

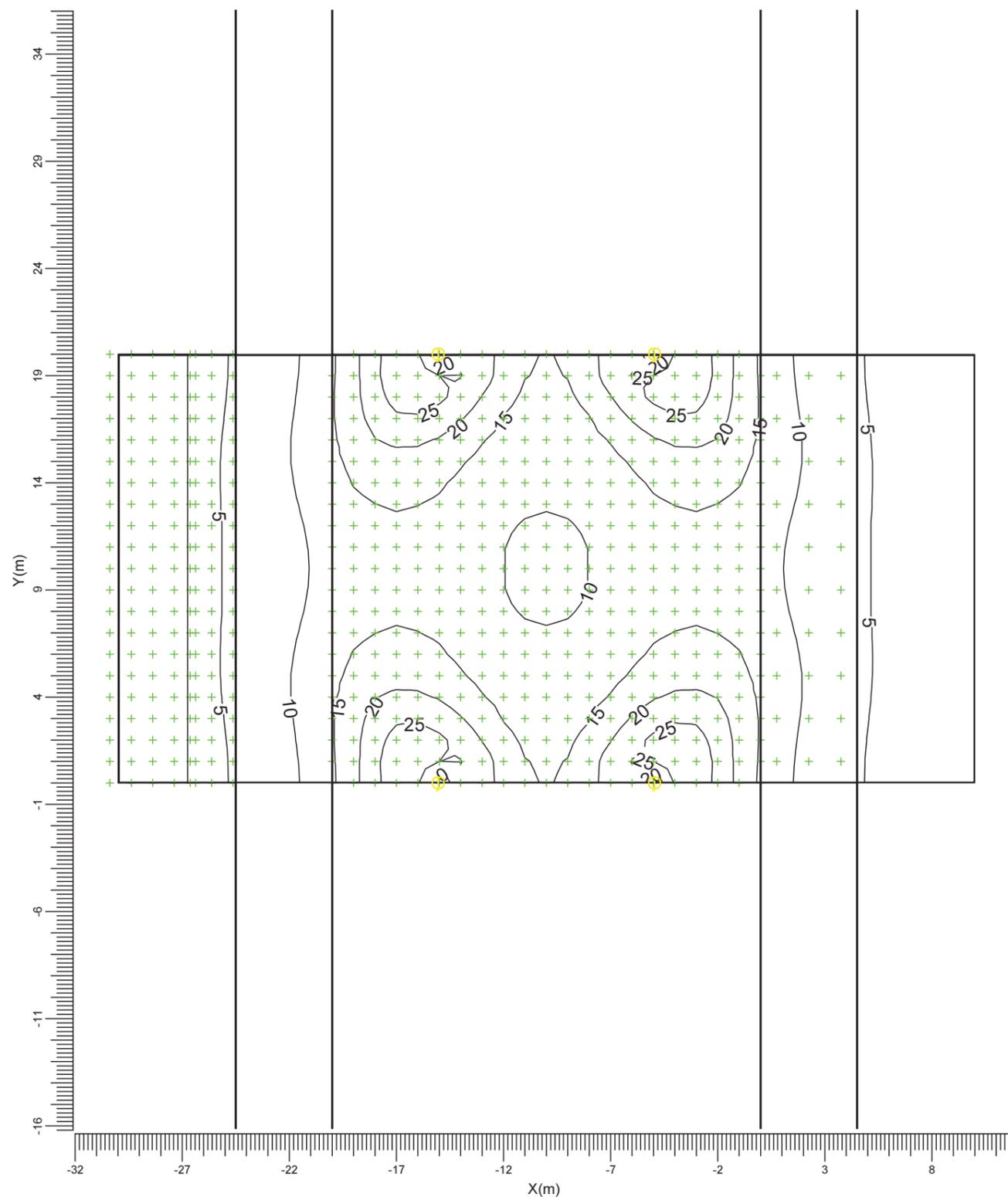


j BDS670 MDV

Media 10.9 Mín/Media 0.11 Mín/Máx 0.04 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:250

4.6 General: Curvas iso

Rejilla : General en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



j BDS670 MDV

Media 10.9 Mín/Media 0.11 Mín/Máx 0.04 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:250

4.7 Central: Tabla de texto

Rejilla : Central en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-20.00	-19.00	-18.00	-17.00	-16.00	-15.00	-14.00	-13.00	-12.00	-11.00	-10.00	-9.00	-8.00
Y (m)													
20.00	14	19	24	28	25	16	24	22	18	16	15	16	18
19.00	14	19	24	28	28	25	25	22	18	15	14	15	18
18.00	15	18	23	27	28	26	23	20	16	14	14	14	16
17.00	15	18	22	24	24	23	20	18	15	13	13	13	15
16.00	14	17	20	21	21	20	17	15	14	12	12	12	14
15.00	14	16	18	19	18	17	15	14	12	12	11	12	12
14.00	13	15	16	17	16	16	14	13	12	11	11	11	12
13.00	13	14	15	15	15	14	13	12	11	10	10	10	11
12.00	12	13	14	14	14	14	12	11	10	10	10	10	10
11.00	11	12	13	13	14	13	12	11	10	9	9	9	10
10.00	11	12	13	13	13	13	12	11	10	9	9<	9	10
9.00	11	12	13	13	14	13	12	11	10	9	9	9	10
8.00	12	13	14	14	14	14	12	11	10	10	10	10	10
7.00	13	14	15	15	15	14	13	12	11	10	10	10	11
6.00	13	15	16	17	16	16	14	13	12	11	11	11	12
5.00	14	16	18	19	18	17	15	14	12	12	11	12	12
4.00	14	17	20	21	21	20	17	15	14	12	12	12	14
3.00	15	18	22	24	24	23	20	18	15	13	13	13	15
2.00	15	18	23	27	28	26	23	20	16	14	14	14	16
1.00	14	19	24	28	28	25	25	22	18	15	14	15	18
0.00	14	19	24	28	25	16	24	22	18	16	15	16	18

Continuar >

Media
16.3

Mínima
8.9

Factor mantenimiento proy.
0.80

< Continuar

Rejilla : Central en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

X (m)	-7.00	-6.00	-5.00	-4.00	-3.00	-2.00	-1.00	0.00
Y (m)								
20.00	22	24	16	25	28	24	19	14
19.00	22	25	25	28	28>	24	19	14
18.00	20	23	26	28	27	23	18	15
17.00	18	20	23	24	24	22	18	15
16.00	15	17	20	21	21	20	17	14
15.00	14	15	17	18	19	18	16	14
14.00	13	14	16	16	17	16	15	13
13.00	12	13	14	15	15	15	14	13
12.00	11	12	14	14	14	14	13	12
11.00	11	12	13	14	13	13	12	11
10.00	11	12	13	13	13	13	12	11
9.00	11	12	13	14	13	13	12	11
8.00	11	12	14	14	14	14	13	12
7.00	12	13	14	15	15	15	14	13
6.00	13	14	16	16	17	16	15	13
5.00	14	15	17	18	19	18	16	14
4.00	15	17	20	21	21	20	17	14
3.00	18	20	23	24	24	22	18	15
2.00	20	23	26	28	27	23	18	15
1.00	22	25	25	28	28	24	19	14
0.00	22	24	16	25	28	24	19	14

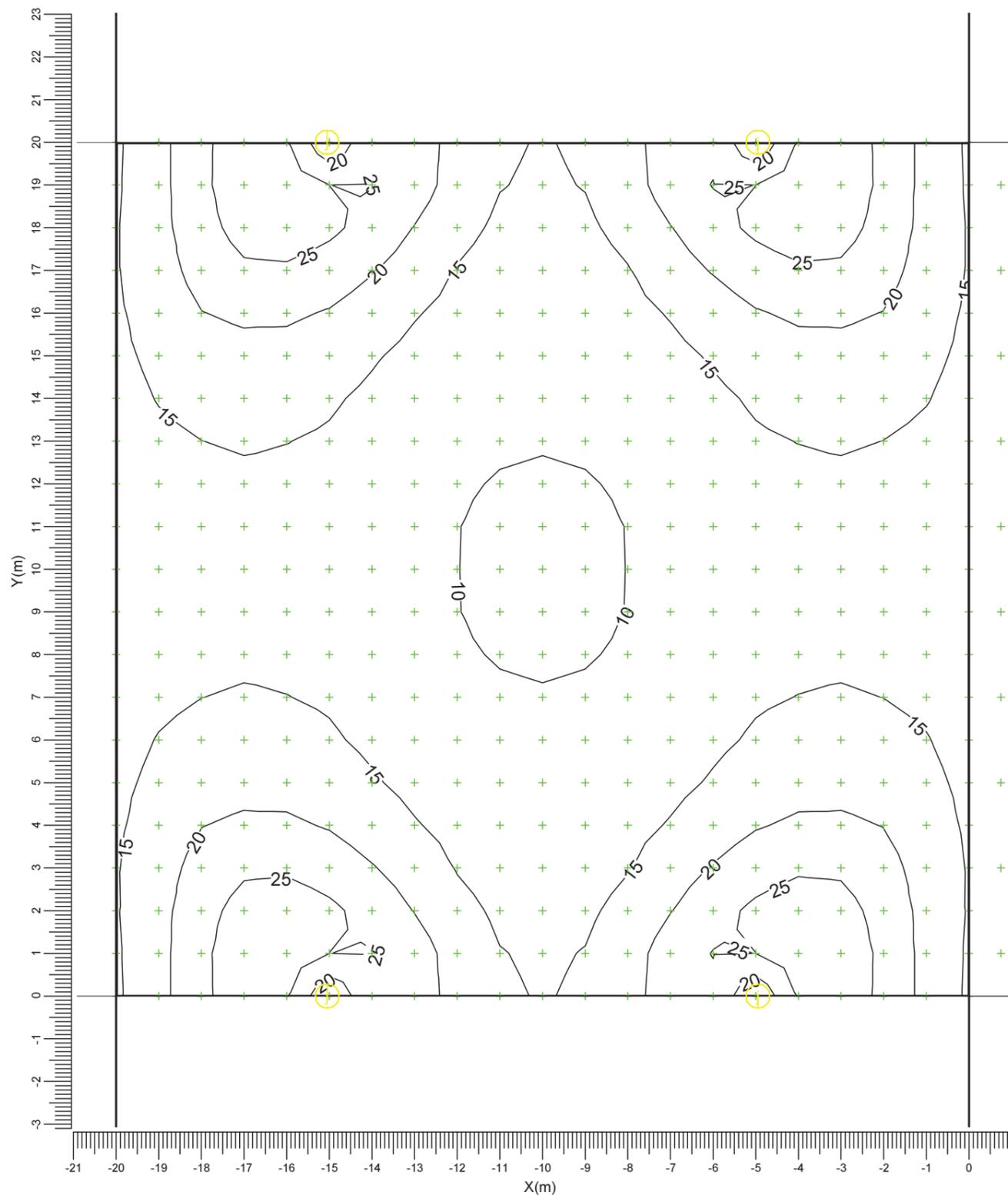
Media
16.3

Mínima
8.9

Factor mantenimiento proy.
0.80

4.8 Central: Curvas iso

Rejilla : Central en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

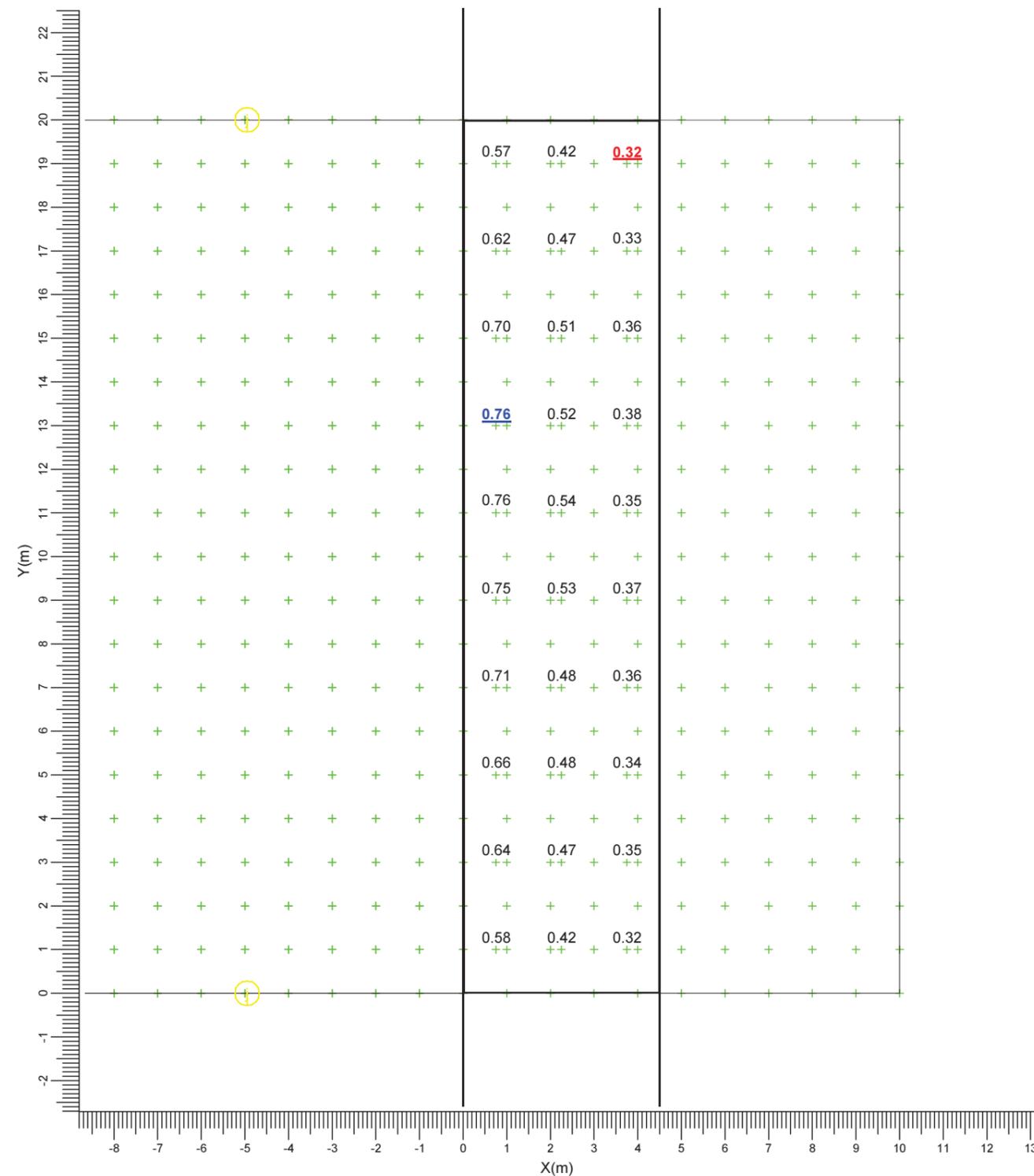


j → BDS670 MDV

Media 16.3 Mínima 8.9 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

4.9 L Calzada: Tabla gráfica

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m TI (2.25, 8.37, 1.50) = 24.7%
Cálculo : Luminancia hacia Observador CEN (2.25, -60.00, 1.50) (cd/m²)
Tipo Calzada : CIE R3 con Q0 = 0.070

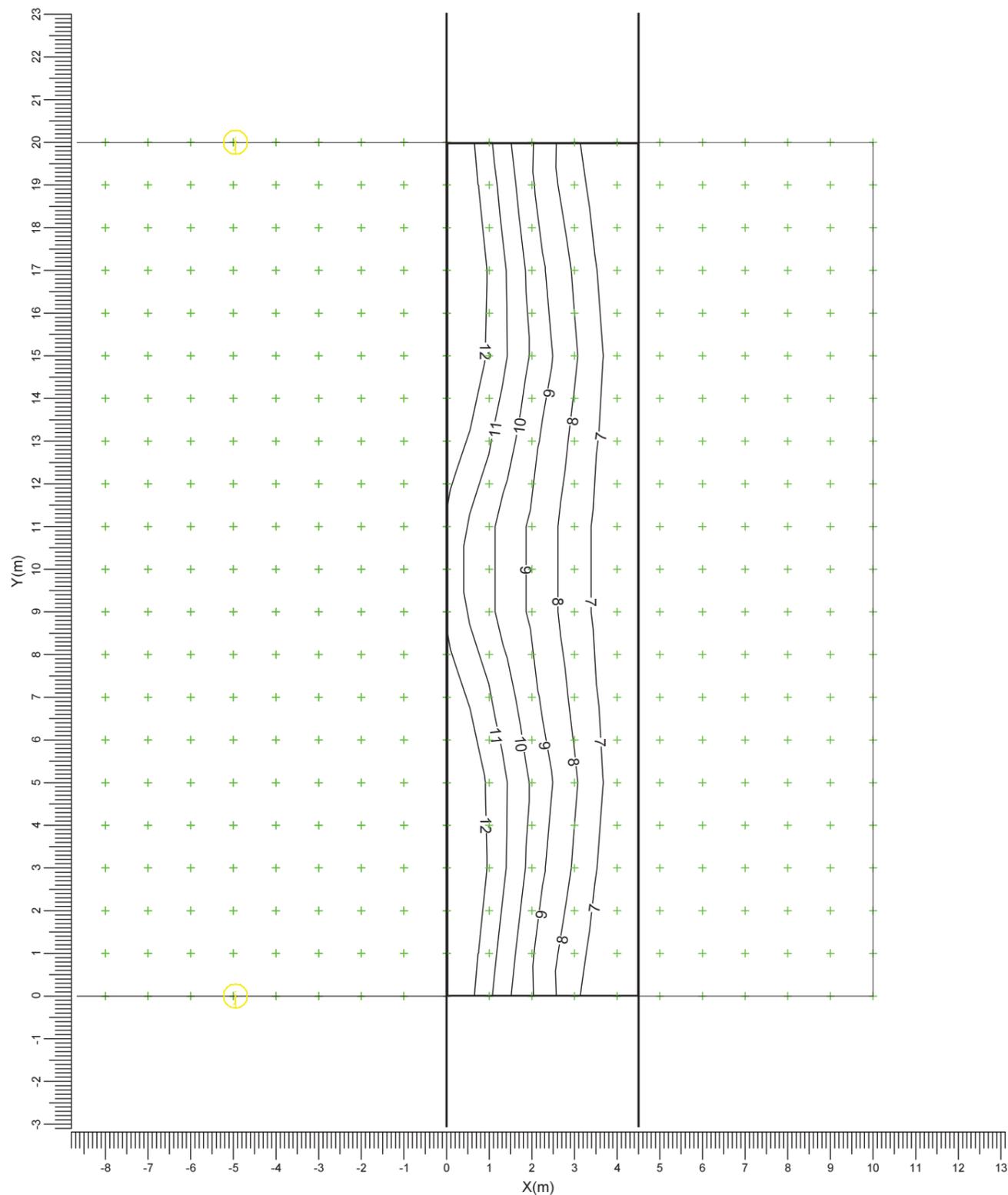


j → BDS670 MDV

Media 0.50 Mín/Media 0.63 Mín/Máx 0.42 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

4.12 Eh Calzada: Curvas iso

Rejilla : Principal en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia horizontal (lux)



Media 9.08 Mín/Media 0.69 Mín/Máx 0.51 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:125

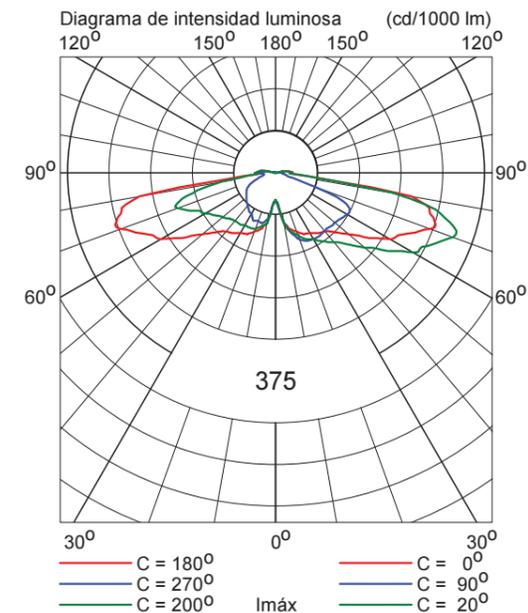
5. Detalles de las luminarias

5.1 Luminarias del proyecto

Metronomis LED Fluid
BDS670 1xECO70-2S/740 MDV



Coefficientes de flujo luminoso
DLOR : 0.78
ULOR : 0.04
TLOR : 0.82
Balasto : -
Flujo de lámpara : 7411 lm
Potencia de la luminaria : 67.2 W
Código de medida : LVM1336800



ARPO

Plaza

Código del proyecto: 234012090
Fecha: 20-12-2013

Proyectista: A.S.

Descripción: Propuesta

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

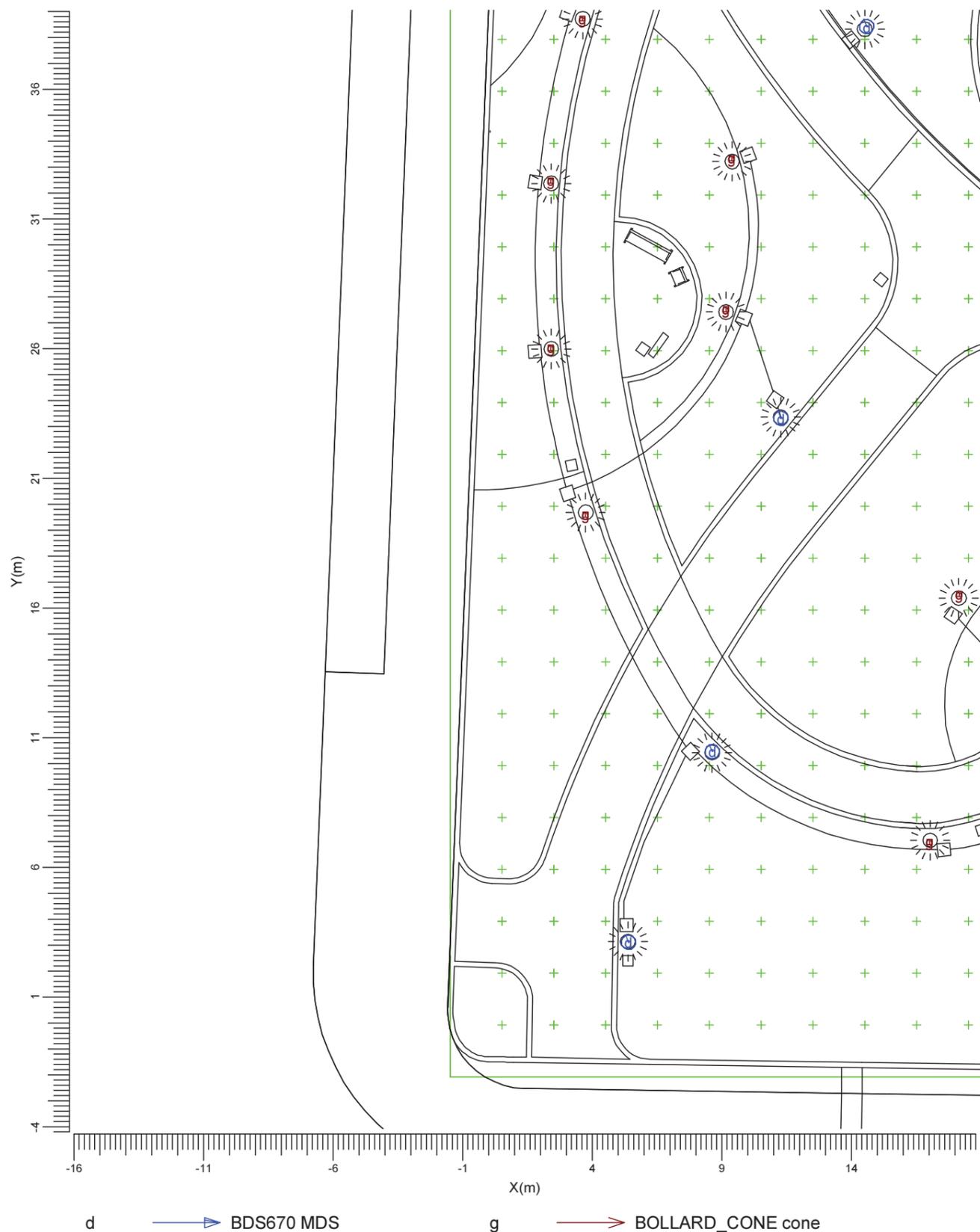
CalcuLuX Area 7.7.0.1

Índice del contenido

1.	Descripción del proyecto	3
1.1	Vista superior del proyecto	3
2.	Resumen	4
2.1	Información general	4
2.2	Luminarias del proyecto	4
2.3	Resultados del cálculo	4
3.	Resultados del cálculo	5
3.1	Plaza: Tabla gráfica	5
3.2	Plaza: Iso sombreado	6
3.3	Plaza.: Tabla gráfica	7
3.4	Plaza.: Iso sombreado	8
4.	Detalles de las luminarias	9
4.1	Luminarias del proyecto	9
5.	Datos de la instalación	10
5.1	Leyendas	10
5.2	Posición y orientación de las luminarias	10

1. Descripción del proyecto

1.1 Vista superior del proyecto



Escala
1:200

2. Resumen

2.1 Información general

El factor de mantenimiento general utilizado en este proyecto es 0.80.

2.2 Luminarias del proyecto

Código	Cdad.	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Pot. (W)	Flujo (lm)
d	37	BDS670 MDS	1 * ECO80-2S/740	82.0	1 * 8669
g	49	BOLLARD_CONE cone	1 * Fortimo	31.0	1 * 2000

Potencia total instalada: 4.55 (kW)

Número de luminarias por disposición:

Disposición	Código luminarias		Potencia (kW)
	d	g	
Libre	37	0	3.03
Libre1	0	49	1.52

2.3 Resultados del cálculo

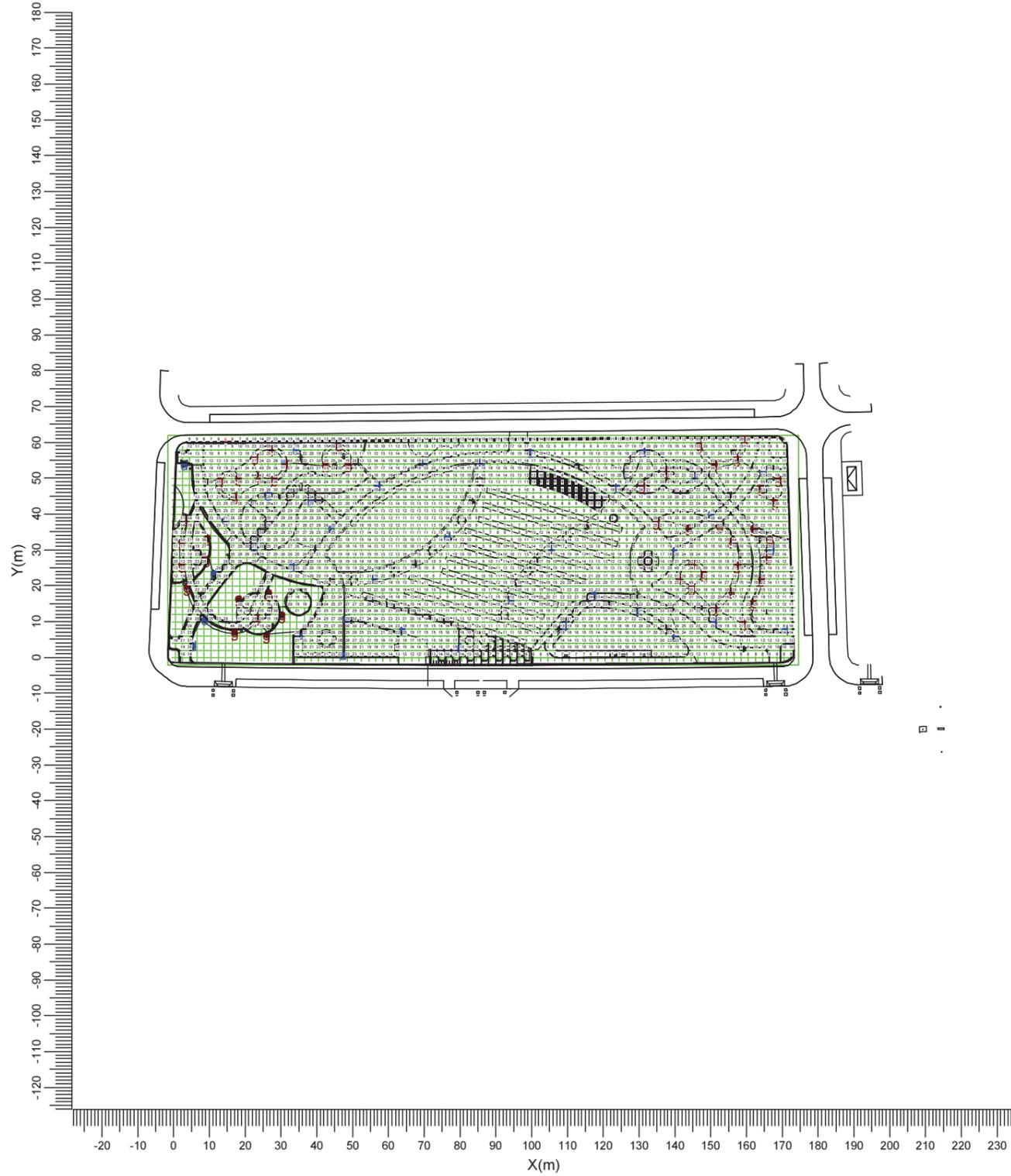
Cálculos de (l)luminancia:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Mín/Med	Mín/Máx
Plaza	Iluminancia en la superficie	lux	17.8	0.30	0.08
Plaza.	Iluminancia en la superficie	lux	18.0	0.30	0.08

3. Resultados del cálculo

3.1 Plaza: Tabla gráfica

Rejilla : Plaza en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

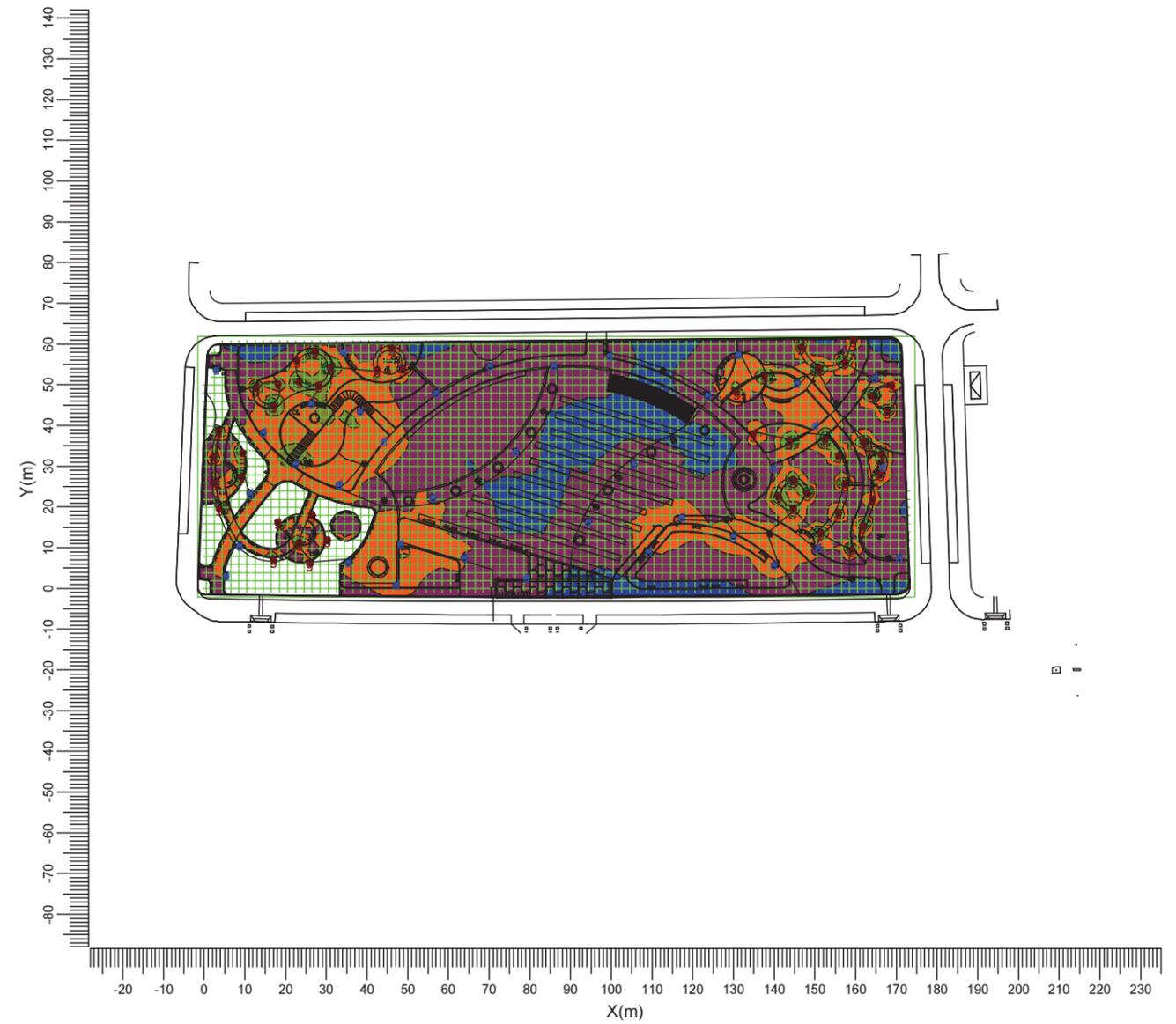
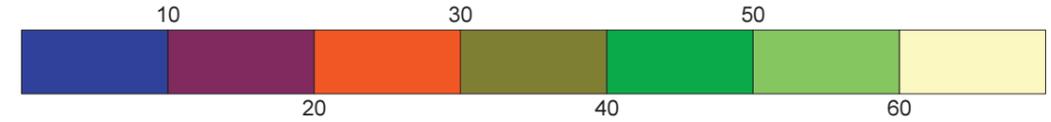


d BDS670 MDS g BOLLARD_CONE cone

Media	Mín/Media	Mín/Máx	Factor mantenimiento proy.	Escala
17.8	0.30	0.08	0.80	1:1500

3.2 Plaza: Iso sombreado

Rejilla : Plaza en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

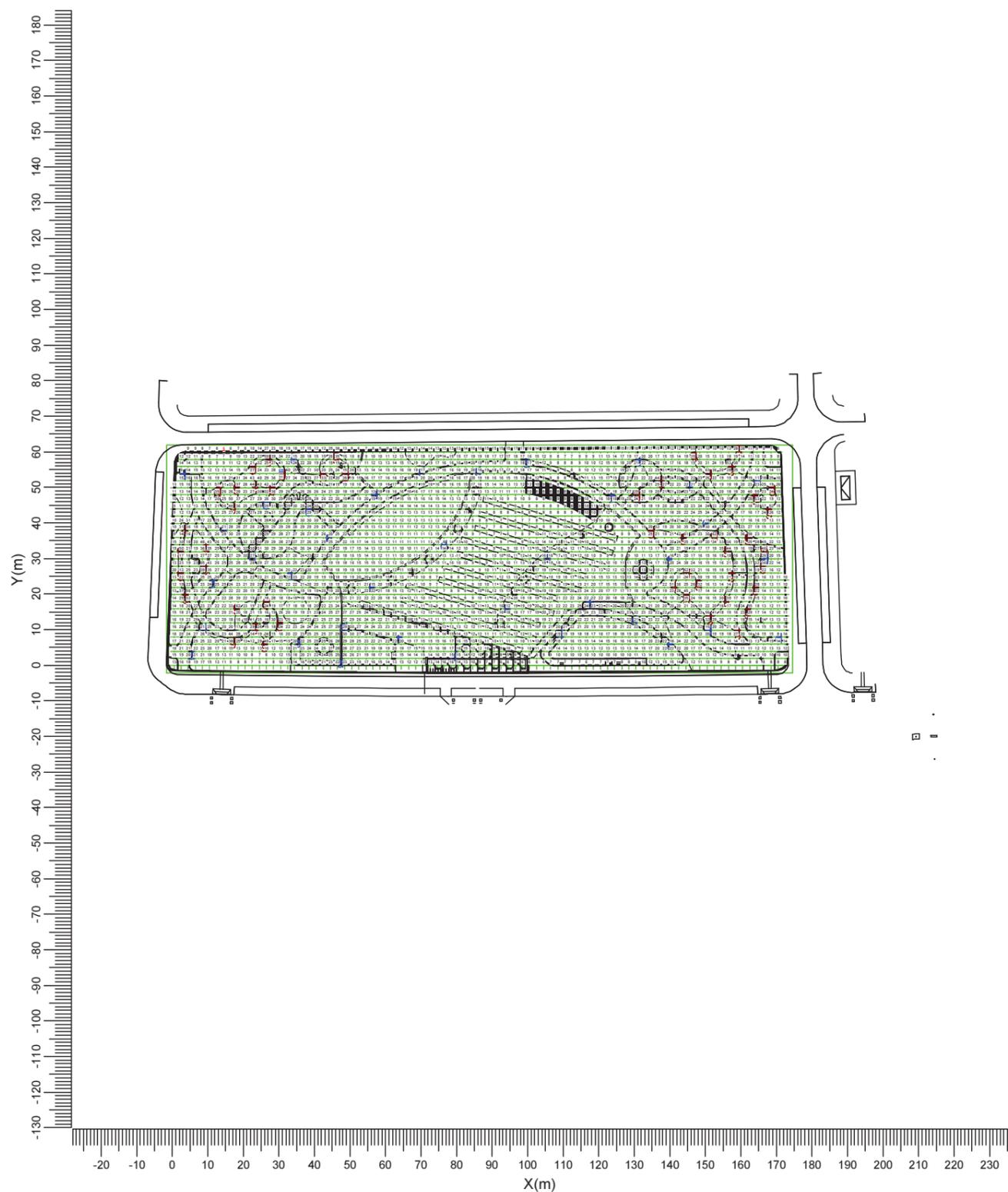


d BDS670 MDS g BOLLARD_CONE cone

Media	Mín/Media	Mín/Máx	Factor mantenimiento proy.	Escala
17.8	0.30	0.08	0.80	1:1500

3.3 Plaza.: Tabla gráfica

Rejilla : Plaza. en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

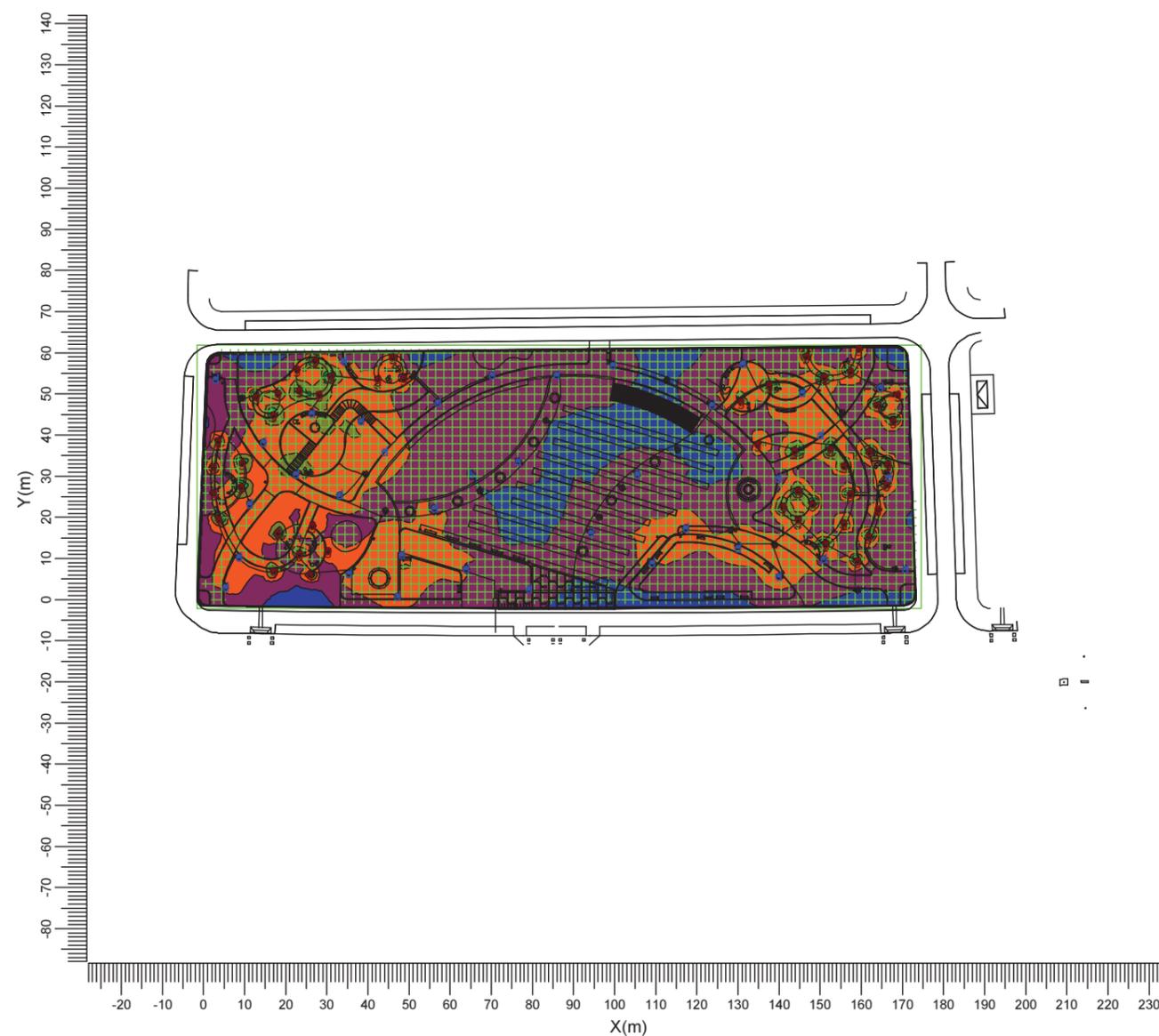
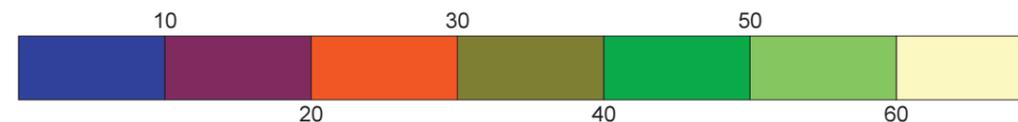


d BDS670 MDS g BOLLARD_CONE cone

Media	Mín/Media	Mín/Máx	Factor mantenimiento proy.	Escala
18.0	0.30	0.08	0.80	1:1500

3.4 Plaza.: Iso sombreado

Rejilla : Plaza. en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



d BDS670 MDS g BOLLARD_CONE cone

Media	Mín/Media	Mín/Máx	Factor mantenimiento proy.	Escala
18.0	0.30	0.08	0.80	1:1500

4. Detalles de las luminarias

4.1 Luminarias del proyecto

Metronomis LED Fluid
BDS670 1xECO80-2S/740 MDS

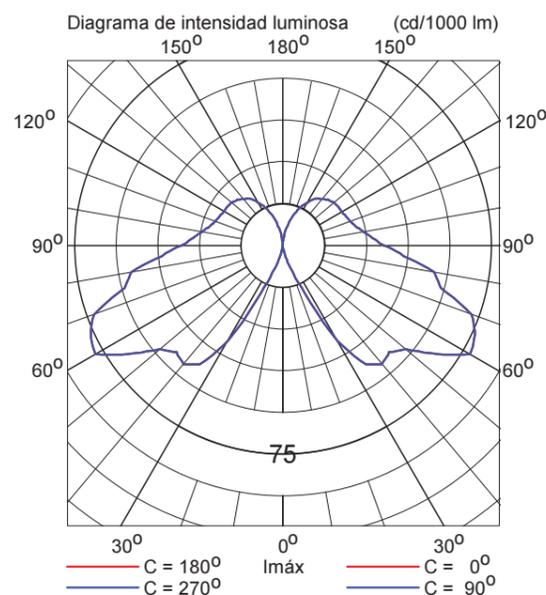
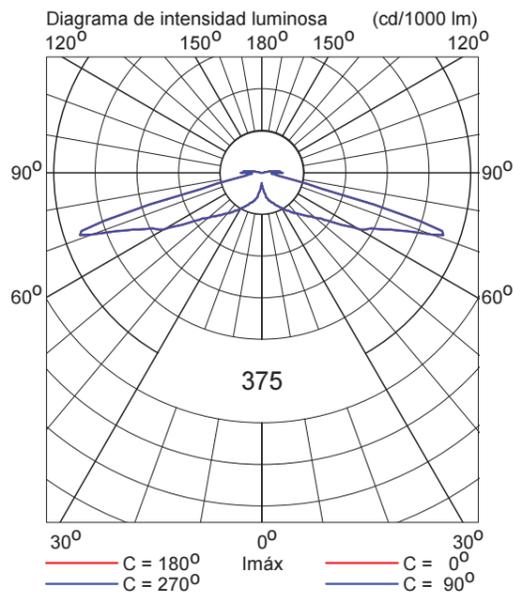


Coefficientes de flujo luminoso
DLOR : 0.79
ULOR : 0.04
TLOR : 0.83
Balasto : -
Flujo de lámpara : 8669 lm
Potencia de la luminaria : 82.0 W
Código de medida : LVM1276100

BOLLARD_CONE 1xFortimo Electronic cone

Coefficientes de flujo luminoso
DLOR : 0.34
ULOR : 0.15
TLOR : 0.49
Balasto : Electronic
Flujo de lámpara : 2000 lm
Potencia de la luminaria : 31.0 W
Código de medida : Bollard_co

Nota: Los datos de la luminaria no proceden de la base de datos.



5. Datos de la instalación

5.1 Leyendas

Luminarias del proyecto:

Código	Ctad.	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Flujo (lm)
d	37	BDS670 MDS	1 * ECO80-2S/740	1 * 8669
g	49	BOLLARD_CONE cone	1 * Fortimo	1 * 2000

5.2 Posición y orientación de las luminarias

Ctad. y código	Posición			Apuntamiento: Angulos		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0
1 * g	2.40	26.03	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	2.40	32.48	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * d	2.94	53.72	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * g	3.62	38.73	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	3.74	19.60	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * d	5.40	3.11	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * d	8.63	10.46	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * g	9.15	27.52	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	9.37	33.35	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * d	11.28	23.31	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * g	12.81	49.40	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * d	14.59	38.41	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * g	17.01	6.99	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	17.04	45.02	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	18.16	16.54	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	18.18	50.20	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * d	22.46	30.64	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * g	22.83	56.00	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	23.33	50.97	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	23.37	11.26	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	25.99	6.12	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * d	26.34	45.31	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * g	26.56	18.07	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	27.18	58.25	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	28.21	50.05	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	30.21	12.01	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	30.99	54.47	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * d	33.08	25.41	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * d	34.16	57.97	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * d	35.42	6.49	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * d	38.31	43.41	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * g	42.39	53.71	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * d	44.04	36.18	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * g	45.97	59.05	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * d	47.26	0.88	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * d	48.23	10.86	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * g	48.68	53.98	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * d	56.21	22.34	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * d	56.91	48.00	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * d	63.86	7.57	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * d	70.22	54.64	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * d	76.53	33.66	5.00	-158.8	0.0	0.0

Ctad. y código	Posición		Apuntamiento:Angulos			
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0
1 * d	79.18	2.67	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * d	85.91	54.74	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * d	94.27	16.35	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * d	99.55	57.06	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * d	105.56	30.51	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * d	109.15	9.03	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * d	117.29	17.49	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * d	123.65	47.30	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * d	130.02	12.78	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * g	130.72	48.22	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * d	131.20	57.44	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * g	134.80	37.85	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	137.70	52.18	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * d	139.82	29.61	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * d	139.99	5.84	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * g	141.01	22.75	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	143.80	36.32	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	144.79	19.51	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	144.79	26.53	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * d	145.69	50.48	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * g	146.69	59.27	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	148.10	23.40	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * d	150.18	40.18	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * d	150.83	9.94	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * g	151.08	54.28	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	151.34	13.60	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	152.56	36.74	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	155.80	18.75	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	155.80	32.66	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	157.33	55.65	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	157.37	25.84	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	159.08	9.64	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	159.46	61.14	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	161.87	15.47	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	161.94	36.06	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	163.77	47.46	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	164.12	21.95	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * d	164.74	51.72	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * g	166.17	28.20	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	166.44	32.97	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * d	166.71	29.88	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * g	167.77	43.53	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * g	168.80	49.93	1.00	0.0	0.0	0.0
1 * d	170.73	7.59	5.00	-158.8	0.0	0.0

ARPO

Parque

Código del proyecto: 234012090
Fecha: 09-12-2013

Proyectista: A.S.

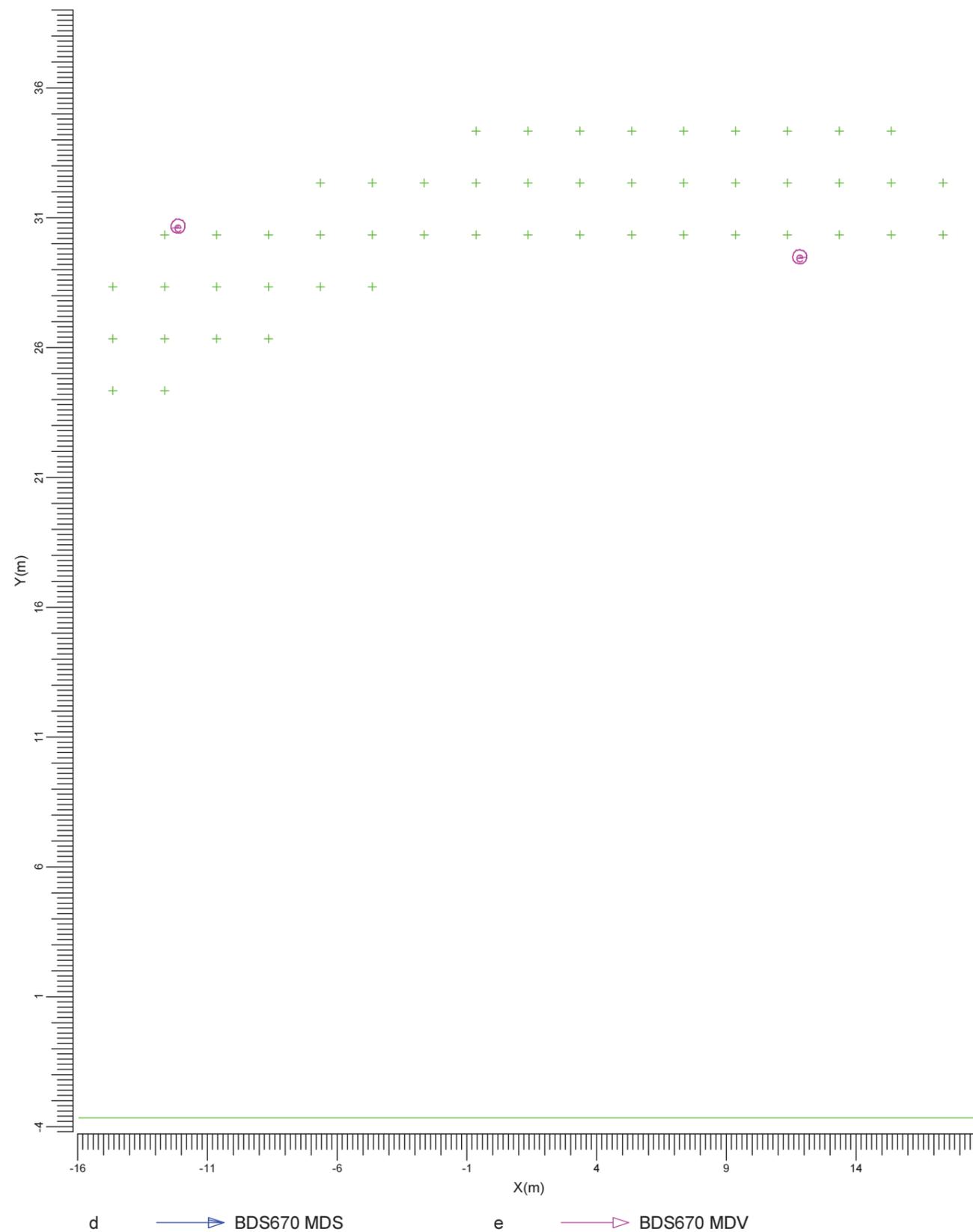
Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

Índice del contenido

1. Descripción del proyecto	3
1.1 Vista superior del proyecto	3
2. Resumen	4
2.1 Información general	4
2.2 Luminarias del proyecto	4
2.3 Resultados del cálculo	4
3. Resultados del cálculo	5
3.1 Zona 1: Tabla gráfica	5
3.2 Zona 1: Iso sombreado	6
3.3 Zona 2: Tabla gráfica	7
3.4 Zona 2: Iso sombreado	8
3.5 Zona 0: Tabla gráfica	9
3.6 Zona 0: Iso sombreado	10
3.7 Zona 3: Tabla gráfica	11
3.8 Zona 3: Iso sombreado	12
3.9 Caminos: Tabla gráfica	13
3.10 Caminos: Iso sombreado	14
3.11 Caminos 2: Tabla gráfica	15
3.12 Caminos 2: Iso sombreado	16
4. Detalles de las luminarias	17
4.1 Luminarias del proyecto	17
5. Datos de la instalación	18
5.1 Leyendas	18
5.2 Posición y orientación de las luminarias	18

1. Descripción del proyecto

1.1 Vista superior del proyecto



2. Resumen

2.1 Información general

El factor de mantenimiento general utilizado en este proyecto es 0.80.

2.2 Luminarias del proyecto

Código	Ctad.	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Pot. (W)	Flujo (lm)
d	3	BDS670 MDS	1 * ECO80-2S/740	82.0	1 * 8669
e	142	BDS670 MDV	1 * ECO80-2S/740	82.0	1 * 8669

Potencia total instalada: 11.89 (kW)

2.3 Resultados del cálculo

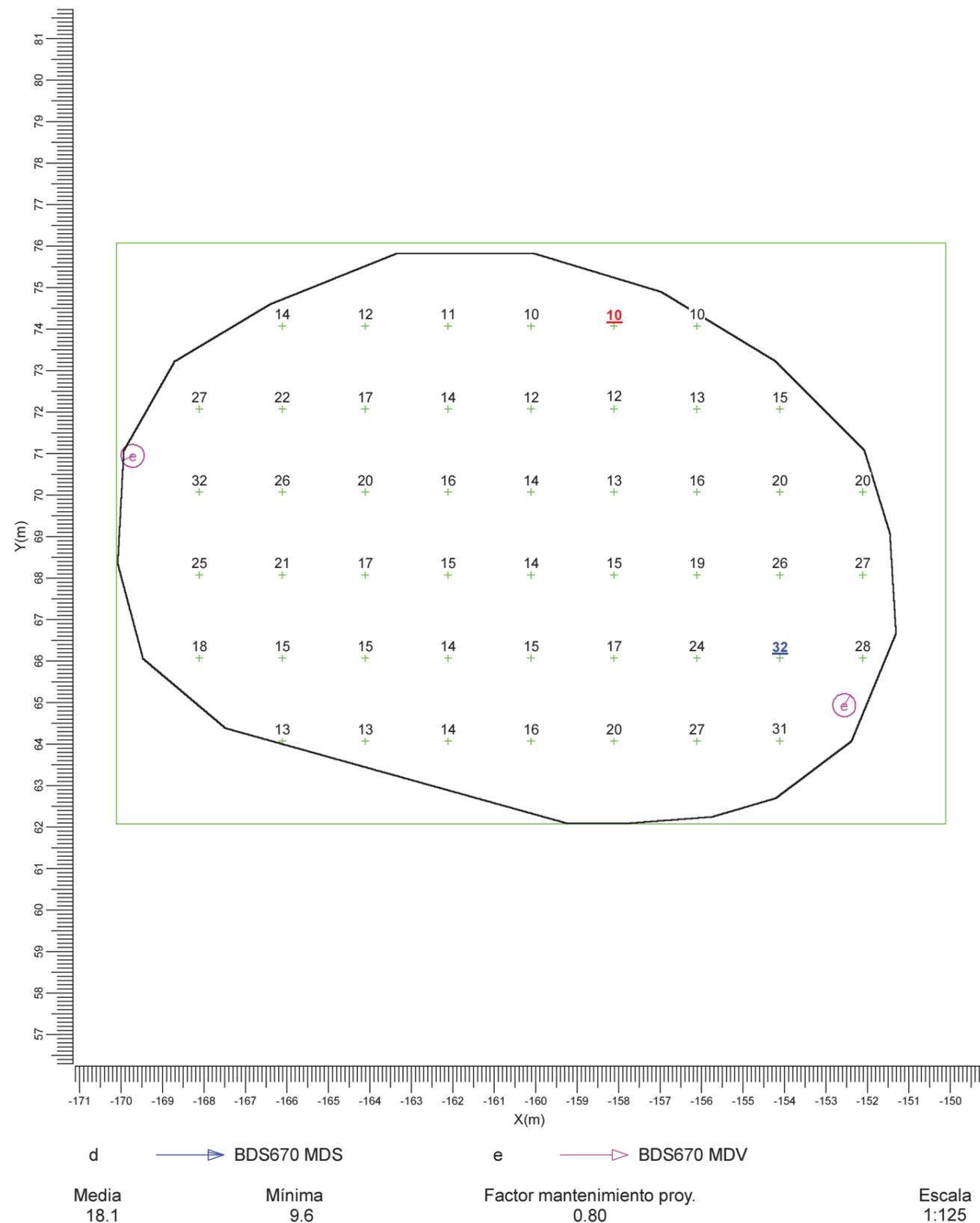
Cálculos de (l)luminancia:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Mín
Zona 1	Iluminancia en la superficie	lux	18.1	9.6
Zona 2	Iluminancia en la superficie	lux	15.0	7.3
Zona 0	Iluminancia en la superficie	lux	16.6	6.1
Zona 3	Iluminancia en la superficie	lux	15.1	8.0
Caminos	Iluminancia en la superficie	lux	15.6	5.1
Caminos 2	Iluminancia en la superficie	lux	15.3	5.1

3. Resultados del cálculo

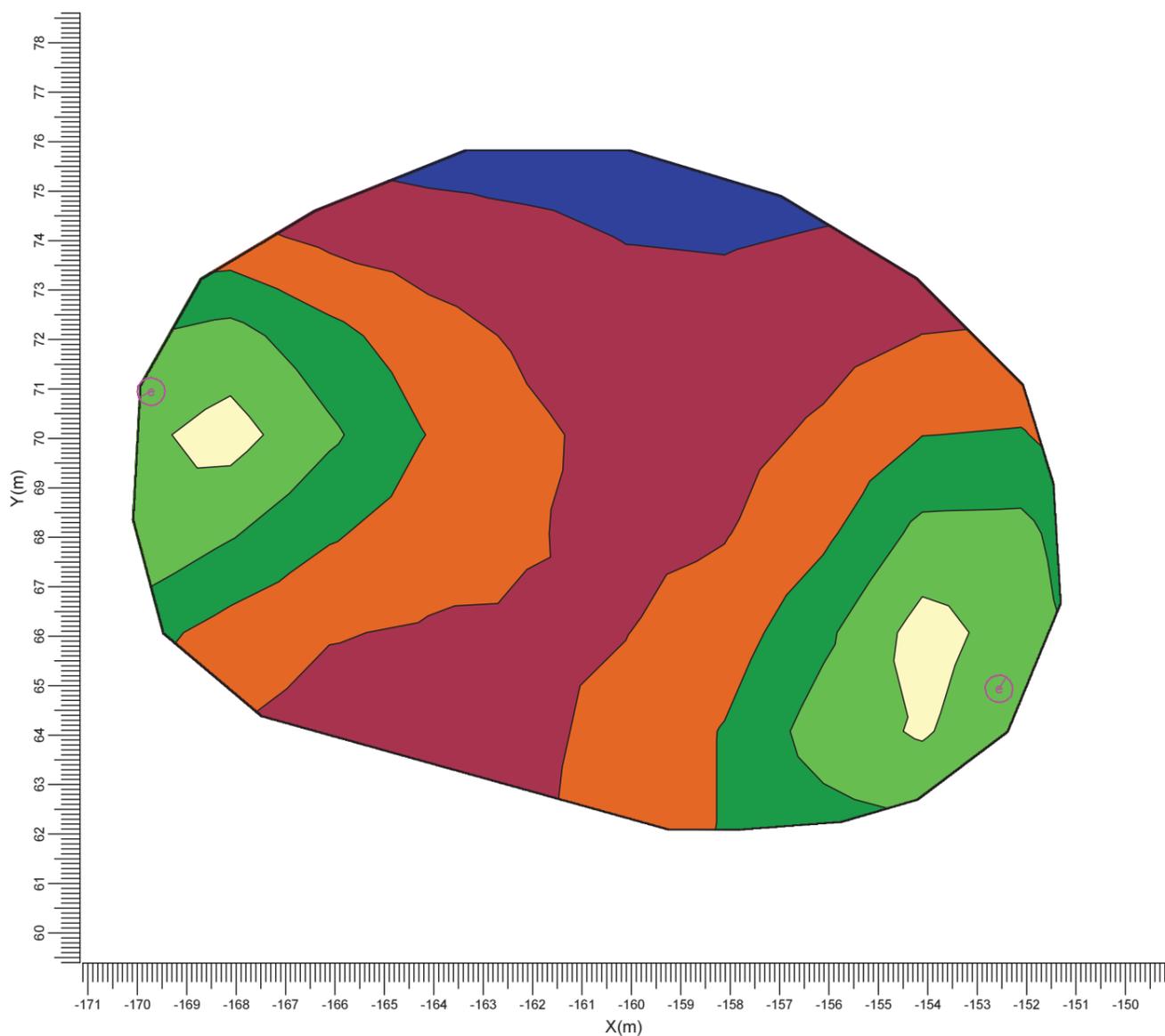
3.1 Zona 1: Tabla gráfica

Rejilla : Zona 1 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



3.2 Zona 1: Iso sombreado

Rejilla : Zona 1 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



d → BDS670 MDS

e → BDS670 MDV

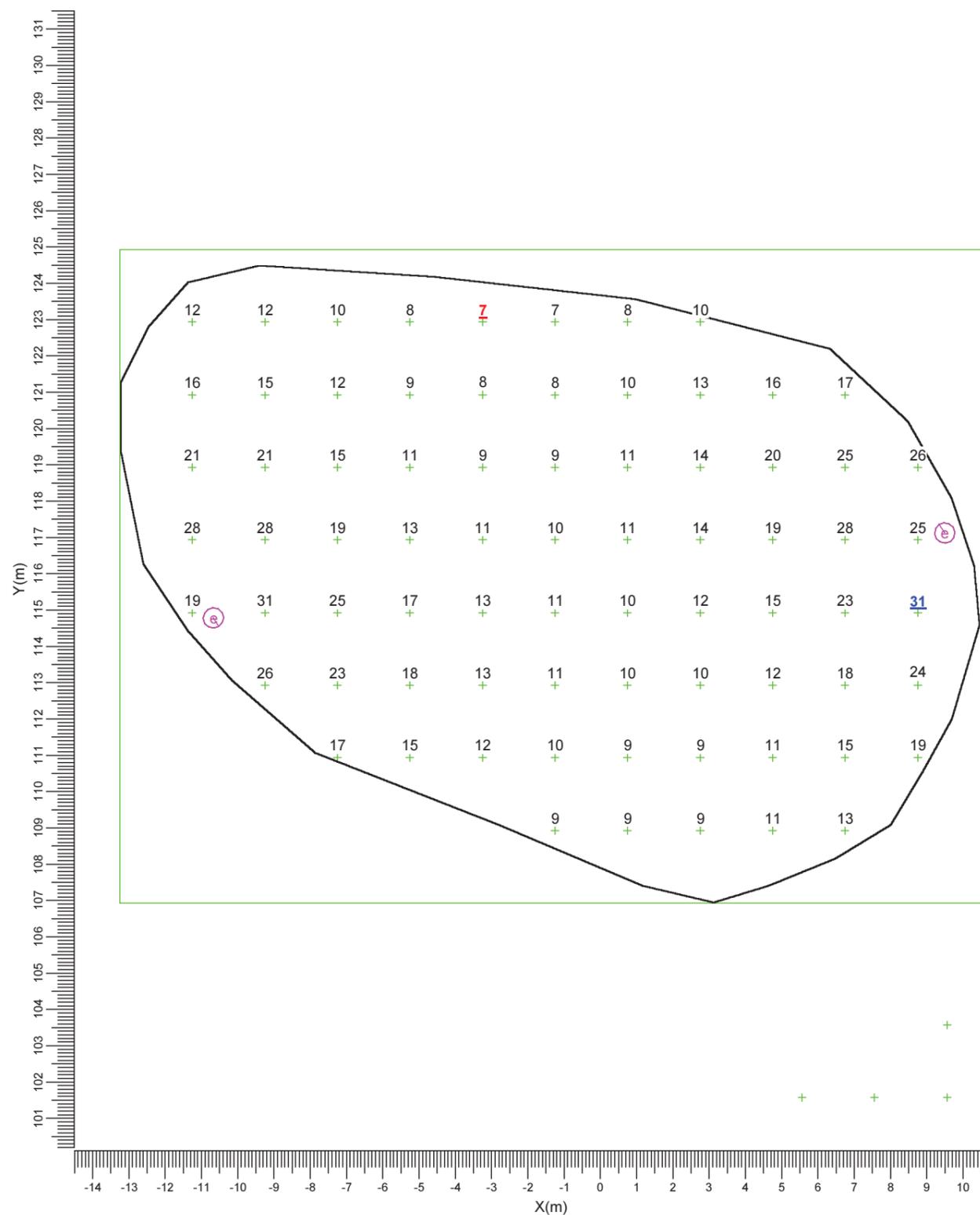
Media 18.1
Mínima 9.6

Factor mantenimiento proy. 0.80

Escala 1:125

3.3 Zona 2: Tabla gráfica

Rejilla : Zona 2 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



d → BDS670 MDS

e → BDS670 MDV

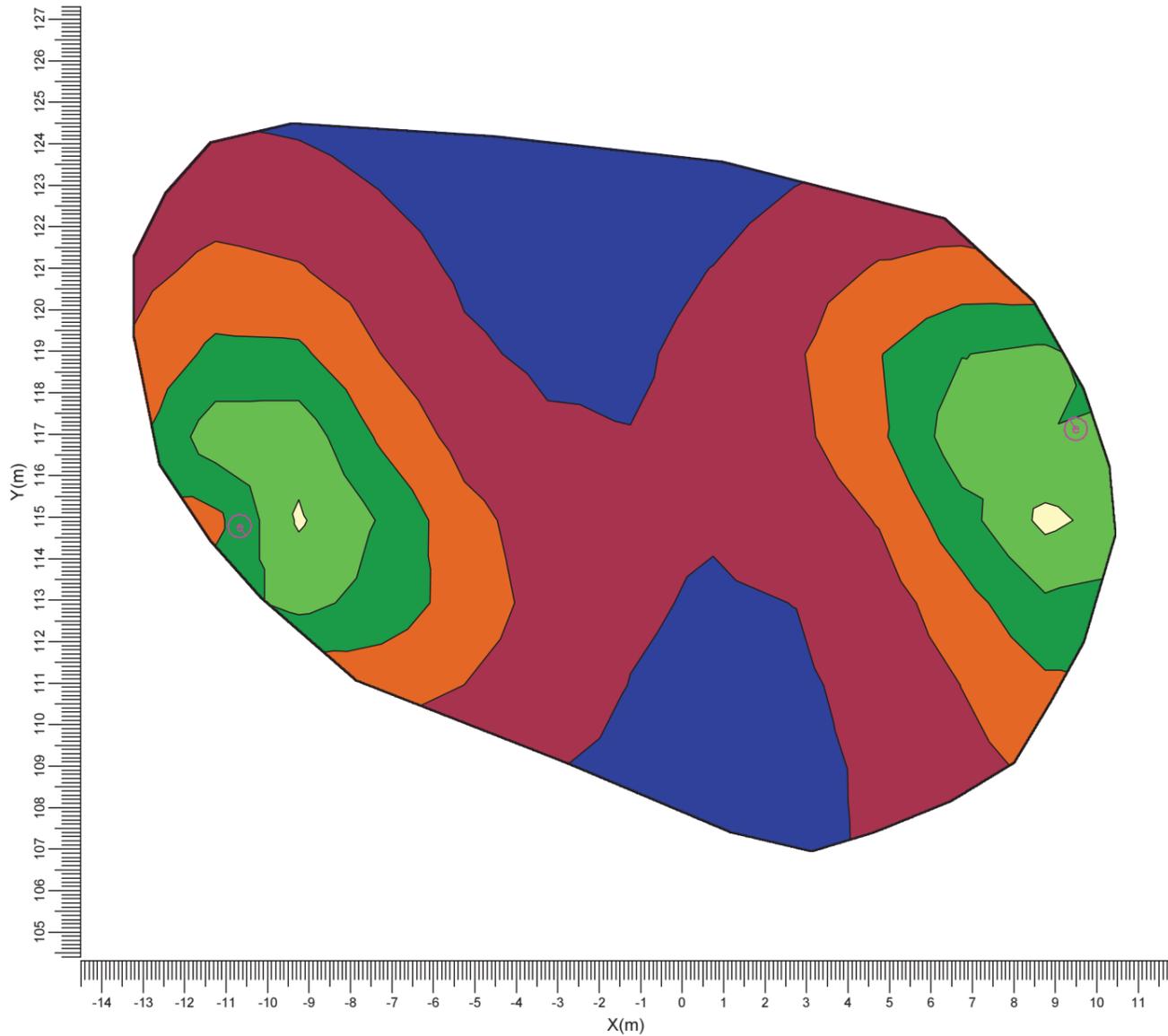
Media 15.0
Mínima 7.3

Factor mantenimiento proy. 0.80

Escala 1:150

3.4 Zona 2: Iso sombreado

Rejilla : Zona 2 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

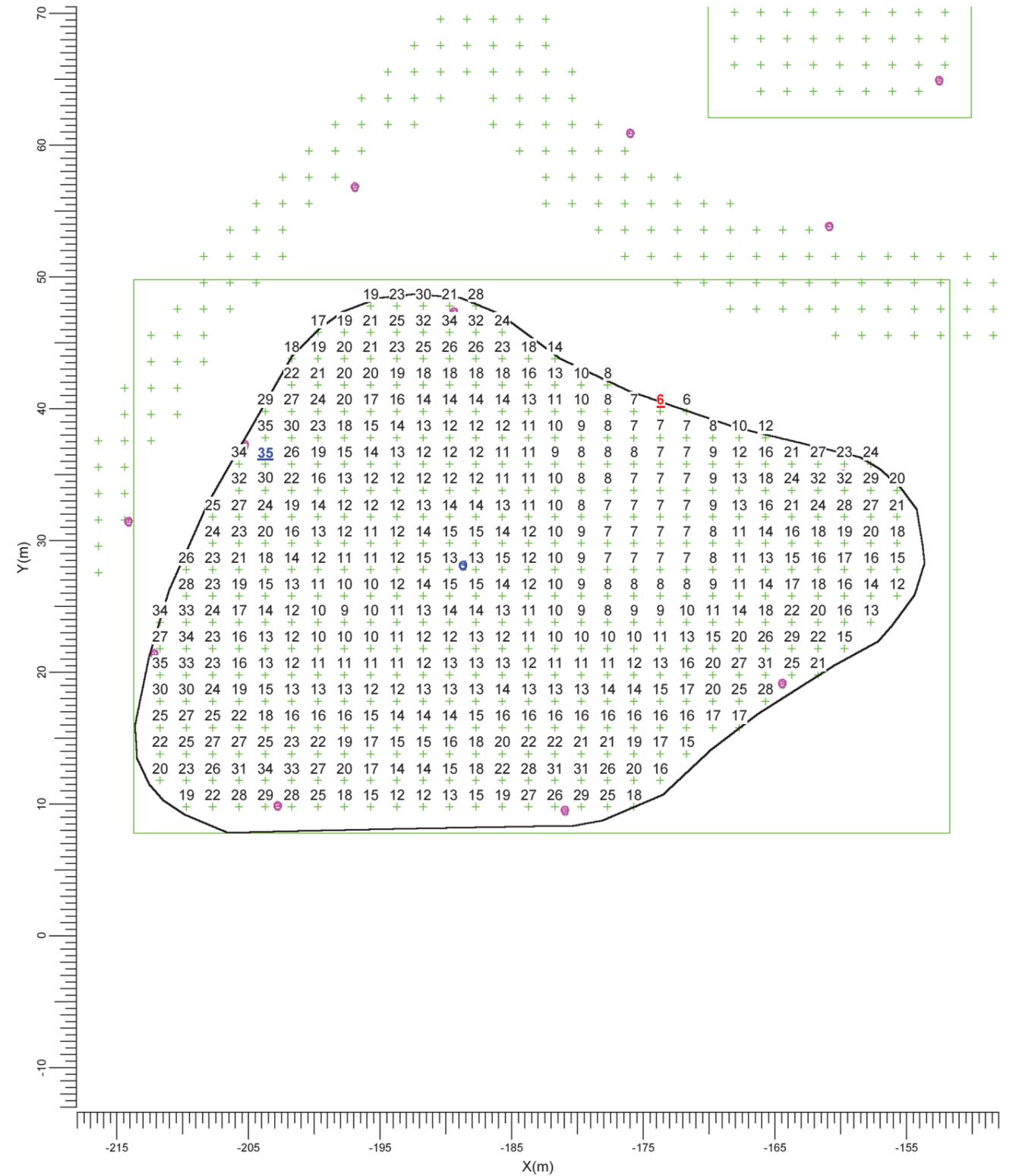


d BDS670 MDS e BDS670 MDV

Media 15.0 Mínima 7.3 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:150

3.5 Zona 0: Tabla gráfica

Rejilla : Zona 0 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

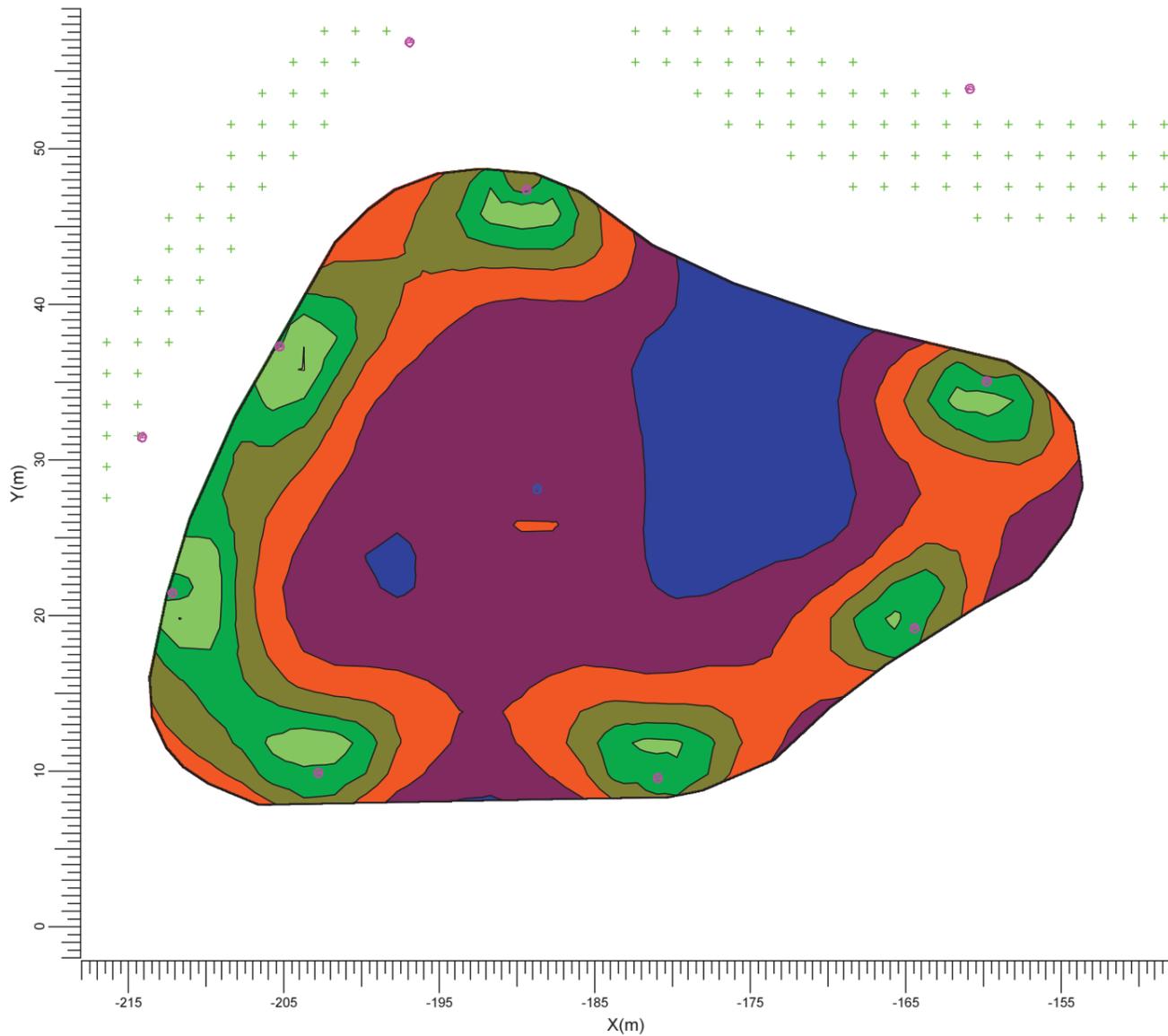
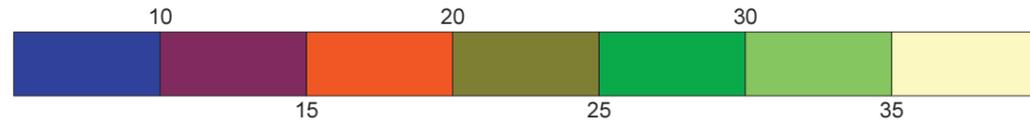


d BDS670 MDS e BDS670 MDV

Media 16.6 Mínima 6.1 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:400

3.6 Zona 0: Iso sombreado

Rejilla : Zona 0 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

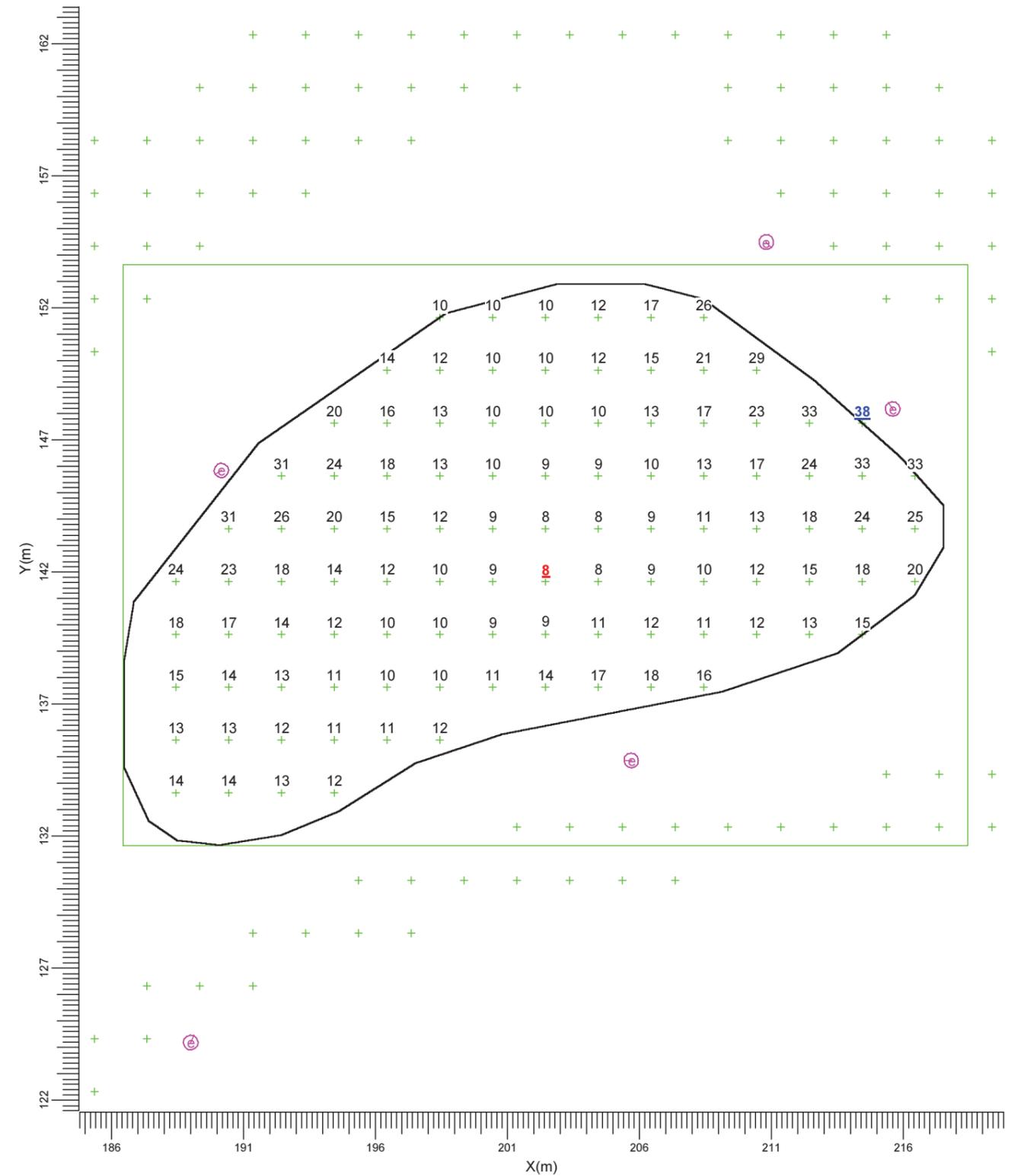


d BDS670 MDS e BDS670 MDV

Media 16.6 Mínima 6.1 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:400

3.7 Zona 3: Tabla gráfica

Rejilla : Zona 3 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

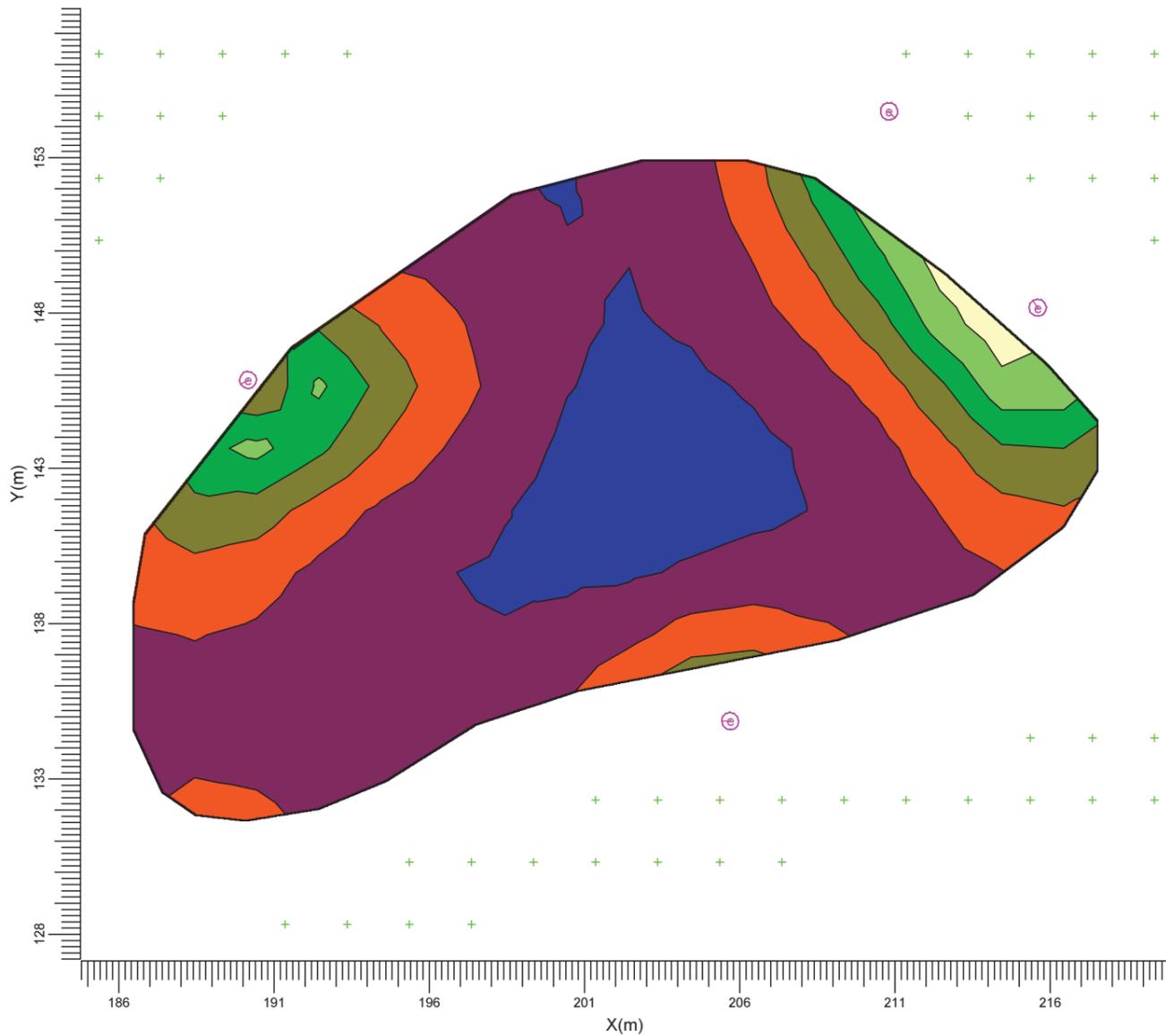
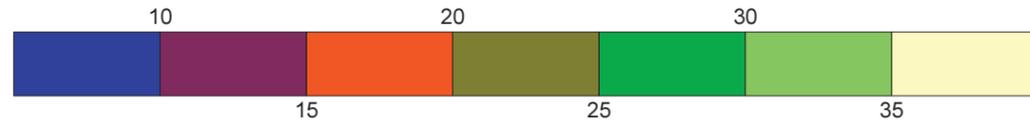


d BDS670 MDS e BDS670 MDV

Media 15.1 Mínima 8.0 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:200

3.8 Zona 3: Iso sombreado

Rejilla : Zona 3 en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



d BDS670 MDS

e BDS670 MDV

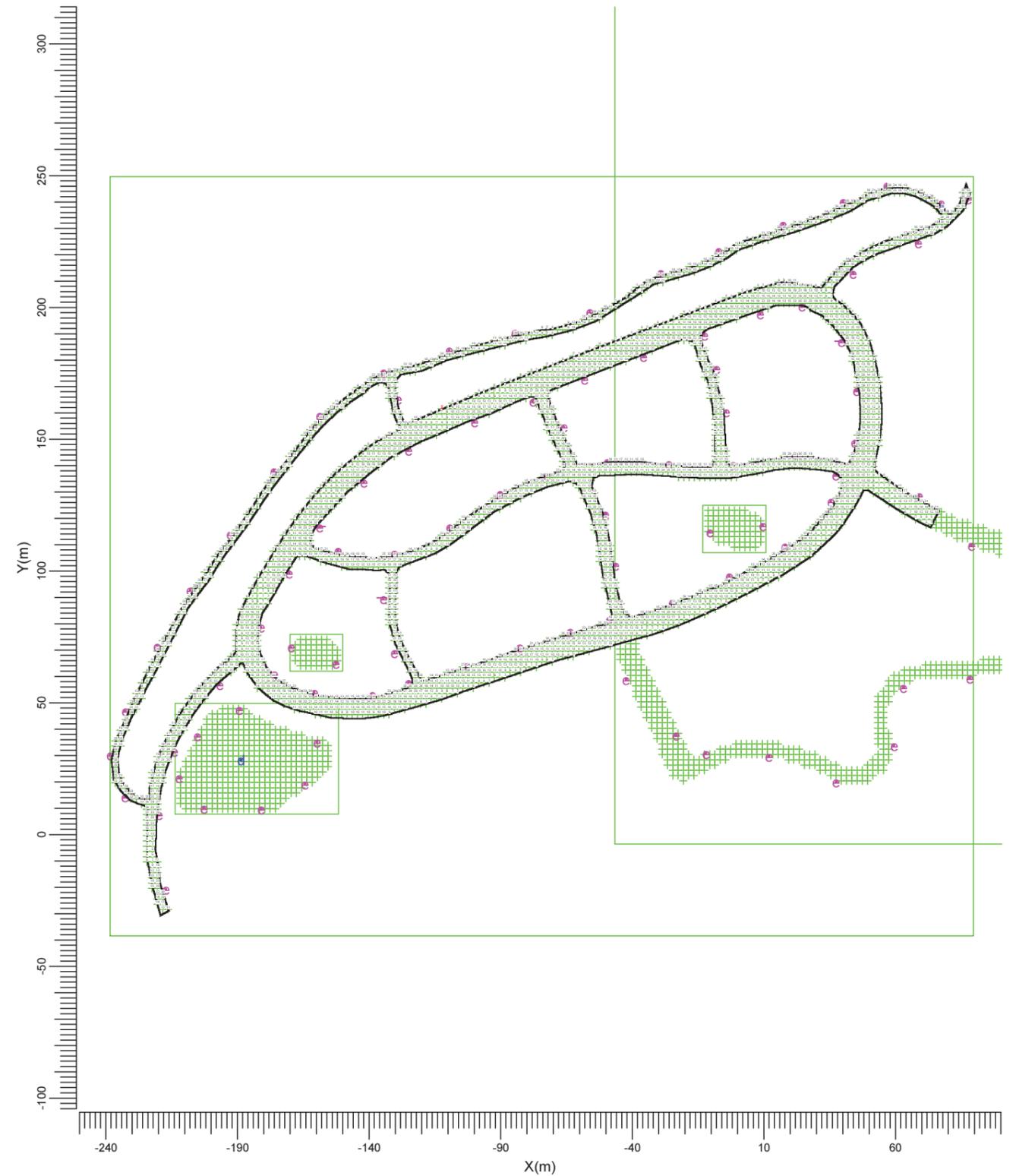
Media 15.1
Mínima 8.0

Factor mantenimiento proy. 0.80

Escala 1:200

3.9 Caminos: Tabla gráfica

Rejilla : Caminos en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



d BDS670 MDS

e BDS670 MDV

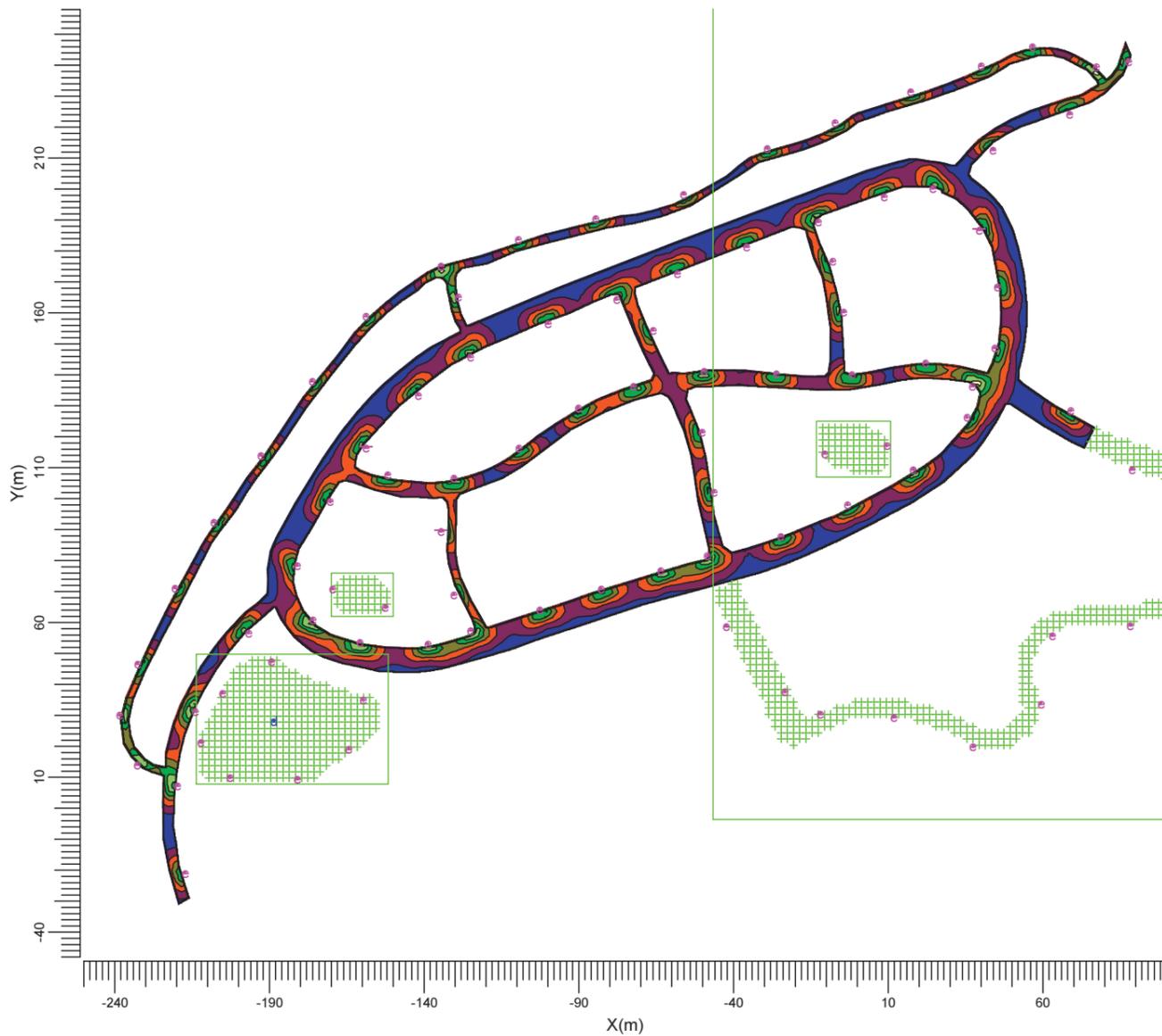
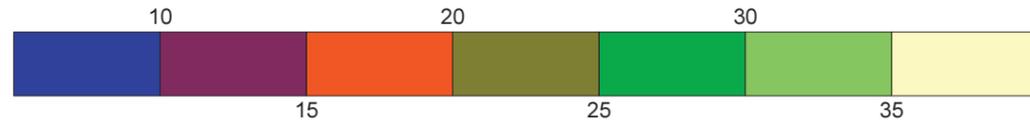
Media 15.6
Mínima 5.1

Factor mantenimiento proy. 0.80

Escala 1:2000

3.10 Caminos: Iso sombreado

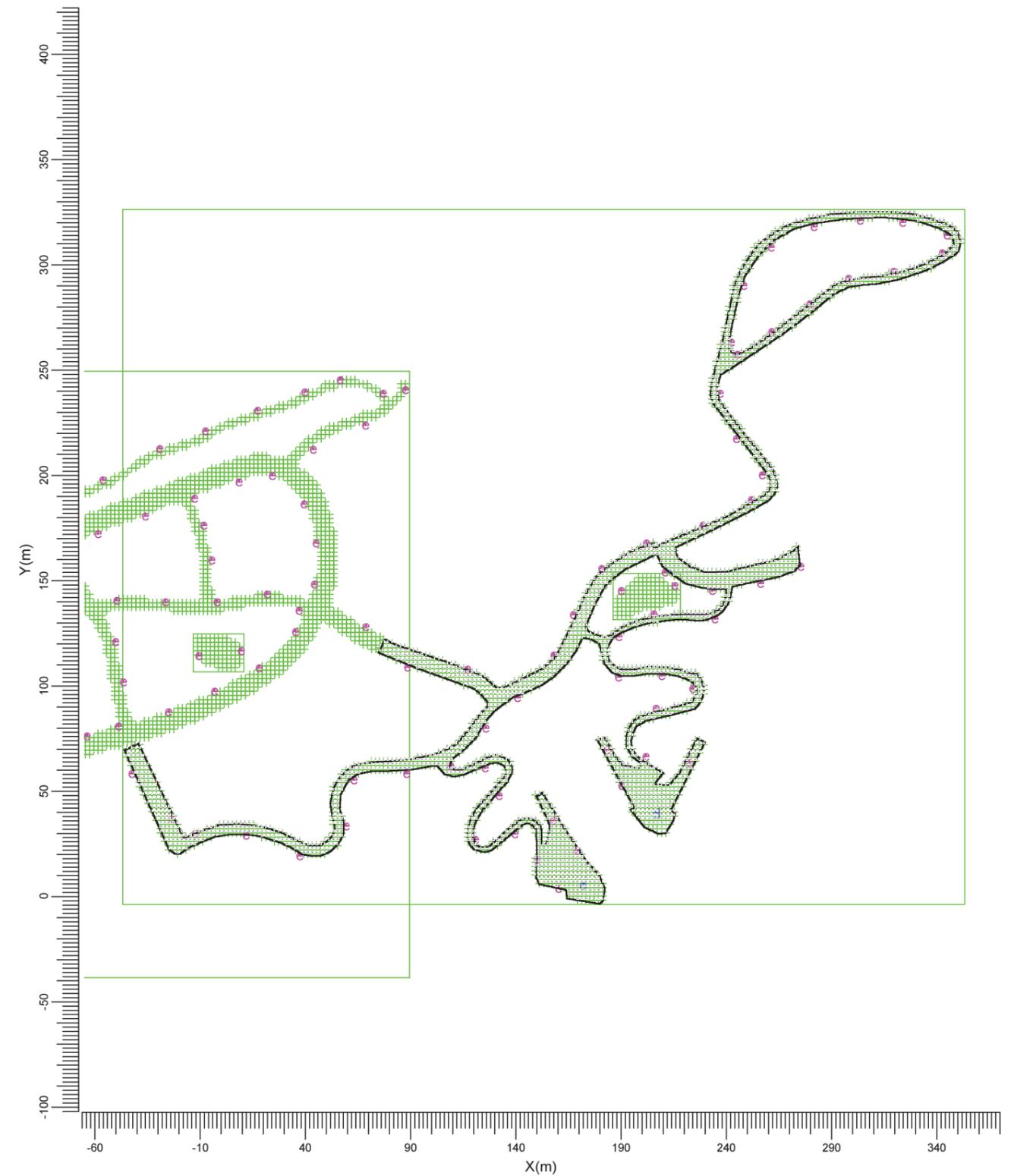
Rejilla : Caminos en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



d —> BDS670 MDS e —> BDS670 MDV
Media 15.6 Mínima 5.1 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:2000

3.11 Caminos 2: Tabla gráfica

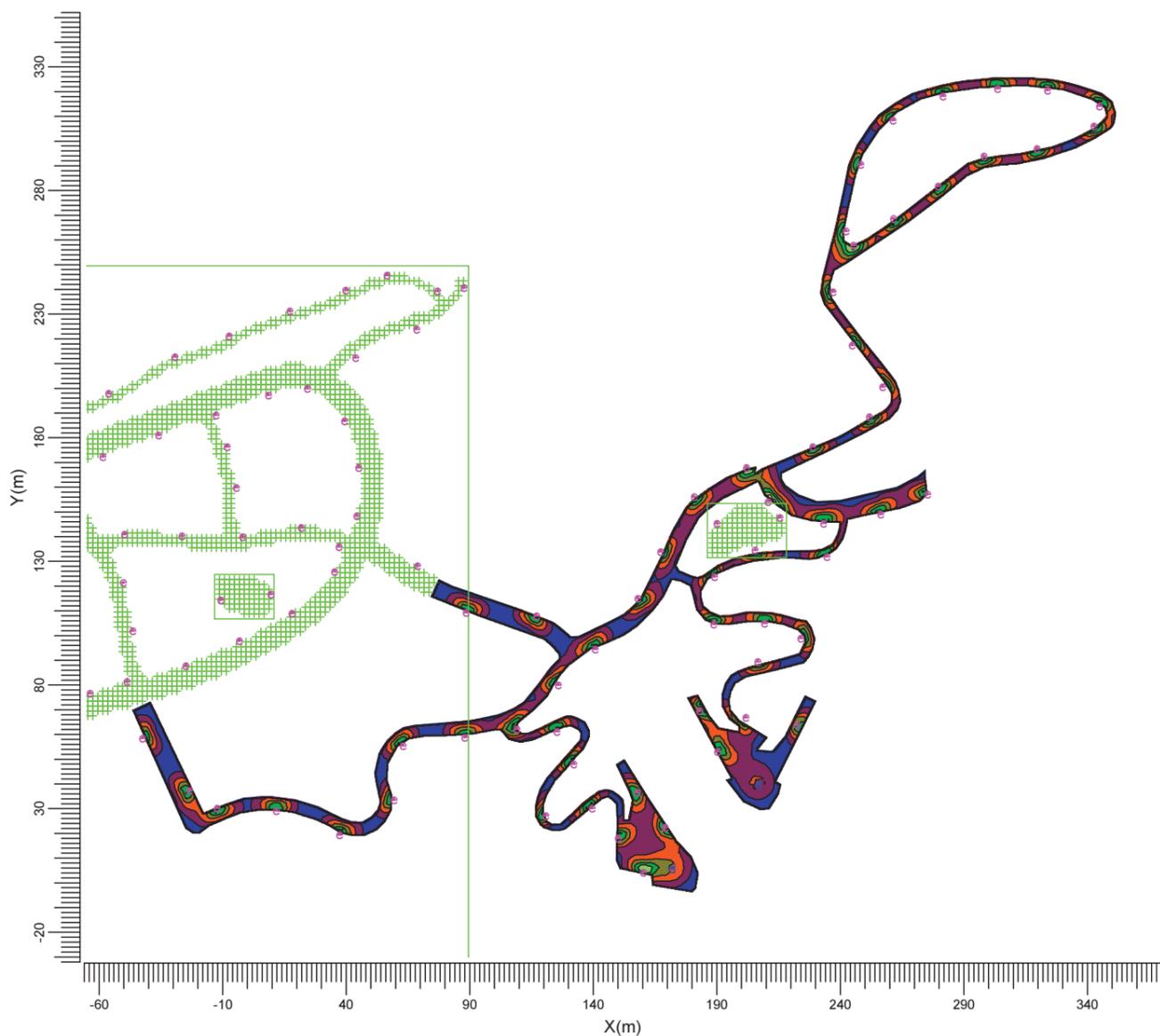
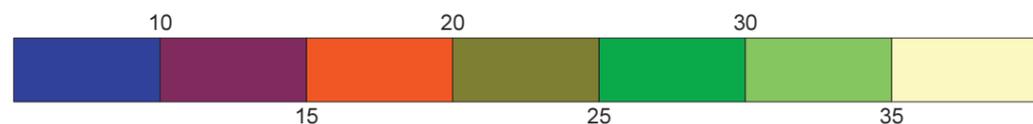
Rejilla : Caminos 2 en Z = 0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



d —> BDS670 MDS e —> BDS670 MDV
Media 15.3 Mínima 5.1 Factor mantenimiento proy. 0.80 Escala 1:2500

3.12 Caminos 2: Iso sombreado

Rejilla : Caminos 2 en Z = 0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)



d BDS670 MDS e BDS670 MDV

Media 15.3 Mínima 5.1

Factor mantenimiento proy. 0.80

Escala 1:2500

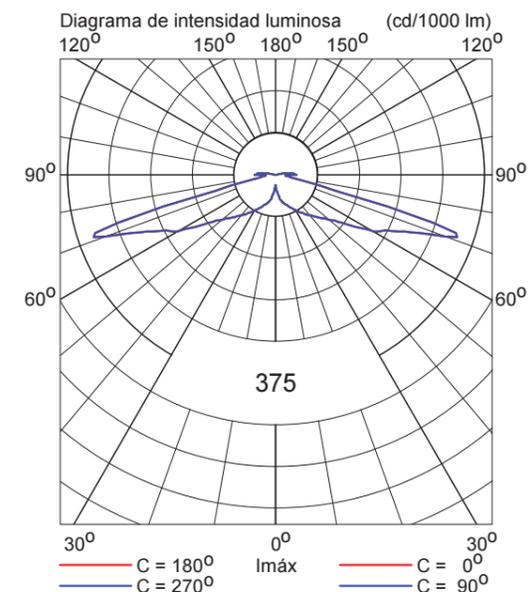
4. Detalles de las luminarias

4.1 Luminarias del proyecto

Metronomis LED Fluid
BDS670 1xECO80-2S/740 MDS



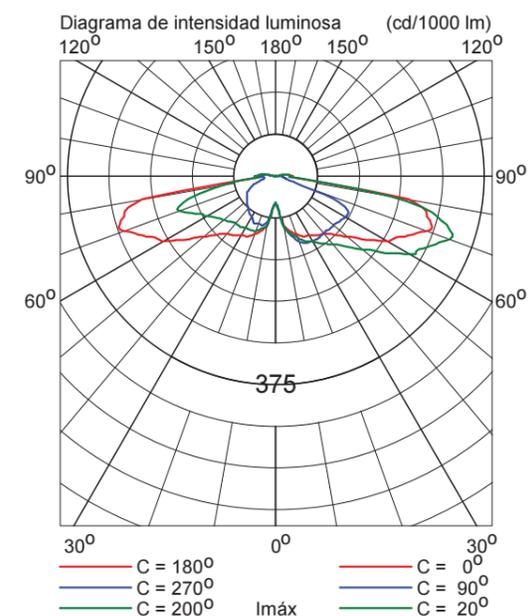
Coefficientes de flujo luminoso
DLOR : 0.79
ULOR : 0.04
TLOR : 0.83
Balasto : -
Flujo de lámpara : 8669 lm
Potencia de la luminaria : 82.0 W
Código de medida : LVM1276100



Metronomis LED Fluid
BDS670 1xECO80-2S/740 MDV



Coefficientes de flujo luminoso
DLOR : 0.76
ULOR : 0.04
TLOR : 0.80
Balasto : -
Flujo de lámpara : 8669 lm
Potencia de la luminaria : 82.0 W
Código de medida : LVM1336800



5. Datos de la instalación**5.1 Leyendas**

Luminarias del proyecto:

Código	Ctad. Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Flujo (lm)
d	3 BDS670 MDS	1 * ECO80-2S/740	1 * 8669
e	142 BDS670 MDV	1 * ECO80-2S/740	1 * 8669

5.2 Posición y orientación de las luminarias

Ctad. y código	Posición			Apuntamiento:Angulos		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0
1 * e	-238.40	30.09	5.00	-9.8	0.0	0.0
1 * e	-232.83	14.26	5.00	58.5	0.0	0.0
1 * e	-232.72	46.82	5.00	-30.1	0.0	0.0
1 * e	-220.56	71.33	5.00	-30.1	0.0	0.0
1 * e	-219.89	7.45	5.00	177.5	0.0	0.0
1 * e	-217.32	-20.82	5.00	-165.6	0.0	0.0
1 * e	-214.14	31.46	5.00	153.8	0.0	0.0
1 * e	-212.18	21.43	5.00	-2.8	0.0	0.0
1 * e	-208.03	92.61	5.00	-30.1	0.0	0.0
1 * e	-205.29	37.28	5.00	-31.4	0.0	0.0
1 * e	-202.80	9.89	5.00	90.0	0.0	0.0
1 * e	-196.94	56.85	5.00	140.0	0.0	0.0
1 * e	-192.79	113.95	5.00	-30.1	0.0	0.0
1 * e	-189.41	47.37	5.00	-97.4	0.0	0.0
1 * d	-188.72	28.12	5.00	90.0	0.0	0.0
1 * e	-181.11	78.49	5.00	-158.8	0.0	0.0
1 * e	-180.97	9.55	5.00	90.0	0.0	0.0
1 * e	-176.26	138.01	5.00	-38.5	0.0	0.0
1 * e	-176.01	60.92	5.00	-106.1	0.0	0.0
1 * e	-170.40	99.10	5.00	150.1	0.0	0.0
1 * e	-169.72	70.94	5.00	-65.8	0.0	0.0
1 * e	-164.45	19.18	5.00	125.3	0.0	0.0
1 * e	-160.90	53.85	5.00	-97.4	0.0	0.0
1 * e	-159.81	35.04	5.00	-105.9	0.0	0.0
1 * e	-158.87	116.67	5.00	145.2	0.0	0.0
1 * e	-158.83	158.96	5.00	-51.5	0.0	0.0
1 * e	-152.56	64.93	5.00	149.0	0.0	0.0
1 * e	-151.88	107.83	5.00	-93.0	0.0	0.0
1 * e	-142.03	133.56	5.00	132.6	0.0	0.0
1 * e	-138.92	53.18	5.00	-85.0	0.0	0.0
1 * e	-134.74	175.41	5.00	-60.1	0.0	0.0
1 * e	-134.64	89.67	5.00	11.0	0.0	0.0
1 * e	-130.44	69.05	5.00	19.1	0.0	0.0
1 * e	-130.37	106.78	5.00	-93.0	0.0	0.0
1 * e	-129.09	165.16	5.00	-152.2	0.0	0.0
1 * e	-125.09	145.77	5.00	119.3	0.0	0.0
1 * e	-124.98	57.61	5.00	-73.4	0.0	0.0
1 * e	-109.67	183.74	5.00	-72.0	0.0	0.0
1 * e	-109.47	116.50	5.00	-77.2	0.0	0.0
1 * e	-102.63	64.26	5.00	-69.1	0.0	0.0
1 * e	-100.01	156.55	5.00	110.1	0.0	0.0
1 * e	-90.28	129.34	5.00	-58.6	0.0	0.0

Ctad. y código	Posición			Apuntamiento:Angulos		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0
1 * e	-84.66	190.63	5.00	-72.0	0.0	0.0
1 * e	-82.94	70.91	5.00	-69.1	0.0	0.0
1 * e	-77.93	164.47	5.00	111.8	0.0	0.0
1 * e	-72.53	136.37	5.00	-69.7	0.0	0.0
1 * e	-66.11	154.54	5.00	-158.3	0.0	0.0
1 * e	-63.71	76.92	5.00	-69.1	0.0	0.0
1 * e	-58.30	172.83	5.00	111.8	0.0	0.0
1 * e	-56.21	198.45	5.00	-72.0	0.0	0.0
1 * e	-50.16	121.54	5.00	-166.5	0.0	0.0
1 * e	-49.72	141.39	5.00	-86.2	0.0	0.0
1 * e	-48.62	81.51	5.00	-69.1	0.0	0.0
1 * e	-46.48	102.24	5.00	-166.5	0.0	0.0
1 * e	-42.38	58.77	5.00	22.5	0.0	0.0
1 * e	-35.78	181.42	5.00	111.8	0.0	0.0
1 * e	-29.20	213.20	5.00	-72.0	0.0	0.0
1 * e	-26.30	140.61	5.00	-92.4	0.0	0.0
1 * e	-24.80	87.98	5.00	-69.1	0.0	0.0
1 * e	-23.45	37.69	5.00	-154.6	0.0	0.0
1 * e	-12.69	189.56	5.00	111.8	0.0	0.0
1 * e	-12.13	30.67	5.00	-70.5	0.0	0.0
1 * e	-10.67	114.78	5.00	32.1	0.0	0.0
1 * e	-8.12	176.74	5.00	-166.5	0.0	0.0
1 * e	-7.27	221.54	5.00	-72.0	0.0	0.0
1 * e	-4.44	160.34	5.00	-174.3	0.0	0.0
1 * e	-3.23	98.11	5.00	-64.7	0.0	0.0
1 * e	-1.88	140.38	5.00	-92.4	0.0	0.0
1 * e	8.49	197.59	5.00	111.8	0.0	0.0
1 * e	9.49	117.12	5.00	-146.1	0.0	0.0
1 * e	11.83	29.49	5.00	87.3	0.0	0.0
1 * e	17.25	231.61	5.00	-72.0	0.0	0.0
1 * e	18.06	109.45	5.00	-56.9	0.0	0.0
1 * e	21.88	144.06	5.00	-92.4	0.0	0.0
1 * e	24.30	200.34	5.00	46.0	0.0	0.0
1 * e	35.37	126.33	5.00	-34.1	0.0	0.0
1 * e	37.15	136.37	5.00	66.6	0.0	0.0
1 * e	37.44	19.93	5.00	72.2	0.0	0.0
1 * e	39.34	187.07	5.00	13.0	0.0	0.0
1 * e	39.97	240.06	5.00	-72.0	0.0	0.0
1 * e	43.82	212.87	5.00	104.5	0.0	0.0
1 * e	44.40	148.75	5.00	-15.9	0.0	0.0
1 * e	45.08	168.38	5.00	13.0	0.0	0.0
1 * e	56.60	246.12	5.00	-105.8	0.0	0.0
1 * e	59.29	33.79	5.00	161.7	0.0	0.0
1 * e	63.00	55.84	5.00	130.3	0.0	0.0
1 * e	68.49	224.46	5.00	102.3	0.0	0.0
1 * e	68.92	128.53	5.00	-121.0	0.0	0.0
1 * e	77.07	239.52	5.00	-131.7	0.0	0.0
1 * e	87.56	241.08	5.00	138.6	0.0	0.0
1 * e	88.21	59.20	5.00	93.3	0.0	0.0
1 * e	88.69	109.57	5.00	72.7	0.0	0.0
1 * e	109.18	62.64	5.00	128.7	0.0	0.0
1 * e	117.02	108.29	5.00	-122.7	0.0	0.0
1 * e	120.96	27.55	5.00	148.3	0.0	0.0
1 * e	125.25	61.70	5.00	104.4	0.0	0.0
1 * e	125.96	80.31	5.00	125.3	0.0	0.0

Ctad. y código	Posición		Apuntamiento:Angulos			
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0
1 * e	132.08	48.43	5.00	129.9	0.0	0.0
1 * e	139.50	30.28	5.00	139.5	0.0	0.0
1 * e	140.97	94.83	5.00	123.7	0.0	0.0
1 * e	150.02	18.27	5.00	87.3	0.0	0.0
1 * e	157.79	36.95	5.00	-156.9	0.0	0.0
1 * e	158.08	115.25	5.00	-59.0	0.0	0.0
1 * e	160.27	4.46	5.00	82.7	0.0	0.0
1 * e	167.31	134.42	5.00	-22.5	0.0	0.0
1 * e	169.02	22.71	5.00	30.1	0.0	0.0
1 * d	172.15	5.78	5.00	87.3	0.0	0.0
1 * e	180.77	156.29	5.00	-48.9	0.0	0.0
1 * e	183.20	70.14	5.00	33.1	0.0	0.0
1 * e	188.81	104.90	5.00	87.3	0.0	0.0
1 * e	189.01	124.19	5.00	155.3	0.0	0.0
1 * e	190.17	145.85	5.00	-57.7	0.0	0.0
1 * e	190.33	53.38	5.00	33.1	0.0	0.0
1 * e	201.88	67.01	5.00	-142.0	0.0	0.0
1 * e	202.18	168.24	5.00	-64.9	0.0	0.0
1 * e	205.70	134.87	5.00	-88.1	0.0	0.0
1 * e	206.67	89.80	5.00	-79.8	0.0	0.0
1 * d	206.85	39.96	5.00	87.3	0.0	0.0
1 * e	209.47	105.33	5.00	87.3	0.0	0.0
1 * e	210.82	154.50	5.00	42.8	0.0	0.0
1 * e	215.61	148.18	5.00	-146.3	0.0	0.0
1 * e	222.54	64.06	5.00	-23.8	0.0	0.0
1 * e	224.05	99.27	5.00	12.5	0.0	0.0
1 * e	228.90	176.90	5.00	-66.3	0.0	0.0
1 * e	233.38	145.86	5.00	94.0	0.0	0.0
1 * e	234.67	132.40	5.00	132.2	0.0	0.0
1 * e	237.16	239.32	5.00	-162.2	0.0	0.0
1 * e	242.38	263.80	5.00	170.1	0.0	0.0
1 * e	244.93	217.74	5.00	36.9	0.0	0.0
1 * e	245.28	258.00	5.00	-58.4	0.0	0.0
1 * e	248.30	290.72	5.00	170.1	0.0	0.0
1 * e	251.96	188.74	5.00	-64.8	0.0	0.0
1 * e	256.42	149.28	5.00	112.5	0.0	0.0
1 * e	257.12	200.80	5.00	39.3	0.0	0.0
1 * e	261.47	308.72	5.00	119.6	0.0	0.0
1 * e	261.64	268.79	5.00	-56.6	0.0	0.0
1 * e	275.31	157.23	5.00	112.5	0.0	0.0
1 * e	279.63	282.02	5.00	-51.3	0.0	0.0
1 * e	281.61	318.56	5.00	99.4	0.0	0.0
1 * e	298.08	293.97	5.00	-70.6	0.0	0.0
1 * e	303.52	321.65	5.00	85.3	0.0	0.0
1 * e	319.66	297.22	5.00	-72.6	0.0	0.0
1 * e	323.79	320.94	5.00	85.3	0.0	0.0
1 * e	342.63	306.27	5.00	-73.6	0.0	0.0
1 * e	344.84	314.51	5.00	68.5	0.0	0.0

Proyecto de Urbanización: Sector UZ-2.4.03 "ARPO: PARQUES PÚBLICOS

ANEXOS A LA MEMORIA DEL PROYECTO

Pozuelo de Alarcón. Madrid

ANEXO 3- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

INDICE

1. OBJETO	2
2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	3
2.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS. LISTA EUROPEA	4
3. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN	5
3.1. ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE RESIDUOS	5
3.2. MEDIDAS DE SEGREGACION PREVISTAS	10
3.3. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN	11
3.4. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORACIÓN O ELIMINACIÓN	11
3.5. ALMACENAMIENTO Y DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES	11
3.6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	11
4.- VALORACIÓN ESTIMATIVA DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	15

1. OBJETO

1.1- OBJETO

El presente Plan de Gestión de Residuos tiene por objeto garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción a generar en la obra de "Parques Públicos del Sector UZ-2.4.03 ARPO", a fin de dar cumplimiento a lo establecido en la ORDEN 2726/2009 DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID Y EN EL REAL DECRETO 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. En su artículo 4.1. a) se establece la obligatoriedad de incluir en los proyectos al menos el siguiente contenido sobre gestión de residuos:

1.º Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 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, o norma que la sustituya.

2.º Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

3.º Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4.º 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 5 del artículo 5.

5.º Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición 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.º Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7.º Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición 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.

1.2- AMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este Plan de Gestión de Residuos de construcción se circunscribe al ámbito que ocupan las obras de urbanización de los "Parques Públicos del Sector UZ-2.4.03 ARPO", Pozuelo de Alarcón, Madrid.

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Se procede a realizar la identificación y clasificación de los residuos a generar en las obras. Para ello, se seguirá la codificación definida en la Lista Europea de Residuos, publicada por la Orden MAM/304/2002. del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores.

2.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS. LISTA EUROPEA

Todos los residuos, dada la actividad que se trata, corresponden al capítulo 17 de la Lista Europea de residuos.

Capítulo 17: RESIDUOS DE LA CONTRUCCIÓN Y DEMOLICION

En la presente obra se prevé la generación de los siguientes residuos de la lista europea:

CODIGO LISTADO EUROPEO	TIPO DE RESIDUO
NI. TIERRAS Y PÉTREOS 17 05 04	TIERRAS Y PIEDRAS
NII. ESCOMBROS (NO PÉTREO) 17 03 02	ASFALTO
17 02 01	MADERA
17 04 05	HIERRO Y ACERO
17 04 11	CABLES
17 02 03	PLÁSTICO
17 01 01	HORMIGÓN
17 01 02	LADRILLOS
17 01 03	MATERIALES CERÁMICOS
17 09 04	MEZCLA ESCOMBROS

20 01 01	PAPEL Y CARTÓN
20 03 01	MEZCLA RESIDUOS MUNICIPALES (BASURAS)
LER	RESIDUOS VEGETALES

3. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

3.1. ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE RESIDUOS

Para la estimación de los residuos totales generados en la obra se ha considerado por un lado el volumen generado por las partidas de obra siguientes, que figura desglosado en el presupuesto del proyecto:

- Desbroces
- Tala y retirada de árboles
- Extracción de tocones
- Poda de arbolado
- Limpieza y desbroce de márgenes del cauce del arroyo de Las Pozas

Las tierras "limpias" procedentes de las partidas de excavación (a cielo abierto, zanjas, arquetas, etc.) se van a reutilizar en parte en la propia obra, concretamente en las partidas de relleno sin aporte, y el resto se van a utilizar para el relleno de parcelas del ámbito de acuerdo con la especificada en mediciones y presupuesto del proyecto.

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Pozuelo de Alarcón. Madrid

El volumen del resto de residuos generados procede del resto de las partidas de la obra y son del tipo expresado en la tabla del punto anterior: asfalto, madera, metales, plástico, hormigón, etc. Se considera que la forma más precisa de calcular el volumen de estos residuos es estimando un porcentaje de residuos del volumen de cada una de las partidas correspondientes a cada residuo, en las partidas donde esto es posible: soleras, bordillos, pavimentos, tubos de drenaje, etc. Por otra parte se ha estimado, para el resto de residuos que no proceden directamente de la ejecución de una partida concreta, como por ejemplo papel, plástico, madera, basuras, etc. un volumen de residuos mediante un porcentaje de volumen de residuos calculados según cada una de las partidas de obra. Se considera en todo caso, un mínimo porcentaje de este tipo de residuos por tratarse de una obra de urbanización, en la que se generan muy pocos residuos en comparación con una obra de edificación o demolición.

VOLUMEN DE RESIDUOS NIVEL I. TIERRAS Y PIEDRAS NO CONTAMINADAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS.

TIPO RESIDUO	PARTIDA PPTO	M3	D (T/M3)	T
TIERRAS Y PÉTREOS	DESBROCE MONTE BAJO	2.706,75	1.5	4.060
	DESBROCE SUPERFICIAL CAUCES ARROYO	1.192,64	1.5	1.789
TOTAL		3.899,39	-	5.849

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Pozuelo de Alarcón. Madrid

VOLUMEN DE RESIDUOS NIVEL II. RESTO DE RESIDUOS

El volumen estimado de escombros que se generará en la ejecución de las obras. Este volumen es el siguiente:

a) Residuos derivados de partidas concretas:

TIPO RESIDUO	PARTIDA PPTO	%=M3	D (T/M3)	T
ASFALTO	Capa rodadura carril bici	5%=36,60	1.3	47,58
HORMIGÓN	Bordillos	5%=28,79	1.5	259,27
	Soleras	5%=40,45		
	Cimentaciones y muros	3%=25,73		
	Adoquín hormigón	5%=77,88		
	Total	172,85		
LADRILLOS	Arquetas y pozos	10%=0.58	1.2	0.70
CABLES	Conducciones eléctricas y de alumbrado	5%=0.15	1.2	0.18
PLÁSTICO	Tubería drenaje	5%=0,07	1.0	17,35
	Tubería saneamiento	5%=8,15		
	Conducciones alumbrado	3%=1.65		
	Geomalla taludes arroyo	1%=7,48		
	Total	17,35		

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Pozuelo de Alarcón. Madrid

RESIDUOS VEGETALES	Tala + Extracción tocones	3m ³ /ud=180		
	Podas	0.5m ³ /ud=82		
	Desbroces	0.5m ³ /ud=45.5 3cm/m ² =1624,05 3cm/m ² =715,58		
	Total	2647,13	0.6	1588,28
MEZCLA ESCOMBROS	Solado baldosas	5%=0,35 5%=0.89		
	Total	1,24		1,86
MADERA	Pasarelas	1m ³ /ud=5		
	Total	5	0.6	3
HIERRO Y ACERO	Cimentaciones HA	5%=0.05		
	Muros HA	5%=0.07		
	Pletinas	5%=0.03		
	Pérgolas	5%=5		
	Total	5,15	7.5	38,62
TOTAL RESTOS VEGETALES		2647,13		1588,28
TOTAL RESIDUOS CONSTRUCCIÓN		238,92	-	368,56

b) Otros residuos:

Volumen escombros del cuadro anterior (salvo restos vegetales) Ve = 238,92 m³

Porcentaje estimado "otros residuos": 5% * 238,92 = 11,95 m³

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Pozuelo de Alarcón. Madrid

TIPO RESIDUO	PORCENTAJE SOBRE Ve	M3	D (T/M3)	T
PAPEL Y CARTÓN	0.4 (40%)	4,78	0.90	4,30
MEZCLA RESIDUOS MUNICIPALES (BASURAS)	0.2 (20%)	2,39	1.0	2,39
MADERA	0.3 (30%)	3,58	0.6	2,15
PLÁSTICO	0.1 (10%)	1,20	1.0	1,20
TOTAL		11,95		10,04

No se prevé que se vayan a producir en la presente obra residuos peligrosos de los incluidos en el capítulo 17 de la Lista Europea de residuos. En todo caso si se produjese algún residuo de esta clase tales como aceites, tierras contaminadas, envases contaminados (de disolventes, pinturas tóxicas, resinas, etc.) se almacenarán segregados de acuerdo a su tipología en contenedores independientes. Los contenedores se emplazarán sobre un área señalizada y se etiquetarán según la legislación vigente. Se tendrían en cuenta las siguientes precisiones:

- En caso de generarse aceites usados se almacenarán en bidones en buen estado y estancos.
- En caso de generarse tierras contaminadas se depositarán en bidones metálicos o de plástico, tapados y etiquetados.

- Los envases contaminados pueden ser prensados para reducir su volumen. Los pequeños envases serán depositados en bidones o big-bag.
- Los residuos peligrosos serán entregados a gestores recicladores autorizados por la Comunidad de Madrid.

3.2. MEDIDAS DE SEGREGACION PREVISTAS

Dado el volumen y peso de los residuos previstos es necesaria la separación de hormigón, madera, metales, plástico y papel y cartón, al superarse los pesos señalados en el RD 105/2008, de 80, 1, 2, 0.5 y 0.5 toneladas respectivamente. Por tanto estos residuos serán separados del resto para su transporte a vertedero. En todo caso se podrá separar el residuo en obra o bien encomendar este trabajo a un gestor de residuos autorizado por la Comunidad de Madrid.

Asimismo se separarán los residuos vegetales, dado su elevada cantidad, que se enviarán a planta de compostaje autorizada para su tratamiento.

El resto de materiales, al no superarse el peso mínimo que se establece en el artículo 5.5 del RD105/2008 no es exigible su separación por lo que serán transportados a vertedero autorizado.

Las zonas de acopio de tierras se harán en un punto cercano a su excavación, hasta su posterior reutilización, siguiendo las debidas condiciones de seguridad del estudio y plan de seguridad.

3.3. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

Se prevé la reutilización ya señalada anteriormente de tierras procedentes de las excavaciones, tanto en la obra como en el ámbito.

3.4. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

Se prevé únicamente la valoración "in situ" de los residuos a separar, mediante la acumulación y transporte del material a vertedero para su tratamiento.

No se prevén operaciones de eliminación de residuos en la propia obra.

3.5. ALMACENAMIENTO Y DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES

El almacenamiento de escombros se hará en contenedores adecuadamente señalizados o bien se cargarán directamente sobre camión.

Tal como ya se ha señalado, los residuos se transportarán a vertedero autorizado o planta de tratamiento de residuos.

3.6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Para las operaciones de almacenamiento, manejo y gestión de residuos se estará a lo establecido en el pliego de condiciones del proyecto así como a lo establecido en el presente Plan de Residuos, como parte integrante del proyecto.

Prescripciones técnicas particulares para las operaciones de almacenamiento, manejo y gestión de residuos: Se cumplirán las condiciones establecidas en

REAL DECRETO 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Para el almacenamiento, tanto de las materias primas que llegan a la obra como de los residuos que se generan y su gestión, se determinan una serie de prescripciones técnicas con el objetivo de reducir los residuos generados o los materiales sobrantes.

- Prescripciones técnicas para la compra y aprovisionamiento de las materias primas:
 - Comprar la mínima cantidad de productos auxiliares (pinturas, disolventes, grasas, etc.) en envases retornables de mayor tamaño posible.
 - Inspeccionar los materiales comprados antes de su aceptación.
 - Comprar los materiales y productos auxiliares a partir de criterios ecológicos.
 - Utilizar los productos por su antigüedad a partir de la fecha de caducidad.
 - Limpiar la maquinaria y los distintos equipos con productos químicos de menor agresividad ambiental (los envases de productos químicos tóxicos hay que tratarlos como residuos peligrosos).
 - Evitar fugas y derrames de los productos peligrosos manteniendo los envases correctamente cerrados y almacenados.
 - Adquirir equipos nuevos respetuosos con el medio ambiente.

- Prescripciones técnicas para el almacenamiento de las materias primas:

- Informar al personal sobre las normas de seguridad existentes (o elaborar nuevas en caso necesario), la peligrosidad, manipulado, transporte y correcto almacenamiento de las sustancias.
 - Prevenir las fugas de sustancias peligrosas instalando cubetos o bandejas de retención con el fin de minimizar los residuos peligrosos.
 - Correcto almacenamiento de los productos (separar los peligrosos del resto y los líquidos combustibles o inflamables en recipientes adecuados depositados en recipientes o recintos destinados a ese fin).
 - Establecer en los lugares de trabajo, áreas de almacenamiento de materiales; estas zonas estarán alejadas de otras destinadas para el acopio de residuos y alejadas de la circulación.
-
- Prescripciones técnicas relativas a la posesión de residuos no peligrosos.
 - Los residuos no peligrosos generados serán entregados a un gestor autorizado; hasta ese momento, dichos residuos se mantendrán en unas condiciones adecuadas en cuanto a seguridad e higiene.
 - Evitar la eliminación de residuos en caso de poder reutilizarlos en obra o reciclarlos.
 - Aportar la información requerida por la Consejería competente de la Comunidad de Madrid.
-
- Prescripciones técnicas para la gestión de residuos peligrosos:
 - Dichos residuos se generarán y almacenarán correctamente y en ningún caso se mezclarán para no dificultar su gestión ni aumentar la peligrosidad de los mismos.

- Los recipientes contenedores de los mismos se etiquetarán y envasarán adecuadamente.
- Se llevará un registro de los residuos peligrosos producidos y su destino.

- Medidas a aplicar en la gestión del destino final de los residuos:
 - Con el fin de controlar los movimientos de los residuos, se llevará un registro de los residuos almacenados así como de su transporte, bien mediante el albarán de entrega al vertedero o gestor bien mediante un documento determinado realizado por la propia empresa constructora o subcontratada (en ambos casos contendrá el tipo de residuo, la cantidad y el destino).
 - Comprobación periódica de la correcta gestión de los residuos (Plan de Control de Procesos).

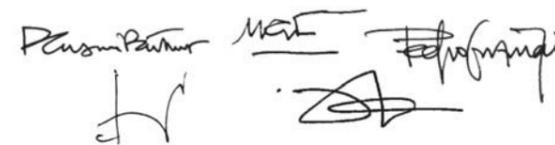
4.- VALORACIÓN ESTIMATIVA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con el capítulo específico de Gestión de Residuos del proyecto, la valoración es la siguiente (presupuesto de ejecución material):

TIPOS DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	MEDICIÓN m3	P.UNIT. €/m3	P.TOTAL €
Transporte de tierras a vertedero i/ canon de vertido	3.899,39	7,56	29.479,39
Transporte de escombros a vertedero i/ canon de vertido	251,94	12,56	3.164,37
Transporte de restos vegetales a planta de tratamiento i/ canon de vertido	2.647,13	6,06	16.041,61
TOTAL VALORACIÓN GESTIÓN DE RESIDUOS			48.685,37 €

En Madrid, marzo de 2021.

El equipo redactor:



Proyecto de Urbanización: Sector UZ-2.4.03 "ARPO: PARQUES PÚBLICOS

ANEXOS A LA MEMORIA DEL PROYECTO

Pozuelo de Alarcón. Madrid

ANEXO 4- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ÍNDICE

MEMORIA.....	2
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES	103
Anejo Nº 1. Equipos y protecciones mínimas en las diferentes unidades de obra	119
PLANOS Y PRESUPUESTO	125

MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA.

1.	Introducción.....	5
1.1.	Descripción de la obra proyectada.....	5
1.2.	Plan de ejecución de la obra	5
1.3.	Marco jurídico	5
1.4.	Presupuesto de Seguridad y Salud.....	8
1.5.	Vallados:.....	8
1.6.	Accesos.....	8
1.7.	Topografía:	8
1.8.	Climatología:	8
1.9.	Centro Asistencial próximo:.....	9
1.10.	Cálculo de Elementos de Seguridad.....	9
2.	Evaluación de riesgos en el proceso de construcción.....	9
2.1.	Actividades que componen la obra proyectada	10
2.2.	Equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones previstas.....	11
2.3.	Identificación de riesgos	13
2.3.1.	Riesgos relacionados con las actividades de obra.....	13
2.3.2.	Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo 18	
3.	Medidas preventivas a disponer en obra.....	27
3.1.	Medidas generales	27
3.1.1.	Medidas de carácter organizativo.....	28
3.1.2.	Medidas de carácter dotacional.....	30
3.1.3.	Medidas generales de carácter técnico.....	31
3.2.	Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas	32
3.2.1.	Movimiento de tierras.....	32
3.2.2.	Sanearamiento.....	51
3.2.3.	Firmes y pavimentos.....	53
3.2.4.	Servicios afectados	56

3.2.5.	Actividades diversas	57
3.3.	Medidas preventivas relativas a la maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo	63
3.3.1.	Medidas generales para maquinaria pesada.....	63
3.3.2.	Maquinaria de movimiento de tierras	67
3.3.3.	Medios de hormigonado	77
3.3.4.	Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos	79
3.3.5.	Acopios y almacenamientos	84
3.3.6.	Maquinaria y herramientas diversas	87
4.	Previsiones e informaciones útiles para los previsibles trabajos posteriores de uso y mantenimiento	94
4.1.-	Introducción:	94
4.2.	Previsiones e informaciones útiles para los previsibles trabajos posteriores.....	95
4.2.1.-	Relación de previsibles trabajos posteriores.	96
4.2.2.-	Riesgos laborales que pueden aparecer.	97
4.2.3.-	Previsiones técnicas para su control y reducción.	98
4.2.4.-	Informaciones útiles para los usuarios.	100
5.	Conclusión.....	101

1. Introducción

El presente estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la realización de las obras del proyecto de PARQUES PÚBLICOS dentro del ámbito del "Proyecto de Urbanización UZ-2.4.03 "ARPO" en Pozuelo de Alarcón, Madrid".

1.1. Descripción de la obra proyectada

La totalidad de la obra queda descrita en la memoria del proyecto, del que forma parte el presente estudio de seguridad y salud.

1.2. Plan de ejecución de la obra

Duración estimada de la obra: 24 meses

Porcentaje estimado de mano de obra: 20%

Presupuesto ejecución estimado: 6.000.000 euros

Nº de jornadas de trabajo: 9722

Días de trabajo: 24mesesx22días=528 jornadas

Nº trabajadores considerado: $9722/528 = 15$. Redondeo: **18 personas**

El plan de seguridad y salud de la obra incluirá un desarrollo más detallado de esta planificación, señalando mediante diagramas espacio - tiempo los detalles de la misma, especialmente en relación con los trabajos y procesos a realizar en los tajos de mayor significación preventiva.

1.3. Marco jurídico

Como queda dicho, este estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las

condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
 - Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).
 - Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).
 - Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).
 - Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97).
 - Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).
 - Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
-

- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
 - Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
 - Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
 - Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
 - Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
 - Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
 - Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
 - Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
 - Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales
 - Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
 - Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
 - Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, de modificación de Reglamento de Servicios de Prevención
 - Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
-

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo*, por el *Ministerio de Industria*, por las Comunidades Autónomas, así como normas *UNE* e *ISO* de aplicación.

1.4 Presupuesto de Seguridad y Salud

El importe del presupuesto de Ejecución Material es de 94.736 euros, de acuerdo con el desglose del capítulo específico de seguridad y salud del presupuesto del proyecto.

1.5 Vallados:

Dada las características de la obra, de forma lineal y que discurre por viarios del suelo urbano del municipio, con acceso peatonal y rodado a parcelas privadas, está prevista la interconexión de la obra con el tráfico mediante la colocación de un vallado formado por elementos autónomos.

1.6 Accesos

Dada la geometría de la obra, de tipo lineal se prevén diferentes accesos a la obra, que se señalan en planos, mediante el desplazamiento de elementos del vallado autónomos necesarios, debiendo ser colocados en su lugar original de forma inminente para evitar la entrada de personas ajenas a la obra.

1.7 Topografía:

Su topografía de la zona de actuación es sensiblemente plana, sin existencia de acusados desniveles, salvo el cauce del arroyo existente..

1.8 Climatología:

La altitud de Pozuelo y teniendo en cuenta las fechas de ejecución hace que haya que considerar que las condiciones de invierno frías, teniendo en cuenta la posibilidad de prever posibles heladas que afecten a la obra y sus elementos, debiendo tener en cuenta su afección de éstas a los elementos de obra.

1.9 Centro Asistencial próximo:

Fuera de la atención primaria que pudiera prestarse desde el consultorio local o con el botiquín de obra, el centro asistencial más próximo para caso de accidente es el siguiente:

C/ San Juan de la Cruz, S/N, Pozuelo de Alarcón - 913 524 747 ,

con un tiempo estimado de desplazamiento estimado de 2 a 5 minutos (en función del lugar donde se produzca el accidente), si bien, en caso de accidente grave debe inmovilizarse al accidentado y avisar a los servicios del SAMUR al teléfono 062 o para otros casos de urgencia al nº 112.

1.10 Cálculo de Elementos de Seguridad.

Todos los elementos de seguridad contemplados en este Estudio serán homologados por entidades autorizadas, por lo que cumplirán en todo los cálculos establecidos por el fabricante, necesarios para su homologación. De este modo se exigirá el sello AENOR en las redes de seguridad verticales y horizontales.

2. Evaluación de riesgos en el proceso de construcción

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada uno de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que soluciones capaces de evitar riesgos laborales. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este estudio de Seguridad y salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por

el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como **evitables** y que, en consecuencia, **se evitaron y han desaparecido**, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

2.1. Actividades que componen la obra proyectada

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las actividades constructivas que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

Movimiento de tierras

- Desbroce y excavación de tierra vegetal
- Demolición pavimento suelo urbano
- Excavaciones de zanjas, pozos
- Excavación por medios mecánicos (general)
- Excavación zanjas

Saneamiento

- Ejecución de imbornales
- Ejecución de pozos y arquetas

Firmes y pavimentos

- Firme bituminoso
 - Pavimentaciones varias
 - Bordillos
-

- Soleras

Estructuras

- Muros de hormigón
- Muros de gaviones
- Pasarelas

Servicios afectados

- Conducciones
 - Red de saneamiento
 - Red de riego
 - Alumbrado publico

Actividades diversas

- Replanteo de movimientos de tierra
- Pequeñas obras de fábrica
- Plantaciones

2.2. Equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones previstas

Las *máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo* que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las *condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos* o de aquellos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán *exigibles* en la obra y, como tales, figuran en el *pliego de condiciones* del presente estudio.

Maquinaria de movimiento de tierras

- Palas cargadoras
 - Retroexcavadoras
 - Rodillos vibrantes
 - Pisones
 - Camiones y dúmperes
-

Medios de hormigonado

- Camión hormigonera
- Bomba autopropulsada de hormigón
- Vibradores

Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

- Centrales de fabricación de mezclas bituminosas
- Extendedora de aglomerado asfáltico
- Compactador de neumáticos
- Rodillo vibrante autopropulsado
- Camión basculante

Acopios y almacenamiento

- Acopio de tierras y áridos
- Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...
- Almacenamiento de pinturas, combustibles, ...

Maquinaria y herramientas diversas

- Camión grúa
 - Grúa móvil
 - Compresores
 - Martillos neumáticos
 - Sierra circular de mesa
 - Pistola fijaclavos
 - Soldadura oxiacetilénica y oxicorte
 - Maquinillos elevadores de cargas
 - Taladro portátil
 - Herramientas manuales
-

2.3. Identificación de riesgos

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:

2.3.1. Riesgos relacionados con las actividades de obra Movimiento de tierras

Desbroces

- Desbroce y excavación de tierra vegetal
 - Proyección de partículas
 - Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
 - Atropellos
 - Caídas de personas al mismo nivel
 - Heridas por objetos punzantes
 - Picaduras de insectos

- Demolición solado suelo urbano
 - Caídas de personas a distinto nivel
 - Caídas de personas al mismo nivel
 - Atropellos, colisiones o vuelcos originados por la maquinaria o productos de la demolición
 - Vuelcos o deslizamientos de las máquinas
 - Vibraciones y ruidos
 - Aplastamientos
 - Cortes y heridas producidas por herramientas
 - Heridas punzantes producidas por clavos y ferralla
 - Atrapamientos

Excavaciones de zanjas y pozos

- Excavación por medios mecánicos (en general)
 - Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
 - Atrapamientos de personas por maquinarias
 - Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
 - Caídas del personal a distinto nivel
 - Corrimientos o desprendimientos del terreno
 - Hundimientos inducidos en estructuras próximas
 - Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
 - Golpes por objetos y herramientas
 - Caída de objetos
 - Inundación por rotura de conducciones de agua
 - Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos
 - Explosión de ingenios enterrados
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido

- Zanjas
 - Desprendimiento de paredes de terreno
 - Caídas de personas al mismo nivel
 - Caídas de personas a distinto nivel
 - Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
 - Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
 - Emanaciones de gas por rotura de conducciones
 - Golpes por objetos o herramientas
 - Caídas de objetos sobre los trabajadores
 - Atrapamientos de personas por maquinaria
 - Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
 - Afección a edificios o estructuras próximas
 - Ambiente pulvígeno

- Ruido
- Pozos y arquetas
 - Desprendimiento de paredes de terreno
 - Caídas de personas al mismo nivel
 - Interferencia con conducciones eléctricas enterradas

Saneamiento

Ejecución de colectores

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de herramientas u objetos
- Aplastamientos
- Derrumbamiento del talud de la zanja
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Golpes por cargas suspendidas
- Heridas con objetos punzantes
- Electrocuciiones
- Interferencia con vías e instalaciones en servicio

Ejecución de pozos

- Sepultamiento por derrumbe de tierras
- Caída de herramientas u objetos
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Atropellos, golpes y vuelcos de la maquinaria
- Aplastamiento
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyen la visibilidad
- Ruido

Firmes y pavimentos

Firme bituminoso

- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra
- Afecciones a vías en servicio
- Quemaduras
- Deshidrataciones
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
- Inhalación de gases tóxicos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Reposición acera suelo urbano

- Caída de herramientas y materiales
- Aplastamientos
- Atropellos
- Cortes
- Salpicaduras de pastas y morteros.
- Golpes en las manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Dermatitis por contacto con pastas o morteros
- Ambiente polvoriento.

Servicios afectados

Conducciones

- Colectores
- Líneas Eléctricas
- Líneas de comunicación
- Gas
- Agua potable
- Saneamiento
- Red de Riego

Actividades diversas

Replanteo:

- Replanteo de movimientos de tierra
 - Accidentes de tráfico "in itinere"
 - Deslizamientos de ladera
 - Caída de objetos o rocas por el talud
 - Atropellos
 - Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares
 - Torceduras
 - Picaduras de animales o insectos
 - Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
 - Sobreesfuerzos
 - Ambiente pulvígeno

Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
 - Sepultamiento por deslizamiento de tierras
 - Dermatitis
 - Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
-

- Caída de vehículos a zanjas en la traza
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

- Accidentes de tráfico "in itinere"
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Torceduras
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

2.3.2. Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo

Maquinaria de movimiento de tierras

- Palas cargadoras
 - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
 - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
 - Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
 - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
 - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
 - Choques de la máquina con otras o con vehículos
 - Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
-

- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Golpes o proyecciones de materiales del terreno
 - Vibraciones transmitidas por la máquina
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Retroexcavadoras
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
 - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
 - Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
 - Ruido
- Rodillos vibrantes
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
 - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
 - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
 - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
 - Choques de la máquina con otras o con vehículos
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Golpes o proyecciones de materiales del terreno
 - Vibraciones transmitidas por la máquina
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido
- Pisones
- Golpes o aplastamientos por el equipo
 - Sobreesfuerzos o lumbalgias
-

- Vibraciones transmitidas por la máquina
 - Ambiente pulvígeno
 - Torceduras por pisadas sobre irregularidades u objetos
- Camiones y dúmperes
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Golpes o proyecciones de materiales del terreno
 - Vibraciones transmitidas por la máquina
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido
- Medios de hormigonado
- Camión hormigonera
- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
 - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
 - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
 - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
 - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
 - Choques de la máquina con otras o con vehículos
 - Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Vibraciones transmitidas por la máquina
-

- Bomba autopropulsada de hormigón
 - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
 - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
 - Choques de la máquina con otras o con vehículos
 - Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Proyecciones de hormigón bombeado sobre trabajadores o público
 - Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón
 - Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco
 - Ruido

- Vibradores
 - Contactos eléctrico directos
 - Contacto eléctricos indirectos
 - Golpes a otros operarios con el vibrador
 - Sobreesfuerzos
 - Reventones en mangueras o escapes en boquillas

Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

- Centrales de fabricación de mezclas bituminosas
 - Caídas a distinto nivel
 - Caídas al mismo nivel
 - Contactos eléctrico directos
 - Contacto eléctricos indirectos
 - Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
 - Atrapamientos
 - Quemaduras
 - Incendios
 - Ambiente insano por emanaciones bituminosas
-

- Heridas con objetos punzantes
 - Ruido

 - Extendedora de aglomerado asfáltico
 - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
 - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
 - Choques de la máquina con otras o con vehículos
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

 - Compactador de neumáticos
 - Accidentes en los viales de la obra
 - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
 - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
 - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
 - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
 - Choques de la máquina con otras o con vehículos
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Ambiente pulvígeno
 - Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
 - Ruido

 - Rodillo vibrante autopropulsado
 - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
 - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
 - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
 - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
-

- Choques de la máquina con otras o con vehículos
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Vibraciones transmitidas por la máquina
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido
- Camión basculante
- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
 - Derrame del material transportado
 - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
 - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
 - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
 - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
 - Choques de la máquina con otras o con vehículos
 - Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Golpes o proyecciones de materiales del terreno
 - Vibraciones transmitidas por la máquina
 - Ambiente pulvígeno
 - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
 - Ruido

Acopios y almacenamiento

- Acopio de tierras y áridos
- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
 - Corrimientos de tierras del propio acopio
-

- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
 - Daños ambientales y/o invasión de propiedades
 - Ambiente pulvígeno
- Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...
- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
 - Desplome del propio acopio
 - Aplastamiento de articulaciones
 - Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
 - Daños ambientales y/o invasión de propiedades
 - Sobreesfuerzos
 - Torceduras
- Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...
- Inhalación de vapores tóxicos
 - Incendios o explosiones
 - Dermatitis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias
 - Afecciones ambientales por fugas o derrames

Maquinaria y herramientas diversas

- Camión grúa
- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
 - Atropellos
 - Vuelco de la grúa
 - Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
 - Aplastamiento por caída de carga suspendida
 - Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
 - Incendios por sobretensión
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
-

- Grúa móvil
 - Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
 - Atropellos
 - Vuelco de la grúa
 - Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
 - Riesgo por impericia
 - Aplastamiento por caída de carga suspendida
 - Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
 - Golpes a trabajadores con la pluma o con la carga
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Vibraciones

 - Compresores
 - Incendios y explosiones
 - Golpes de "látigo" por las mangueras
 - Proyección de partículas
 - Reventones de los conductos
 - Inhalación de gases de escape
 - Atrapamientos por útiles o transmisiones
 - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
 - Ruido

 - Martillos neumáticos
 - Proyección de partículas
 - Riesgo por impericia
 - Golpes con el martillo
 - Sobreesfuerzos o lumbalgias
 - Vibraciones
 - Contacto con líneas eléctricas enterradas
 - Reventones en mangueras o boquillas
-

- Ambiente pulvígeno
 - Ruido

 - Sierra circular de mesa
 - Cortes o amputaciones
 - Riesgo por impericia
 - Golpes con objetos despedidos por el disco
 - Caída de la sierra a distinto nivel
 - Contactos eléctricos indirectos
 - Proyección e partículas
 - Heridas con objetos punzantes
 - Incendios por sobretensión
 - Ambiente pulvígeno
 - Ruido.

 - Pistola fijaclavos
 - Alcances por disparos accidentales de clavos
 - Riesgo por impericia
 - Reventón de la manguera a presión
 - Contactos eléctricos indirectos
 - Caída de la pistola a distinto nivel
 - Caídas al mismo nivel por exceso de empuje

 - Soldadura oxiacetilénica y oxicorte
 - Explosiones por sobrecalentamiento de las botellas
 - Explosiones por retroceso de la llama
 - Intoxicación por fugas en las botellas
 - Incendios
 - Quemaduras
 - Riesgos por impericia
 - Caída del equipo a distinto nivel
 - Sobreesfuerzos
-

- Aplastamientos de articulaciones

- Maquinillos elevadores de cargas
 - Caídas a distinto nivel durante el montaje o el mantenimiento
 - Arranque del maquinillo por vuelco
 - Riesgo por impericia
 - Contactos eléctricos directos
 - Contactos eléctricos indirectos
 - Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
 - Incendios por sobretensión

- Caídas a diferente nivel por arrastre o empuje de la carga

- Taladro portátil
 - Taladros accidentales en las extremidades
 - Riesgos de impericia
 - Contactos eléctricos indirectos
 - Caída del taladro a distinto nivel
 - Caídas al mismo nivel por tropiezo

- Herramientas manuales
 - Riesgo por impericia
 - Caída de las herramientas a distinto nivel
 - Caídas al mismo nivel por tropiezo

3. Medidas preventivas a disponer en obra

3.1. Medidas generales

Con el objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta,

sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

3.1.1. Medidas de carácter organizativo

3.1.1.1. Formación e información

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

3.1.1.2. Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

3.1.1.3. Modelo de organización de la seguridad en la obra

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- Técnicos de prevención designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- Trabajadores responsables de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.
- Vigilantes de seguridad y salud, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

3.1.2. Medidas de carácter dotacional

3.1.2.1. Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen a trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruistas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

3.1.2.2. Botiquín de obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios

3.1.2.3. Instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

En este caso y de acuerdo con la normativa en vigor se dispondrá de las siguientes instalaciones:

- 2 oficinas con aseos
- 2 casetas de baños con lavamanos, duchas y placas turcas
- 2 almacenes
- 2 comedores de 18 m²
- 2 vestuarios de 18 m²

Dadas las características habituales de las obras de colectores, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas

de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

3.1.3. Medidas generales de carácter técnico

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquella que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el

desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

3.2. Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las medidas preventivas y protectoras a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

3.2.1. Movimiento de tierras

3.2.1.1. Desbroce y excavación de tierra vegetal

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m. con sobreecho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de desbroce.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de explanación.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

3.2.1.2. Demolición de pavimento de suelo urbano

Previamente al inicio de los trabajos, la zona de trabajo deberá estar convenientemente vallada, señalizada y se tendrá en cuenta su posible interconexión con el tráfico peatonal y/o rodado, con sus correspondientes desvíos.

Se realizará el replanteo, marcándose sobre el pavimento a demoler, debiendo ser aprobado por la dirección técnica.

Se procederá a la demolición, por medios mecánicos, de los pavimentos, realizando trozos de tamaño adecuado a su posterior recogida, carga y transporte, que deberá ser realizada a vertedero municipal autorizado.

Se cuidará de no interferir en los servicios que por la zona de trabajo circulen, previa consulta y replanteo de las conocidas

Durante su trabajo el maquinista deberá contar con el apoyo de personal que actuará de guía respecto de la zona a demoler.

Deberá tener especial cuidado en la carga sobre camión, en la afección con la zona circundante a la obra y sobre todo en su incorporación a la circulación viaria, que precisará de señalista, provisto de elementos de seguridad, banderola y chaleco reflectante, entre otras, para indicar al conductor del camión y tráfico existente de incorporación prevista y maniobras del mismo.

Los camiones, una vez realizada la carga, deberán disponer de red para evitar la pérdida de material procedente de la demolición.

3.2.1.3 Excavación por medios mecánicos (en general)

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista. Éstos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el plan de seguridad y salud. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

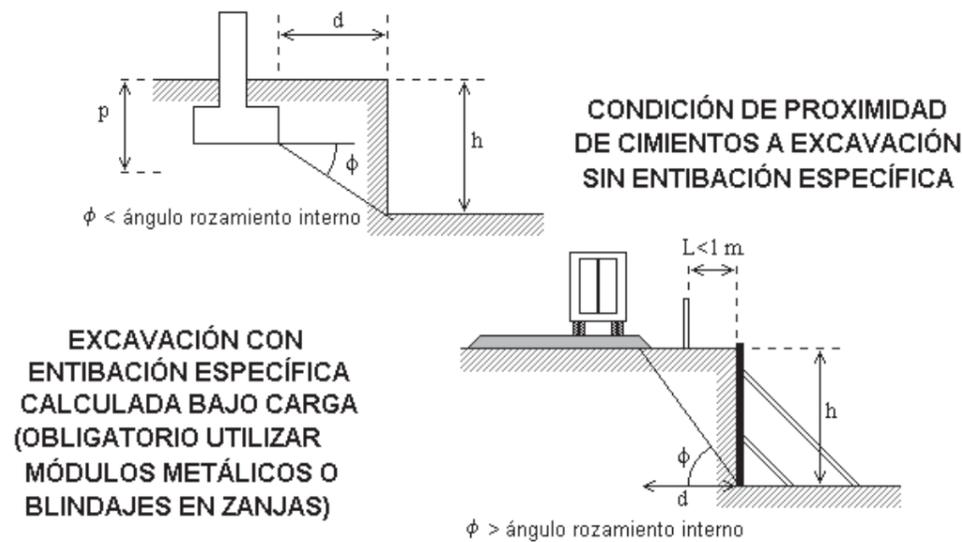
El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreecho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o banderolas a $d=2h$ del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.

- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

Asimismo, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición de las medidas preventivas a adoptar cuando existan edificios próximos a las excavaciones o sea preciso disponer cargas o circulación de máquinas o camiones en sus inmediaciones, concretamente:

- En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga más próximo a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras.
- En los casos en que las cargas o los cimientos de edificios cercanos estén más próximos a la excavación, ésta se entibará y protegerá específicamente.
- El plan de seguridad y salud establecerá, en su caso, la necesidad de apeos en todos los elementos que resulten afectados de los edificios próximos y, siempre, se colocarán testigos que permitan realizar el seguimiento de su estabilidad.



El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

- Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibadas.

TALUDES EN TERRENOS:	Vírgenes o muy compactados		Removidos recientemente	
	Secos	Con infiltraciones	Secos	Con infiltraciones
Roca dura	80°	80°	---	---
Roca blanda o fisurada	55°	55°	---	---
Restos pedregosos y derrubios	45°	40°	45°	40°
Tierra fuerte, mezcla de arenas y arcilla mezclada con piedra y tierra vegetal	45°	30°	35°	30°
Tierra arcillosa, arcilla marga	40°	20°	35°	20°
Grava, arena gruesa no arcillosa	35°	30°	35°	30°
Arena fina no arcillosa	30°	20°	30°	20°

La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad y salud de la obra.

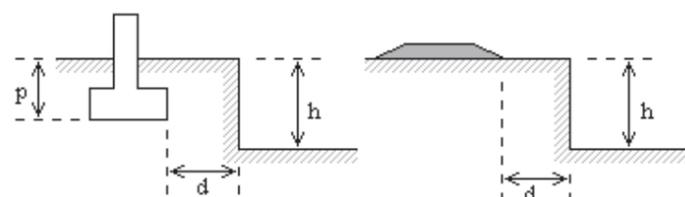
La operación de desentibación es muy peligrosa puesto que puede producirse derrumbamiento. Esta operación se hará en presencia de persona responsable (encargado), siempre por tramos cortos, empezando por la parte inferior y acabando por la superior. La extracción de los elementos de la entibación se hará desde el nivel del suelo. En terrenos especialmente peligrosos por carecer de consistencia se dispondrá el abandono de la entibación.

Se considera necesario definir en este estudio de Seguridad y Salud la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:

- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con $h < 2,00$ m : entibación ligera.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con $2 < h < 2,50$ m : entibación semicuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con $h > 2,50$ m : entibación cuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y $h < 2,00$ m : entibación semicuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y $h > 2,00$ m : entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin sollicitación y $h < 2,00$ m : entibación semicuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin sollicitación y $h > 2,00$ m : entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.
- Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.
- Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada

Notas:

- Excavaciones sin carga, de $h < 1,30$ m en terreno coherente no precisarán entibación.
- Se considerará corte sin sollicitación de cimentación o vial, cuando $h < (p+d/2)$ ó $h < d/2$, respectivamente.



Siempre que, al excavar, se encuentre *alguna anomalía no prevista*, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Merece especial atención, en orden a su peligrosidad, el caso posible de alumbramiento de ingenios enterrados susceptibles de explotar. En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explotar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de obra y ajeno a la misma, que por su proximidad pudiera ser afectado. Si existen edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo. Inmediatamente se comunicará tal hecho a las autoridades competentes para que precedan a desactivar o retirar dicho ingenio.

En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto o en este estudio para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Los lentejones de roca que puedan aparecer durante el desmonte o vaciado y que puedan traspasar los límites del mismo, no se quitarán ni descalzarán sin la previa autorización de la dirección técnica y comunicación al coordinador de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las características establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del desmonte o vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento y el borde del desmonte o vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del desmonte o vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y salud.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

En caso de disponerse de instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas y vías de acceso el tráfico exterior con un tramo horizontal de terreno consistente y de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m.

Las rampas para el movimientos de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exiga el terreno, con ángulo de inclinación no mayor del establecido en el Proyecto y según haya sido fijado en el Plan de Seguridad y Salud.

El ancho mínimo de la rampa será de 4,5 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tramos recto o curvos. En cualquier caso, estas medidas serán fijadas en el Plan de Seguridad y Salud, teniéndose siempre en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que el Contratista prevea utilizar en la obra.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud.

El refino y saneo de las paredes del desmonte o vaciado se realizará para cada profundidad parcial no superior a 3 m, adoptándose las protecciones que vengan previstas en el plan de seguridad y salud.

En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales, de acuerdo con lo que establezca el plan de seguridad y salud.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto. Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el plan de seguridad y salud aprobado para la obra.

El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el plan de seguridad y salud, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmote o vaciado se mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

3.2.1.4. Excavación de zanjas

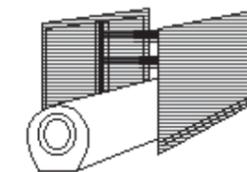
Las zanjas y pozos participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aún así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el estudio de Seguridad y salud en lo referente a zanjas y pozos.

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

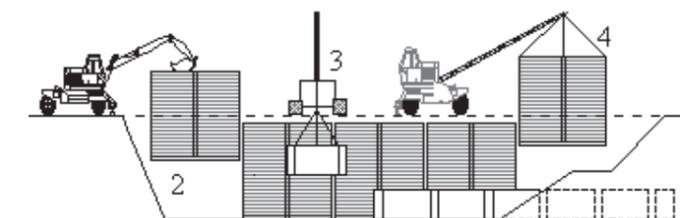
Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

En las zanjas que han de excavar en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje de módulos metálicos de entibación:

- 1.- Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.
- 2.- Colocación del módulo en la zanja excavada.
- 3.- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.
- 4.- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



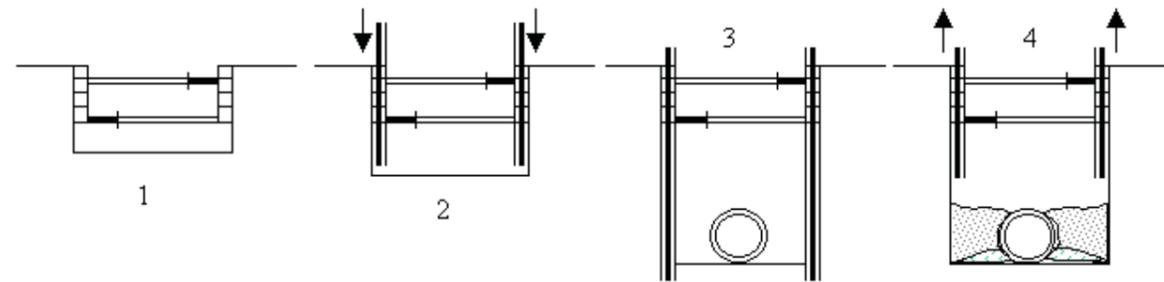
ESQUEMA DE MONTAJE DE MÓDULOS METÁLICOS



SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:

- 1.- Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.
- 2.- Hinca de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.
- 3.- Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.
- 4.- Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
- Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
- Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
- Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.
- Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aún cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m. Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos. Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se

realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesaria para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).

- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

En el plan de seguridad y salud de la obra deberán escogerse entre las siguientes opciones de paso sobre zanjas:

- Pasarela de madera:
- Tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.
- Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.
- Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.
- Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.
- Pasarela metálicas:
- Tablero de chapa e = 1 mm soldado a perfiles de canto = 8 cm.
- Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.
- Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.
- Sustitución por simples chapas metálicas:
- Sólo admisible en zanjas de h = 60 cm.

3.2.1.5. Excavación de pozos y catas

Las zanjas y pozos participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aún así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el estudio de Seguridad y salud en lo referente a zanjas y pozos.

Además de las contempladas en el apartado correspondiente a las zanjas y sin perjuicio de las establecidas en el resto del proyecto y de este estudio de Seguridad y salud y cuantas otras sean de aplicación, cuando se deban utilizar sistemas de elevación o bajada de tierras u otros materiales al interior de un pozo, el plan de seguridad y salud de la obra contemplará las condiciones de diseño y construcción de los mismos, habida cuenta de que el método que sea utilizado no tiene que entrañar peligro alguno para los trabajadores que se encuentran en el fondo del pozo y que el aparato elevador deberá disponer de limitador de final de carrera del gancho, así como de un pestillo de seguridad instalado en el mismo gancho.

En todo caso, el gruista que manipule el aparato elevador deberá tener la suficiente visibilidad para que desde la parte superior pueda observar la correcta elevación del balde, sin riesgo por su parte de caída al vacío y utilizando siempre el arnés de seguridad convenientemente anclado.

Siempre se deberá prever el suficiente espacio libre vertical entre la polea elevadora y el cubo, cuando éste se encuentre en lo alto del pozo. El cubo deberá estar amarrado al cable de izar de manera que no se pueda soltar y los tornos colocados en la parte superior del pozo deberán instalarse de manera que se pueda enganchar y desenganchar el cubo sin peligro alguno. Cuando se utilice un torno accionado manualmente se deberá colocar alrededor de la boca del pozo un plinto de protección. Nunca se permitirá llenar los cubos o baldes hasta su borde, sino solamente hasta los dos tercios de su capacidad. Se deberán guiar los baldes llenos de tierra durante su izado.

En los casos que se precise, se deberá instalar un sistema de ventilación forzada introduciendo aire fresco canalizado hacia el lugar de trabajo en el pozo.

En la realización de los trabajos de apertura de pozos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
-

- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Equipos de protección de vías respiratorias con filtros mecánicos (para los trabajos en el interior de pozos con ambiente pulvígeno).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistoleta).
- Arnés o arnés de seguridad para el gruista situado en la boca del pozo.
- Arnés anticaídas (para el trabajador que ha de acceder a los pozos).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición del sistema de entibación de los pozos a practicar en la obra, adoptando alguno de los siguientes, en su caso:

- Sistema de aros, consistente en un forrado de tablas verticales suficientemente estrechas para acoplarse a la curvatura de las paredes del pozo y sostenidas por aros metálicos acuñados firmemente.
 - Sistema de marcos con correas o jabalcones y codales fijando tableros o tablas sueltas, en pozos cuadrados o rectangulares.
-

- Sistemas de cuadro de mina, en pozos de sección cuadrada o rectangular, con correas apretadas con calas y cuñas y encastradas a media madera, sujetando tablas hincadas de longitud no superior a 1,50 m con solapes de al menos 15 cm.
- Sistema de zunchos metálicos extensibles, para pozos circulares, sujetando el forrado cilíndrico de tablas que pasan entre el zuncho o anillo y el terreno.
- Sistema de camiones articulados fabricados en taller, con cerchas de tabloncillo a las que se atornilla o clava el forro de tabla, formando el camión que se une al siguiente por bisagras que permiten su plegado. El cierre es realizado por un tornillo de expansión que presiona el conjunto sobre el terreno.

3.2.2. Saneamiento

3.2.2.1. Ejecución de colector

La ubicación de las tuberías en el fondo de la zanja se realizará ayudándose de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste de estos elementos en su posición.

Los ganchos y eslingas utilizados serán todos de acero, con cierre de seguridad y con el correspondiente marcado CE.

El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a que pueda estar sometido.

El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará 1m el borde de la zanja.

Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y carcasa-mango aislado eléctricamente.

En puntos adecuados se situará sobre la zanja una pasarela resistente de 60 cm de anchura mínima protegida por ambos lados con barandilla dotada de pasamanos, listón intermedio y rodapié.

3.2.2.2. Ejecución de pozos

Nunca permanecerá un hombre solo en el interior de un pozo o galería.

Se evitará tener que someter al personal a posturas incómodas en el trabajo.

Se procurará evitar las canalizaciones próximas de otros servicios.

Sus dimensiones deben permitir que el personal pueda realizar los trabajos de conservación en las mejores condiciones.

Los trabajos serán realizados por personal especializado.

Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas; de utilizarse portátiles estarán alimentados a 24 voltios, en prevención de riesgo eléctrico.

La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.

El transporte de sacos de aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.

Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros (cascotes de ladrillo) diariamente, para evitar acumulaciones innecesarias.

Los huecos de las arquetas ya realizadas permanecerán protegidos.

Los acopios de materiales se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso para evitar los accidentes por tropiezo.

Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

3.2.3. Firmes y pavimentos

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos.

3.2.3.1. Puesta en obra de capa de firme bituminoso nuevo

Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.

No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.

En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.

Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.

Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.

No se permitirá la presencia sobre la extendidora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendidora.

Para el extendido de aglomerado con extendidora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.

Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina,

Los bordes laterales de la extendidora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.

Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:

"Peligro, substancias calientes"

"No tocar, alta temperatura"

Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrán las zonas de trabajo en perfecto estado de limpieza.

El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.

A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 °C), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.

En los trabajos de extensión de aglomerado en locales cerrados o en condiciones de escasa ventilación natural, como los túneles, será obligatoria la utilización de filtros protectores de las vías respiratorias por parte de todo el personal ocupado en el extendido y en la compactación de las mezclas en caliente.

3.2.3.2. Solado acera suelo urbano

La maniobra de aproximación del camión al lugar de vertido será dirigida en todo momento por el señalista.

Se instalarán topes en el borde de lugar de vertido para evitar posibles vuelcos del camión.

Antes del inicio del vertido del hormigón se revisará el buen estado de las canaletas.

Se mantendrá una limpieza esmerada; se eliminarán antes del vertido del hormigón los restos de todo tipo que pudieran existir.

Se instalarán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablonos en las zanjas a hormigonar.

Se mantendrá en todo momento una correcta posición de trabajo.

3.2.4. Servicios afectados

En las obras de carreteras, tanto de nueva construcción como en acondicionamientos de trazado o trabajos de conservación y rehabilitación, la propia obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, pozos, galerías o túneles, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aún siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.

3.2.5. Actividades diversas

3.2.5.1. Replanteo

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.

Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.

Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.

Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.

Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.

Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.

En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.

Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.

Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.

El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.

Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

3.2.5.1.1. Replanteo de movimientos de tierra

Los grandes movimientos de tierras han de realizarse observando las siguientes normas mínimas de seguridad:

Será imprescindible el uso de chalecos reflectantes en zonas con tráfico, sea éste de obra o público.

Se tendrán especialmente en cuenta los trabajos simultáneos, tanto en fase de desmonte, ejecución de estructuras, desvíos, explanaciones, etc., para evitar posibles atropellos, caídas de objetos etc.

Para el acceso a coronaciones de desmontes, será necesario el anclado del peón a terreno firme mediante arnés fijado a una pica en terreno estable, específicamente habilitada al efecto, u otros medios equivalentes que soporten el peso de un hombre.

3.2.5.2. Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalizarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos

transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes protecciones personales, que serán, como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Mono de trabajo.

Así como las siguientes protecciones colectivas mínimas:

- Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.
- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- Calzos para acopios de tubos.
- Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
- Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.
- Señalización normalizada.

De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión. En los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos.

La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos.

En canalizaciones de gas, además de las prescripciones comunes o específicas, antes consideradas, es preciso añadir las correspondientes a los riesgos de explosiones y, siempre que sea posible, se enterrarán las mangueras eléctricas, cubriéndose en zonas de paso con tabloncillos u otra protección resistente. El personal que participe en el montaje y prueba de las instalaciones de la red de gas deberá ser experto y conocer los riesgos que estos trabajos representan. Todo el personal que participe en las pruebas de presión y estanqueidad de la instalación de gas deberá ser profesional y estar autorizado por el jefe de obra para su participación en los mismos.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente contruidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

La realización de las pruebas de funcionamiento de la instalación de gas, se realizará bajo vigilancia experta y se emplearán cuantos medios de señalización y enclavamiento se estimen necesarios para garantizar la inaccesibilidad de personas, participantes o no en

las pruebas, a partes de la instalación cuya manipulación involuntaria o accidental pusiera dar lugar a escapes de gas que en caso de acumulación darían lugar a atmósferas explosivas.

En los trabajos en redes de saneamiento, al considerar el riesgo de inundación, ha de tenerse en cuenta que las maniobras de aproximación y ajuste de los tubos se han de realizar con herramientas adecuadas y jamás se efectuarán dichos ajustes con las manos o los pies. Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo. Los pozos de registro se protegerán con una tapa definitiva en el momento de su ejecución y si esto no fuera posible, se utilizarán tapas provisionales de resistencia probada. Se tendrá especial cuidado cuando estos pozos se encuentren en zonas de paso de vehículos y maquinaria. Nunca permanecerá un hombre solo en un pozo o galería. Irá acompañado siempre, para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio. En caso de accidente y para la evacuación del personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como el arnés con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga, de forma que en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior; mangueras de ventilación, etc. En redes de saneamiento es necesario, además, vigilar atentamente la existencia de gases. Para el alumbrado se dispondrá de lámparas portátiles de 24 v, blindadas, antideflagrantes y con mango aislante y estará prohibido fumar. Al menor síntoma de mareo o asfixia se dará la alarma, se saldrá ordenadamente del pozo o zanja y se pondrá el hecho en conocimiento del jefe de obra.

3.2.5.3. Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aún así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes de la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

3.3. Medidas preventivas relativas a la maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo

3.3.1. Medidas generales para maquinaria pesada

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

3.3.1.1. Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

3.3.1.2. Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la máquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

3.3.1.3. Reparaciones y mantenimiento en obra

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

3.3.2. Maquinaria de movimiento de tierras

3.3.2.1. Palas cargadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.

Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.

Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.

El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.

Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.

Se prohibirá dormir bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

3.3.2.2. Retroexcavadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.

El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.

El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.

Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.

La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.

Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.

Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.

Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.

Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.

El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.

Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.

La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.

La maniobra será dirigida por un especialista.

En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.

El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.

Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.

En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.

Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

3.3.2.3. Rodillos vibrantes

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.

Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.

Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisonos o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.

La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

3.3.2.4. Pisonos

Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

3.3.2.5. Camiones y dúmperes

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad.

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.

El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.

El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.

El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.

Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

"Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias."

Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia delante
 - Faros de marcha de retroceso
 - Intermitentes de aviso de giro
 - Pilotos de posición delanteros y traseros
 - Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
 - Servofrenos
-

- Frenos de mano
- Bocina automática de marcha retroceso
- Cabinas antivuelco

Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dumper.

A los conductores de los camiones dumper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

- Suba y baje del camión por el peldaño del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
- No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
- No utilice el camión dumper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dumper, pueden producir incendios.

- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dumper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la lave de contacto totalmente.
- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarra el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión dumper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Si establece contacto entre el camión dumper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea,

para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

- Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dumper.
- Aquellos camiones dumper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.
- La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.
- Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.
- Se prohibirá cargar los camiones dumper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
- Todos los camiones dumper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.
- Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dumperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.
- Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dumperes con la siguiente leyenda: "*No pase, zona de riesgo. Es posible que los conductores no le vean; apártese de esta zona*".

3.3.3. Medios de hormigonado

3.3.3.1. Camión hormigonera

La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20°.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

3.3.3.2. Bomba autopropulsada de hormigón

El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.

El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.

La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.

Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.

Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.

Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

3.3.3.3. Vibradores

El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.

La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.

El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.

El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

3.3.4. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

3.3.4.1. Centrales de fabricación de mezclas bituminosas

Los medios auxiliares con los que debe contar una planta de fabricación de mezclas bituminosas son los siguientes:

- Iluminación.
 - Equipo de extinción de incendios.
-

- Señalización.

Al proyectar su emplazamiento, habrá de tenerse en cuenta la dirección de los vientos dominantes para no contaminar zonas habitadas o frecuentadas por personas.

Las tuberías de aceite caliente y de asfalto, se aislarán convenientemente, para proteger al personal e impedir la pérdida de calor.

Se establecerá un circuito fijo de circulación de vehículos, debidamente señalizado, evitando, en lo posible, el paso de personas por él.

Los vehículos que llevan materiales a la planta, no deben obstaculizar el paso de los que se llevan el asfalto mezclado a los tajos.

Todos los engranajes y bandas deben estar debidamente protegidos.

Los accesos, escaleras, plataformas y pasarelas, situados a más de dos metros de altura, irán provistos de las adecuadas protecciones.

La planta estará dotada de medios de extinción de incendios.

Se prohibirá fumar o hacer fuego en las inmediaciones de los tanques de betún, fuel-oil o cualquier otro producto inflamable.

El calentamiento de la salida de las cisternas de betún, se hará lejos de los depósitos de líquidos inflamables.

Las revisiones, reparaciones y operaciones de limpieza o mantenimiento, se realizarán siempre con la instalación parada.

Se prohibirá el paso por debajo del cubo pesador de asfalto.

Se deberán revisar periódicamente como mínimo:

- La instalación eléctrica.
- Las juntas de tuberías.
- La temperatura del fuel y del aceite (termostato).

3.3.4.2. Extendedora de aglomerado asfáltico

No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm., desmontables para permitir una mejor limpieza.

Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.

Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:

"Peligro: sustancias y paredes muy calientes".

Rótulo: "NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS".

3.3.4.3. Compactador de neumáticos

No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.

Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.

Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

3.3.4.4. Rodillo vibrante autopulsado

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

3.3.4.5. Camión basculante

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.

En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendidora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

3.3.5. Acopios y almacenamientos

3.3.5.1. Acopio de tierras y áridos

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.

Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.

Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.

No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.

No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

3.3.5.2. Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla

En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará

empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

3.3.5.3. Almacenamiento de pinturas y combustibles

Habrà de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

Medios de prevención y extinción de incendios

En los centros de trabajo que ofrezcan peligro de incendios (la zona de acopios es una de ellas), con o sin explosivos, se adoptarán las prevenciones que se indican a continuación, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.

Uso del agua:

Donde existan conducciones de agua a presión se instalarán suficientes tomas o bocas de agua a distancia conveniente entre sí y cercanas a los puestos fijos de trabajo y lugares de paso del personal, colocando junto a tales tomas las correspondientes mangueras que tendrán la sección y resistencia adecuada.

Cuando se carezca normalmente de agua a presión o sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios.

En los incendios provocados por líquidos, grasas o pinturas inflamables o polvos orgánicos, sólo deberá emplearse agua pulverizada.

En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión se prohibirá el empleo de extintores de espuma química, soda-ácida o agua.

Extintores portátiles:

En proximidad a los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio, colocados en sitio visible y accesible fácilmente, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la causa determinante del fuego a extinguir.

Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deban emplearse.

Se instruirá al personal, cuando sea necesario, del peligro que presenta el empleo de tetracloruro de carbono y cloruro de metilo con atmósferas cerradas y de las reacciones químicas peligrosas que puedan producirse en los locales de trabajo entre los líquidos extintores y las materias sobre las que puedan proyectarse.

Los extintores serán revisados periódicamente y cargados según las normas de las casas constructoras inmediatamente después de usarlos.

Prohibiciones personales:

En las dependencias con alto riesgo de incendio, queda terminantemente prohibido fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición.

Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de las paredes de tales dependencias.

Se prohíbe igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo, no autorizados por la Empresa, que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

Es obligatorio el uso de guantes, manoplas, mandiles, o trajes ignífugos, y de calzado especial contra incendios que el contratista facilite a los trabajadores para uso individual.

Equipos contra incendios:

En los centros de trabajo con riesgo de incendio se instruirá y entrenará especialmente al personal integrado en el equipo o brigada contra incendios, sobre el manejo y conservación de las instalaciones y material exterior, señales de alarma, evacuación de los trabajadores y socorro inmediato a los accidentados.

El personal de los equipos contra incendios dispondrá de cascos, trajes aislantes, botas y guantes de amianto y cinturones de seguridad; asimismo dispondrá si fuera preciso para evitar específicas intoxicaciones o sofocación, de máscaras y equipos de extinción autónoma.

El material asignado a los equipos de extinción de incendios no podrá ser usado para otros fines y su emplazamiento será conocido por las personas que deban emplearlo.

La Empresa designará al Jefe de Equipo o Brigada contra incendios.

3.3.6. Maquinaria y herramientas diversas

3.3.6.1. Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad
- Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El grústa tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma
- El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
- No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.
- En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

3.3.6.2. Grúa móvil

Una vez posesionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos de la misma, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa utilizado. Si se careciera del espacio suficiente, sólo se dejarán de extender los telescópicos si se tiene exacto conocimiento de la carga a elevar y si existe la garantía del

fabricante de suficiente estabilidad para ese peso a elevar y para los ángulos de trabajo con que se utilizará la pluma.

- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia o estabilidad, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones, placas o traviesas de reparto.
- Antes de iniciar el izado, se conocerá con exactitud o se calculará con suficiente aproximación el peso de la carga a elevar, comprobándose la adecuación de la grúa que va a utilizarse.
- Se comprobará siempre que los materiales a elevar con la grúa están sueltos y libres de ataduras, enganches o esfuerzos que no sean el de su propio peso.
- Se vigilará específicamente la estabilidad y sujeción adecuada de las cargas y materiales a izar, garantizándose que no puedan caer o desnivelarse excesivamente.
- El operador dejará frenado el vehículo, dispuestos los estabilizadores y calzadas sus ruedas antes de operar la grúa, evitará oscilaciones pendulares de la carga y cuidará de no desplazar las cargas por encima de personas y, cuando ello sea necesario, utilizará la señal acústica que advierta de sus movimientos, a fin de que el personal pueda estar precavido y protegerse adecuadamente.
- Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, se dispondrá de un encargado de señalar las maniobras, que será el único que dirija las mismas.

3.3.6.3. Compresores

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

3.3.6.4. Martillos neumáticos

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

3.3.6.5. Sierra circular de mesa

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:

- Cuchillo divisor del corte
- Empujador de la pieza a cortar y guía
- Carcasa de cubrición del disco
- Carcasa de protección de las transmisiones y poleas
- Interruptor estanco
- Toma de tierra

Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablonés).

Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.

Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco

3.3.6.6. Pistola fijaclavos

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.

Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

3.3.6.7. Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:

- Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.
- Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.
- No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento.
- Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.

Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida. Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45°. Los mecheros estarán siempre dotados de válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.

Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.

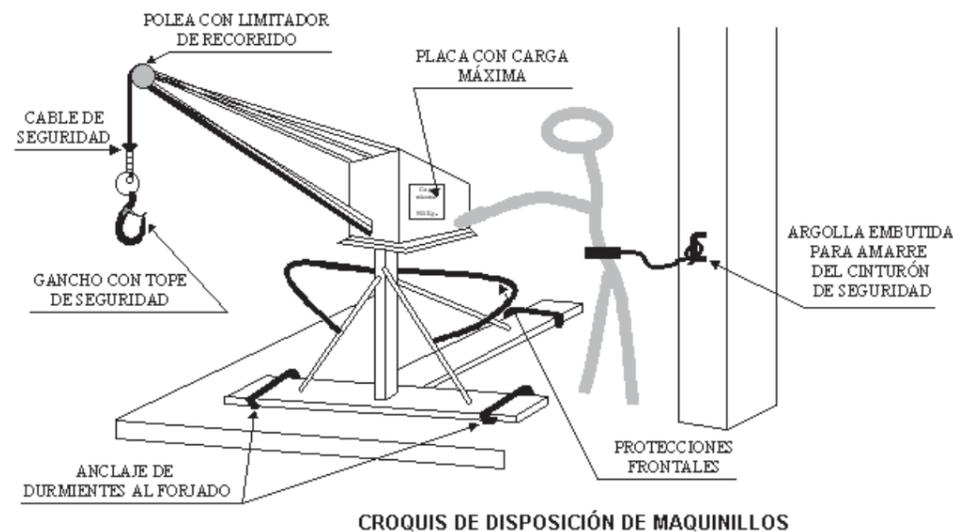
3.3.6.8. Maquinillos elevadores de cargas

El plan de seguridad y salud definirá las ubicación de los maquinillos en la obra, así como sus características y condiciones de montaje y utilización. Su montaje, elementos de anclaje y sujeción responderán a las normas del Pliego de Condiciones y a las siguientes prescripciones preventivas mínimas:

Los maquinillos quedarán sustentados firmemente sobre un trípode de piezas escuadradas con durmientes anclados sobre el forjado, mediante redondos embutidos en el hormigón. Sobre el trípode se fijarán dos alas de protección.

El trabajador actuará siempre con arnés de seguridad atado a una argolla de espera dejada sobre un pilar o paramento vertical rígido y nunca al propio maquinillo.

En el propio maquinillo, una placa expresará claramente su carga máxima y la polea dispondrá de limitador de recorrido, con sujeción de seguridad en el cable y tope en el gancho.



3.3.6.9. Taladro portátil

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero.

3.3.6.10. Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

4 Previsiones e informaciones útiles para los previsibles trabajos posteriores de uso y mantenimiento

4.1.- Introducción:

El Real Decreto 555/86 y su modificación parcial mediante el Real Decreto 84/90, ambos derogados, indicaban que se debía contemplar en el Estudio de Seguridad e Higiene, entre otros aspectos de la seguridad, los sistemas técnicos adecuados para poderse efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad e higiene, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, que deberán acomodarse a las prescripciones contenidas en el proyecto de ejecución.

Posteriormente, ambos Reales Decretos fueron derogados expresamente por el actualmente vigente Real Decreto 1627/97, que entre otras novedades incorpora, además de la obligatoriedad de redacción del ahora llamado Estudio de Seguridad y Salud, en determinados supuestos, la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, de menor contenido.

En este último Real Decreto, se modifica el texto del apartado referente a las condiciones de seguridad y salud para la realización de los trabajos posteriores, indicándose que, en

todo caso se contemplarán también las previsiones e informaciones útiles para efectuar, en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, refiriéndose tanto al estudio, artículo 5.6, como al Estudio Básico, artículo 6.3.

Es de destacar que, mientras en los dos primeros Reales Decretos se entendía que se referían al tratamiento de trabajos, riesgos y medidas preventivas que se deberían aplicar en el momento de su futura realización, con la redacción contenida en el nuevo Real Decreto se debe entender que es preciso definir las previsiones y las informaciones útiles, teniendo en cuenta que parte de ellas se deben realizar durante la ejecución de la obra, las previsiones, y facilitar como máximo a su finalización, las informaciones.

Hay que tener en cuenta que las previsiones deberán ser recogidas en el proyecto de ejecución de la obra, por lo que es recomendable la colaboración tanto con el proyectista, cuando es distinto al autor del Estudio, o Estudio Básico, como en el promotor, para su definición e inclusión en dicho proyecto, adoptando las soluciones constructivas más adecuadas a las citadas previsiones.

Para facilitar el cumplimiento de este artículo del Real Decreto 1627/97, se redacta a continuación una guía ajustada a las características de la obra.

4.2 Previsiones e informaciones útiles para los previsibles trabajos posteriores

Todos las actuaciones deben someterse con carácter obligatorio, desde su entrega, a un adecuado sistema de uso y mantenimiento. Así se desprende de lo dispuesto en la Ley de Ordenación de la Edificación, en el artículo 16, en la que aparece por vez primera, como agente de la edificación "los propietarios y usuarios" cuya principal obligación es la de "conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento", y en el artículo 3 en el que se dice que "los edificios deben proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan los requisitos básicos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad. También la Ley de Medidas para la Calidad de la Edificación de la Comunidad de Madrid, artículo 22, indica que los edificios deben conservarse en perfecto estado de habitabilidad o explotación. La obra a ejecutar, que

formará parte de las instalaciones del municipio requiere igualmente unas operaciones periódicas de mantenimiento para mantenerla en perfecto estado para el uso previsto.

Las normas e instrucciones para el uso y mantenimiento, según ambas leyes, deberán cumplir los siguientes requisitos básicos:

- 1.- Programación periódica adecuada, en función de cada uno de los elementos a mantener.
- 2.- Eficacia, mediante una correcta ejecución de los trabajos.
- 3.- Seguridad y salud, aplicada a su implantación y realización.

En relación con este último punto y en cumplimiento del Real Decreto 1627/97, artículo 5.6. para Estudios y artículo 6.3 para Estudios Básicos, se describen a continuación las "previsiones e informaciones útiles par efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores", mediante el desarrollo de los siguientes puntos:

- 1.- Relación de previsibles trabajos posteriores.
- 2.- Riesgos laborales que pueden aparecer.
- 3.- Previsiones técnicas para su control y reducción.
- 4.- Informaciones útiles para los usuarios.

4.2.1.- Relación de previsibles trabajos posteriores.

- Limpieza y reparación del saneamiento, tuberías, arquetas, pozos y galerías.
- Limpieza y mantenimiento de fachadas exteriores e interiores, principalmente sus elementos singulares, cornisas, bandejas de bacón, barandillas, impostas, chapados de piedra natural, persianas enrollables o de otro sistema, etc.
- Trabajos de mantenimiento sobre fachadas con marquesinas.
- Limpieza y mantenimiento de cubiertas inclinadas, filtraciones de agua, teas, limas canalones, bajantes, antenas de T.V., pararrayos, claraboyas, chimeneas, etc.

- Limpieza y mantenimiento de sumideros, instalaciones y otros.
- Limpieza, reparación y mantenimiento de elementos en locales de altura tal que se necesite plataformas de trabajo de mas de dos metros de altura.
- Sustitución de acristalamientos, por rotura, mejora del confort o daños en los mismos.
- Trabajos puntuales de pintura, a lugares de difícil acceso, por su altura o situación, con acopio excesivo de materiales inflamables.
- Mantenimiento de instalaciones en el interior del edificio, cuartos de calderas, contadores, aire acondicionado, arquetas de toma de tierra, etc.
- Mantenimiento y reposición de lámparas o reparación de las instalaciones de electricidad y audiovisuales.
- Sustitución de elementos pesados, máquinas, aparatos sanitarios, vidrios, radiadores, calderas, carpintería y otros.
- Montaje de medios auxiliares, especialmente andamios y escaleras manuales o de tijera.

4.2.2.- Riesgos laborales que pueden aparecer.

- En primer lugar, el riesgo debido a la simultaneidad entre cualquiera de las obras descritas que se ejecuten y la circulación o estancia de las personas usuarias del edificio, o viandantes en sus proximidades, por carga, descarga y elevación, acopios de material, escombros, montaje de medios auxiliares, etc., en las zonas de actuación de las obras, o producción excesiva de polvo o ruido.
- En trabajos de saneamiento, caídas en los pozos, explosión, intoxicación o asfixia. En algunos, casos, hundimiento de las paredes de pozos o galerías.
- En fachadas, caídas en altura, con riesgo grave.
- En fachadas, golpes, proyección de partículas a los ojos, caída de objetos por debajo de la zona de trabajo.
- En fachadas con marquesinas, hundimiento por sobrecarga de éstas o de andamios por deficiencia en los apoyos.
- En cubiertas inclinadas, caídas en altura, con riesgo grave, especialmente con lluvia, nieve o hielo.

- En cubiertas inclinadas, caídas de herramientas, materiales o medios auxiliares.
- En locales de gran altura, caída desde la plataforma de trabajo, de personas o de materiales, sobre la zona inferior.
- En acristalamientos, cortes en manos o pies, por manejo de vidrios, especialmente los de peso excesivo.
- En acristalamientos, rotura de vidrios de zonas inferiores de miradores, por golpes imprevistos, por el interior, con caída de restos a la vía pública.
- En trabajos de pintura de difícil accesos, caídas por defectuosa colocación de medios auxiliares, generalmente escaleras.
- En trabajos de pintura, incendios por acopio no protegido de materiales inflamables.
- En trabajos de instalaciones generales, explosión, incendio o electrocución, o los derivados de manejo de materiales pesados.
- En trabajos de instalaciones generales, riesgo de caídas de personas en altura, o de objetos por debajo del nivel del trabajo.
- En medios auxiliares, caída o ruina del medio auxiliar, de personas por defecto de montaje, de electrocución por contactos indirectos, o de materiales en laboras de montaje y desmontaje.
- En escaleras, caída por defecto de apoyos, rotura de la propia escalera o de la cadena en las de tijera, o por trabajar a excesiva altura.

4.2.3.- Previsiones técnicas para su control y reducción.

- Antes del inicio de cualquier trabajo posterior se deberá acotar y señalizar los lugares donde se desarrollen y la zona de carga y descarga en la vía pública, así como limpieza de escombros, acopio de materiales fuera de las zonas habituales de paso del edificio, habilitación de vías de circulación seguras para los usuarios, realización de los trabajos, siempre que sea posible, por el exterior, para la elevación o carga y descarga de materiales o medios auxiliares, señalización y protección de éstos en la vía pública y cierre lo más hermético posible, con pantallas o similar, de las zonas de producción de polvo o ruido.

- En trabajos de saneamiento, previo a la bajada a pozos, comprobar si existe peligro de explosión o asfixia por emanaciones tóxicas, dotando al personal, que siempre será especializado, de los equipos de protección individual adecuados, trabajar siempre al menos dos personas en un mismo tajo. En caso de peligro de hundimiento de paredes de pozos o galerías, entibación adecuada y resistente.
- En pozos de saneamiento, colocación de pates firmemente anclados a las paredes del mismo, a ser posible con forro de material no oxidable y antideslizante, como propileno o similar.
- En trabajos de fachadas, para todos los oficios, colocación de medios auxiliares seguros, creando plataformas de trabajos estables y con barandillas de protección. Solo en casos puntuales de pequeña duración y fácil colocación de estos medios, cuelgue mediante cinturón de seguridad antiácida, con arnés, clase C, con absorbedor de energía.
- Estudiar la posible colocación de ganchos, firmemente anclados a la estructura, en la parte inferior de cuerpos salientes, con carácter definitivo, para el anclaje del cinturón indicado en el punto anterior.
- En caso de empleo de medios auxiliares especiales, como andamios, jaulas colgadas, trabajos de descuelgue vertical o similares, los materiales y sistemas deberá estar homologados, ser revisados antes de su uso y con certificado de garantía de funcionamiento.
- Acotación con vallas que impidan el paso de personas de las zonas con peligro de caída de objetos, sobre la vía pública o patios.
- En fachadas y cubiertas inclinadas mediante andamio tubular que esté dotado de plataformas en todos los niveles, escalera interior y barandilla superior sobresaliendo un metro por encima de la más elevada, tapado con malla calada, no resistente al viento. En caso de existir marquesina, no apoyar el andamio en ella, ni sobrecargarla en exceso.
- En cubiertas inclinadas, colocación de ganchos firmemente recibidos a la estructura del caballete, o a otros puntos fuertes, para anclar el cinturón de seguridad ya descrito, en actuaciones breves y puntuales, en las que no se instalen andamios de protección.

- En zonas de techos de cuerpos volados, por fuera de los petos de cubiertas planas, empleo del cinturón de protección contra caída, descrito anteriormente, anclado a puntos sólidos del edificio.
- Todas las plataformas de trabajo, con más de dos metros de altura, estarán dotadas de barandilla perimetral resistente.
- Guantes adecuados para la protección de las manos, para el manejo de vidrios.
- Los acristalamientos de zonas bajas de miradores deberán ser de vidrio, que en caso de rotura, evite la caída de trozos a la vía pública, tal como laminar, armado, etc.
- Dotación de extintores, debidamente homologados y con contrato de mantenimiento, en todas las zonas de acopios de materiales inflamables.
- Las escaleras para acceso a zonas altas deberán estar dotadas de las medidas de seguridad necesarias, tales como zapatas antideslizantes, altura adecuada a la zona trabajar, las de tijera con cadena resistente a la apertura, etc.

4.2.4.- Informaciones útiles para los usuarios.

- Es aconsejable procurarse por sus propios medios, o mediante técnico competente en edificación, un adecuado plan de seguimiento de las instrucciones de usos y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, para conservarles un buen estado.
- Todos los trabajos de saneamiento deberán ser realizados por pocero profesional, con licencia fiscal vigente, con epígrafe mínimo de Aguas, Pozos y Minas nº 5.026.
- Revisión del estado de los pates de bajada al pozo sustituyéndoles en caso necesario.
- El empleo de los medios auxiliares indicados para el mantenimiento de elementos de fachadas y cubiertas, tales como andamios de diversas clases, trabajos de descuelgue vertical o similares deberán contar, de manera obligatoria con el correspondiente certificado, firmado por técnico competente y visado por su Colegio correspondiente.

- Todas las instalaciones de servicios comunes deberán estar debidamente rotuladas, y dotadas de sus esquemas de montaje y funcionamiento en los propios lugares de su emplazamiento, para poder realizar el mantenimiento en las debidas condiciones de seguridad, por empresa autorizada.
- Igualmente las instalaciones particulares que lo requieran, también deberán cumplir lo indicado en el apartado anterior.
- Es aconsejable la dotación en el edificio, dependiendo de su importancia, de una serie de equipos de protección individual, tal como el cinturón de seguridad de clase C con absorbedor de energía, gafas antiproyecciones, escaleras con sistemas de seguridad, guantes de lona y especiales para el manejo de vidrios, mascarilla antipolvo con filtro, herramientas aislantes para trabajos de electricidad, o similares. En caso contrario exigir a los operarios que vayan a trabajar, su aportación y empleo adecuado.
- Está terminantemente prohibido alterar las condiciones de ventilación en dependencias dotadas de aparatos de combustión de gas, ya que supone un grave riesgo para los usuarios.
- En el caso de estar el edificio dotado de instalaciones contra incendios, extintores, bocas de incendio equipadas, detección de monóxido de carbono o similares, indicar a los usuarios que tienen la obligación, según la normativa vigente, NBE-CPI-96, el mantenimiento de las mismas, mediante empresa autorizada.

5. Conclusión

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

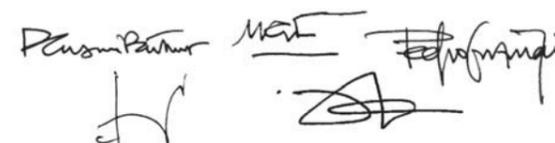
Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así

como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

Marzo de 2021,

El equipo redactor:



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

1. **Ámbito de aplicación de este pliego**

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto "Acondicionamiento de calles en Griñón", cuyo promotor es Arpegio. Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

2. **Legislación y normas aplicables**

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley

que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.*
 - *Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)*
 - *Ley 42/1997 de 14/11/1997, Ordenadora de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (B.O.E. 15/11/1997).*
 - *Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)*
 - *Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)*
 - *Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)*
 - *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)*
 - *Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
 - *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
 - *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
 - *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
 - *Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)*
-

- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 88/1990 sobre protección de los trabajadores de determinados agentes específicos o determinadas actividades (B.O.E. 27/01/1990).
- Real Decreto legislativo 5/2000 de 4 de agosto por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en Orden Social.

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II)
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado,

- especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92)
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E. 02-11-89)
- Orden de 31 de octubre de 1984, (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social) por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92)
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88)
- Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1991 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.
- Real Decreto 1244/1979 de 04/04/1979 sobre "Reglamento de aparatos de presión" (B.O.E. 29/05/1979)
- Real Decreto 473/1988 de 30/03/1988 sobre "Disposiciones de la Directiva 76/767 CEE sobre aparatos a presión" (B.O.E. 20/05/1988)
- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).

- Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias. en lo que pueda quedar vigente.
- Real Decreto 1513/1991 de 11/10/1991 por el que se establecen las exigencias sobre los certificados y las marcas de los cables, cadenas y ganchos (B.O.E. 2523 de 22/10/1991).
- Norma UNE sobre "Cables para aparatos de elevación". Norma UNE 58/111/91. AENOR 1991.
- Decreto 2413/1973, d 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. 09-10-73) e Instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 2295/1985 de 09/10/1985 de 09/10/1985 por el que se adiciona un nuevo artículo 2 al REBT (B.O.E. 12/12/1985).
- Decreto 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 27-12-68).
- Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89) y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.
- Real Decreto 2114/1978, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos (B.O.E. 07-09-78).
- Real Decreto 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07-10-97).
- Orden sobre "Instrucción para el proyecto, construcción y explotación de obras subterráneas para el transporte terrestre". IOS-98. Orden de 19/11/1998. (B.O.E. 01/12/1998).
- Orden Ministerial de mayo de 1973 sobre "Normas complementarias de la ordenanza siderometalúrgica para los trabajos de tendido de líneas de conducción de energía eléctrica y electrificación de los ferrocarriles".

- Real Decreto 2085/1994 de 20/05/1994 sobre "Reglamento de instalaciones petrolíferas" (B.O.E. 27/01/1995).
- Real Decreto 2487/1994 de 23/01/1994 sobre "Distribución al por mayor y al por menor de combustibles petrolíferos" (B.O.E. 21/01/1995).
- Real Decreto 1427/1997 de 15/09/1997 sobre "ITC MI-IPO3. Instalaciones petrolíferas para uso propio" (B.O.E. 23/10/1997).
- Real Decreto 1523/1997 de 01/10/1999 sobre "Modificaciones a los RD 2085/1994, RD 2201/1995 y RD 1427/1997" (B.O.E. 22/10/1999).
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.
- Orden de 06/06/1973 sobre carteles en Obras (BOE de 18/06/73)
- Orden de 31/08/1987 sobre "Norma de carreteras 8.3-1C sobre señalización de obras. Ministerio de Fomento.
- Normas de determinadas Comunidades Autónomas, vigentes en las obras en su territorio, que pueden servir de referencia para las obras realizadas en los territorios de otras comunidades. Destacan las relativas a los Andamios tubulares (p.ej.: Orden 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid), a las Grúas (p.ej.: Orden 2243/1997, sobre grúas torre desmontables, de 28 de julio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid y Orden 7881/1988, de la misma, sobre el carné de Operador de grúas y normas complementarias por Orden 7219/1999, de 11 de octubre), etc.
- Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta idónea puede verse facilitada por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

3. Obligaciones de las diversas partes intervinientes en la obra

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde a la Concejalía de Gobierno de Urbanismos, Vivienda e Infraestructura, delegación de Infraestructuras del

Ayuntamiento de Madrid, la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como la aprobación del Plan de Seguridad y Salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como remitir el Aviso Previo a la Autoridad laboral competente.

En cuanto al contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud. El plan presentado por el contratista no reiterará obligatoriamente los contenidos ya incluidos en este Estudio, aunque sí deberá hacer referencia concreta a los mismos y desarrollarlos específicamente, de modo que aquéllos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el Plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias

para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

4. Servicios de prevención

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una *organización especializada de prevención de riesgos laborales*, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el *Plan de Seguridad y Salud*, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa

contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrán a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

5. Instalaciones y servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de

agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud y en lo previsto en el presente estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista.

6. Condiciones a cumplir por los equipos de protección personal

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, ya mencionados. Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por lo anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas

Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

7. Condiciones de las protecciones colectivas

En la Memoria de este estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que está previsto aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesario ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

Así, las **vallas** autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm. y estarán pintadas en blanco o en amarillo o naranja luminosos, manteniendo su pintura en correcto estado de conservación y no presentando indicios de óxido ni elementos doblados o rotos en ningún momento.

Los **pasillos** cubiertos **de seguridad** que deban utilizarse en estructuras estarán contruidos con pórticos de madera, con pies derechos y dinteles de tablonos embridados, o metálicos a base de tubos y perfiles y con cubierta cuajada de tablonos o de chapa de suficiente resistencia ante los impactos de los objetos de caída previsible sobre los mismos. Podrán disponerse elementos amortiguadores sobre la cubierta de estos pasillos.

Las **redes perimetrales de seguridad** con pescantes de tipo horca serán de poliamida con cuerda de seguridad con diámetro no menor de 10 mm. y con cuerda de unión de

módulos de red con diámetro de 3 mm. o mayor. Los pescantes metálicos estarán separados, como máximo, en 4,50 m y estarán sujetos al forjado o tablero hormigonado, mientras que el extremo inferior de la red estará anclado a horquillas o enganches de acero embebidos en el propio forjado, excepto en estructuras de edificación, en que tales enganches se realizarán en el forjado de trabajo.

Las redes **verticales de protección** que deban utilizarse en bordes de estructuras, en voladizos o cierres de accesos se anclarán al forjado o tablero realizado o a los bordes de los huecos que se dispongan.

Las redes de bandeja **o recogida** se situarán en un nivel inferior, pero próximo al de trabajo, con altura de caída sobre la misma siempre inferior a 6 metros.

Las **barandillas** de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento. La resistencia global de referencia de las barandillas queda cifrada en 150 Kg./m., como mínimo.

Los **cables de sujeción de cinturones y arneses de seguridad y sus anclajes** tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos derivados de la caída de un trabajador al vacío, con una fuerza de inercia calculada en función de la longitud de cuerda utilizada. Estarán, en todo caso, anclados en puntos fijos de la obra ya construida (esperas de armadura, argollas empotradas, pernos, etc.) o de estructuras auxiliares, como pórticos que pueda ser preciso disponer al efecto.

Todas las **pasarelas y plataformas de trabajo** tendrán anchos mínimos de 60 cm. y, cuando se sitúen a más de 2,00 m. del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 90 cm. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo.

Las **escaleras de mano** estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

La resistencia de las **tomas de tierra** no será superior a aquella que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del **interruptor diferencial**, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo **cuadro eléctrico general**, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los *cuadros de distribución* deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los **elementos eléctricos**, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán *interruptores*, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los *tableros portantes de bases de enchufe* de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las **lámparas eléctricas portátiles** tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las **máquinas eléctricas** dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los **extintores** de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m. sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados.

En cuanto a la **señalización** de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquella que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediatez de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente tales condiciones, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes sistemas de protección colectiva y a su

utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

**Anejo Nº 1. Equipos y protecciones mínimas en las
diferentes unidades de obra**

Equipos y Protecciones mínimas exigibles en la realización de las diferentes unidades de obra

Los equipos y protecciones que se consideran mínimas exigibles en ejecución de las diferentes unidades de obra, tanto personales como colectivas, están indisolublemente ligadas, por mandato legal a la ejecución material dichas unidades contempladas en el proyecto, por lo que no pueden ser consideradas separadamente de las mismas y de su coste de producción ni, por tanto, de abono aparte en el capítulo de "seguridad y salud" del presupuesto. Deben ser tratadas en el estudio de seguridad y salud y en el subsiguiente plan, pero nunca podrán figurar en su presupuestos, puesto que están incluidos como costes indirectos en el precio de cada una de las indicadas unidades de obra.

A título de ejemplo indicativo y de orientación metodológica, se proponen las protecciones que se estiman mínimas exigibles en la ejecución de determinadas unidades de obra, sin perjuicio de las normas oficiales que puedan ser aplicables y de, en su caso, el criterio del autor del Estudio de Seguridad y Salud, al que correspondería, en todo caso y con la aquiescencia del coordinador en materia de seguridad y salud en fase de proyecto, designado a tales efectos, la concreción de dichas protecciones mínimas en cada una de las actividades del proyecto, de estimarse conveniente su definición a efectos de control y supervisión contractual durante la obra. Es obvio, por otra parte, que en el proyecto existen más unidades de obra que las consideradas, pero éstas pueden servir de modelo para la confección de las que faltan.

No se ocultan posibles problemas que puedan surgir en relación con la fijación de protecciones personales y colectivas que se consideran mínimas y exigibles, puesto que, en alguna ocasión, dichas protecciones podrían ser consideradas innecesarias o, lo que podría ser más serio, insuficientes. Debe tenerse en cuenta la necesidad de que el redactor de estos requisitos mínimos sea suficientemente experto en la materia y que, en todo caso, el mero sentido común no basta para garantizar la calidad preventiva del trabajo.

DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

	Personal y equipos (indicativo)	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Demolición de pavimentos y excavación a cielo abierto por medios mecánicos, incluso transporte a vertedero o a lugar de empleo	<ul style="list-style-type: none"> - Capataz - Peones señalistas - Peones - Maquinistas - Conductores - Dúmpers - Retroexcavadoras - Traillas - Bulldozers - Camiones 	<ul style="list-style-type: none"> - Balizamiento o vallado del tajo - Balizamiento y señalización de caminos públicos y de obra - Riegos con cuba de los caminos y pasos de vehículos - Señalistas en puntos de cruce con caminos o viales, públicos y de obra - Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria y camiones - Topes de seguridad en bordes de la explanación en los que se posicionen dúmpers y camiones - Accesos a explanación debidamente diseñados y acondicionados - Máquinas dotadas de equipamientos adecuados de ventilación y/o acondicionamiento de aire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cascos de seguridad para todo el personal (los maquinistas sólo han de llevarlo puesto al bajarse de la máquina) - Botas de seguridad para todo el personal - Mascarillas antipolvo para los señalistas - Chalecos y señales manuales reflectantes para los señalistas - Monos de trabajo y trajes de agua para los señalistas - Faja antivibratoria para los maquinistas
Extendido y compactación en rellenos)	<ul style="list-style-type: none"> - Capataz - Peones señalistas - Peones - Maquinistas - Motoniveladora - Conductores - Rodillo vibratorio - Camiones 	<ul style="list-style-type: none"> - Organización del tráfico de camiones vacíos y llenos en el tajo - Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra - Riegos con cuba de todos los caminos con polvo - Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra - Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria - Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación en los que hayan de operar los camiones - Accesos a la explanación debidamente acondicionados 	<ul style="list-style-type: none"> - Cascos de seguridad para todo el personal (los maquinistas sólo han de llevarlo puesto al bajarse de la máquina) - Botas de seguridad para todo el personal - Faja antivibratoria para los maquinistas
Excavación de zanjas, pozos y cataras	<ul style="list-style-type: none"> - Capataz - Peones - Maquinistas - Retroexcavadoras - Camión 	<ul style="list-style-type: none"> - Entibación de las paredes de la zanja que lo requieran - Vallado perimetral de la zanja - Escaleras de acceso sobresaliendo al menos 1 m sobre los bordes - Pasos estables protegidos con barandilla rígida, listón intermedio y rodapié - Balizamiento de separación de cargas y acopios de los bordes de la zanja 	<ul style="list-style-type: none"> - Casco de seguridad para todo el personal (los maquinistas sólo han de llevarlo al bajarse de la máquina) - Botas de seguridad para todo el personal (impermeables si hay agua en el fondo, para los peones) - Guantes de lona para los peones - Traje de agua para los peones - Mono de trabajo - Faja antivibratoria (maquinistas)

EJECUCIÓN DE TOPOS (HINCA)

	Personal y equipos (indicativo)	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Ejecución de topos (hinca)	<ul style="list-style-type: none"> - Jefe de maniobras - Capataz - Peones - Maquinistas - Conductores de camiones - Retroexcavadora - Camiones 	<ul style="list-style-type: none"> - Acceso mediante escalera de seguridad a fondo de vaciado. - Protección de perímetro de zona de actuación mediante vallado. - Señalización zonas de trabajo. - Entibación de paredes de fondo de trabajo en caso necesario. - Grua para izado de tubería con suficiente capacidad portante - Utilización de eslingas de seguridad. - Empleo de cuerda guía para movimiento de tubería en izado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Casco de seguridad para todo el personal (los maquinistas sólo han de llevarlo puesto al bajarse de la máquina) - Botas de seguridad para todo el personal - Mono de trabajo para todo el personal - Guantes de seguridad

SANEAMIENTO

	Personal y equipos (indicativo)	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Ejecución de colector	<ul style="list-style-type: none"> - Capataz - Peones - Poceros - Maquinistas 	<ul style="list-style-type: none"> - Pasarela y escaleras en zanjas - Señalización - Barandillas - Entibaciones - Calzos para acopios de tuberías - Eslingas y ganchos con cierre de seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> - Casco de seguridad. - Guantes de cuero. - Calzado de seguridad - Máscara antipolvo - Trajes para ambientes húmedos - Mono de trabajo - Cinturón de seguridad
Ejecución de pozos y cataros	<ul style="list-style-type: none"> - Capataz - Poceros - Peones - Maquinistas 	<ul style="list-style-type: none"> - Pasarela y escaleras en zanjas - Señalización - Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra - Protección de arquetas con tabloncillos de madera - Orden y limpieza 	<ul style="list-style-type: none"> - Casco de seguridad (obligatorio para desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos). - Guantes de PVC o goma. - Guantes de cuero. - Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables - Botas de seguridad - Botas de goma con puntera reforzada - Máscara antipolvo - Trajes para ambientes húmedos - Mono de trabajo - Cinturón de seguridad

FIRMES Y PAVIMENTOS

	Personal y equipos (indicativo)	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Extendido y compactación de aglomerado bituminoso en caliente	<ul style="list-style-type: none"> - Capataz - Peones de extendido - Peones señalistas - Conductor de extendidora - Maquinistas de rodillo de neumáticos - Conductor de barredora - Maquinista de rodillo vibrante - Conductores de camión - Conductor cuba riego - Extendidora - Rodillo de neumáticos - Rodillo vibrante - Camiones volquete de transporte de mezcla - Cuba de emulsión - Medios auxiliares - Barredora 	<ul style="list-style-type: none"> - Señal acústica de retroceso en toda la maquinaria y camiones - Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra. - Señalización y balizamiento de vías de servicio (norma 8.3-IC) y del tráfico de obra (conos y señalistas) - Agua potable - Extintores a bordo de la maquinaria de extendido - Plataforma antideslizante en la extendidora - Señalización y carteles de "Peligro, sustancias muy calientes" y de "No tocar, alta temperatura". 	<ul style="list-style-type: none"> - Faja antivibratoria para los maquinistas - Botas de seguridad con protección térmica para todo el personal - Guantes protectores para todo el personal - Mascarilla respiratoria para los peones de extendido - Peto reflectante para todo el personal - Mono de trabajo para todo el personal - Protección solar para todo el personal que trabaje fuera de cabina - Mascarillas para todo el personal, si la ventilación no es buena (aglomerado en túneles, por ejemplo) - Mascarilla antipolvo para el conductor de la barredora - Gafas antiimpactos para el conductor de la barredora.
Solado acera suelo urbano	<ul style="list-style-type: none"> - Capataz - Peones - Solador 	<ul style="list-style-type: none"> - Delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria - Organización del tráfico y la señalización - Adecuado mantenimiento de la maquinaria - Pasarelas en zanjas para facilitar ayudas al vertido y vibrado del hormigón 	<ul style="list-style-type: none"> - Se establece el uso de obligatorio de los siguientes medios de protección - Permanentes: Mono de trabajo, guantes, casco, utilizar plataformas de trabajo sobre borriquetas de al menos tres tabloncillos unidos - Ocasionales según el trabajo en ejecución: mascarillas, gafas, tapones auditivos

SERVICIOS AFECTADOS

	Personal y equipos (indicativo)	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Parqueo de vial secundario deteriorado por la maquinaria de la obra	<ul style="list-style-type: none"> - Capataz - Peones señalistas - Peones - Conductor del minirrodillo - Conductor de mixta - Minirrodillo vibrante - Mixta - Medios auxiliares (palas, regadoras, señales, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Señal acústica de retroceso en toda la maquinaria - señalización y balizamiento respecto a las vías en servicio (norma 8.3-IC) - Extintores en el tajo - Señales y carteles de advertencia de "Peligro, sustancias muy calientes" y de "No tocar, alta temperatura" en los lugares adecuados de la obra 	<ul style="list-style-type: none"> - Botas de seguridad para todo el personal - Guantes protectores para todo el personal - Peto reflectante para todo el personal - Mono de trabajo para todo el personal - Sombreros de protección solar para todo el personal que trabaje fuera de cabina
Colocación de la señalización provisional de desvío	<ul style="list-style-type: none"> - Capataz - Conductor de camión - Oficiales señalizadores - Camión portaseñales 	<ul style="list-style-type: none"> - Señales luminosas en el camión portaseñales 	<ul style="list-style-type: none"> - Botas de seguridad para todo el personal - Guantes protectores para todo el personal - Peto reflectante para todo el personal - Mono de trabajo para todo el personal

ACTIVIDADES DIVERSAS

	Personal y equipos (indicativo)	Protecciones colectivas	Protecciones individuales
Replanteo y trabajos topográficos en obras de movimientos de tierra	<ul style="list-style-type: none"> - Topógrafos - Peones - Aparatos de topografía - Jalones y miras - Vehículos de transporte de útiles y personal 	<ul style="list-style-type: none"> - Escaleras u otros medios adecuados para el acceso a puntos altos o profundos - Utilización de estaquillas con señal reflectante para mejorar la visibilidad de las mismas 	<ul style="list-style-type: none"> - Chalecos reflectantes - Mascarilla antipolvo - Casco de seguridad para todo el personal, exigible si existe riesgo de caída de objetos - Traje de agua para uso en días lluviosos - Botas de agua para uso en terrenos encharcados - Botas de seguridad para todo el personal
Tubo o marco de hormigón prefabricado colocado en zanja de profundidad > 1,30 m	<ul style="list-style-type: none"> - Capataz - Peones - Maquistas-grúa - Grúa 	<ul style="list-style-type: none"> - Entibación zanjas que permita el descenso tubos - Calzos y piezas de madera para acopio de tubos - Pasarelas con barandilla rígida, listón intermedio y rodapié - Balizamiento de zanjas y tajos abiertos - Escalera metálicas con calzos antideslizantes - Cuerdas guía u otros útiles similares - Señalización normalizada 	<ul style="list-style-type: none"> - Casco de seguridad para todo el personal excepto el gruista - Botas de seguridad para todo el personal - Mono de trabajo para todo el personal - Guantes protectores para todo el personal - Traje de agua para uso de días lluviosos - Arnés de seguridad en trabajos de altura

PLANOS Y PRESUPUESTO

(LOS PLANOS Y PRESUPUESTO SE INCLUYEN CON LOS DEL RESTO DEL
PROYECTO)

**ANEXO 5- REPORTAJE FOTOGRAFICO
PARQUE NORTE.**

ZONA OESTE ARROYO.

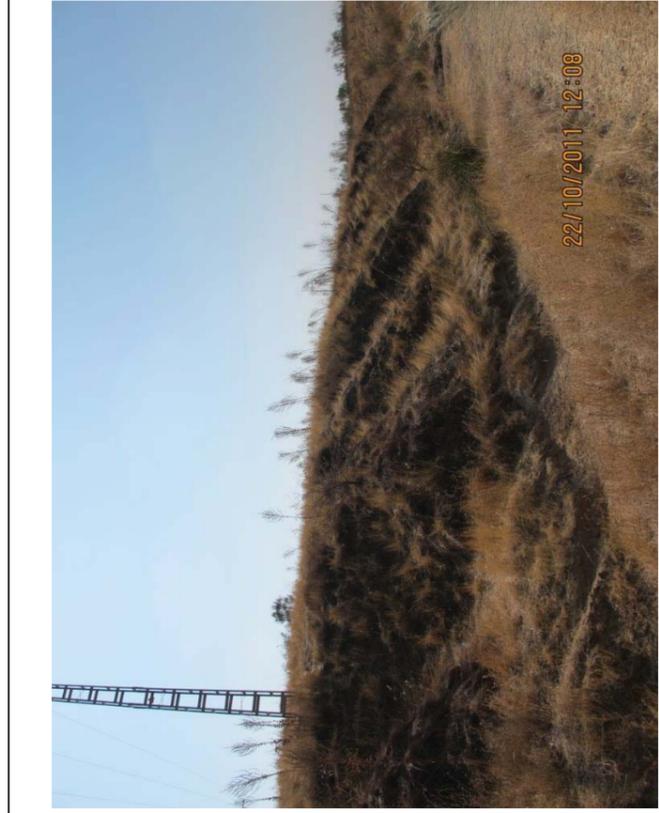


FOTO 1

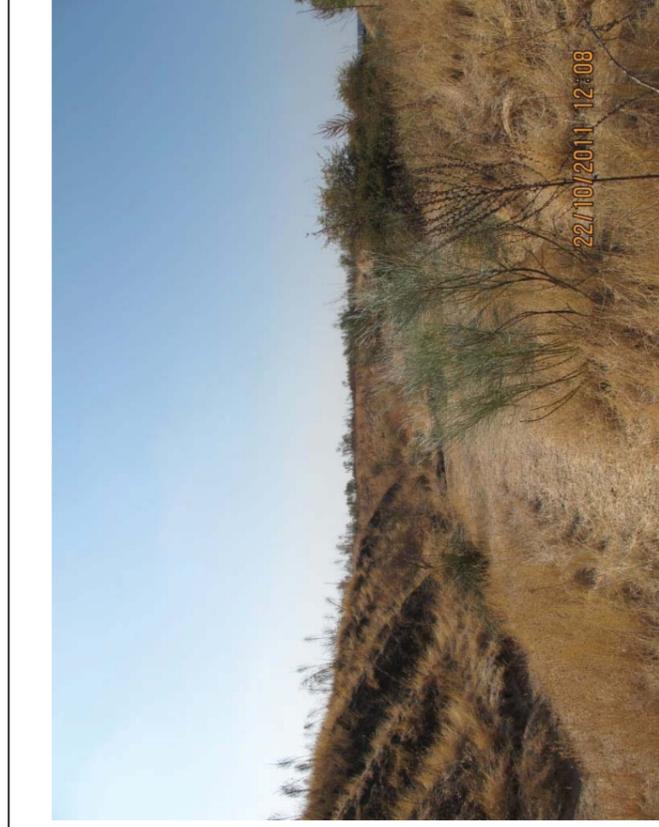


FOTO 2



FOTO 3

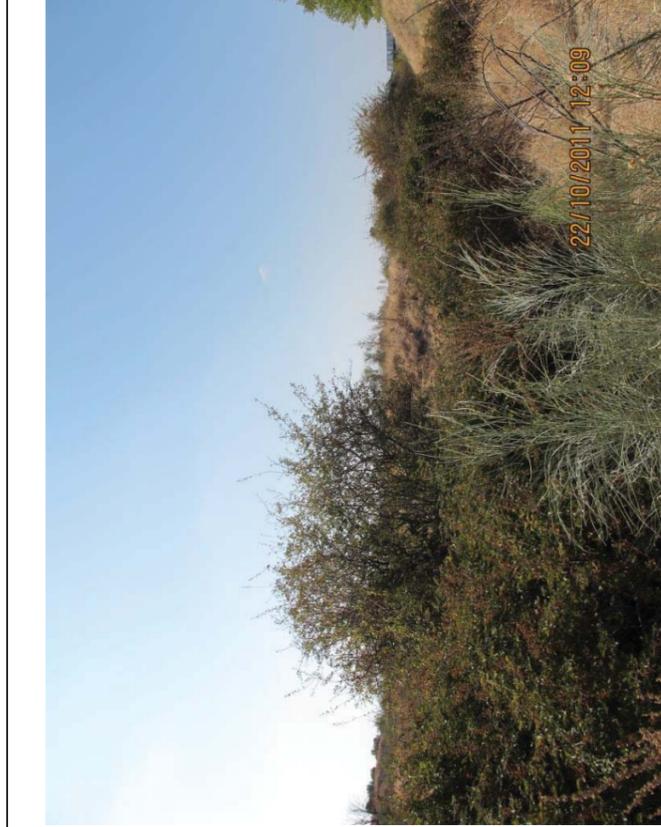


FOTO 4



FOTO 5

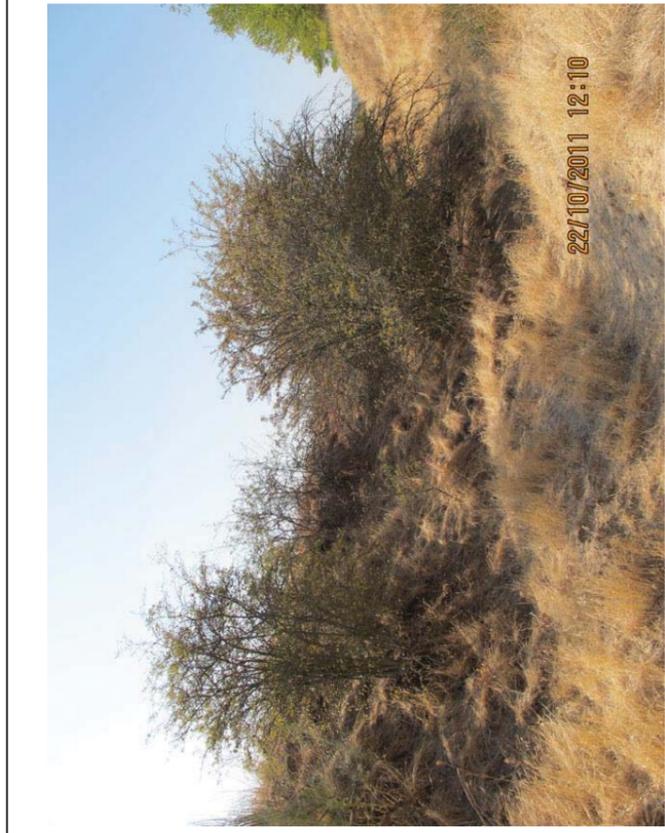


FOTO 6

ZONA OESTE ARROYO



FOTO 7

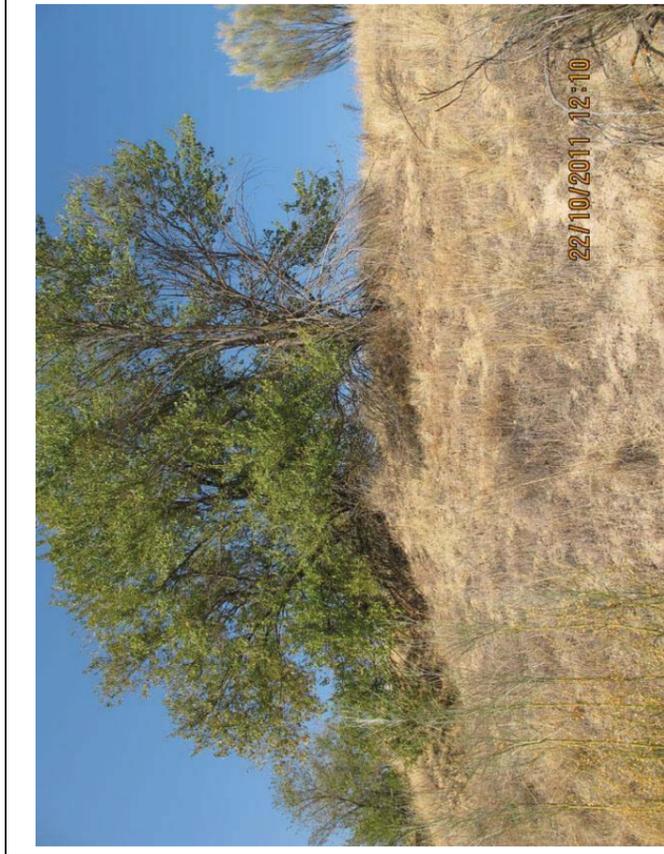


FOTO 8

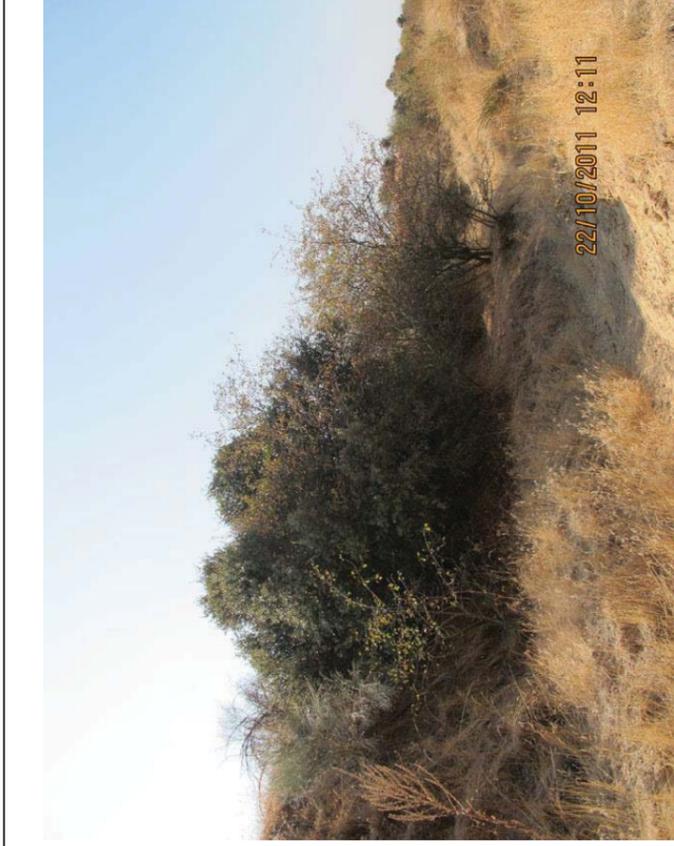


FOTO 9

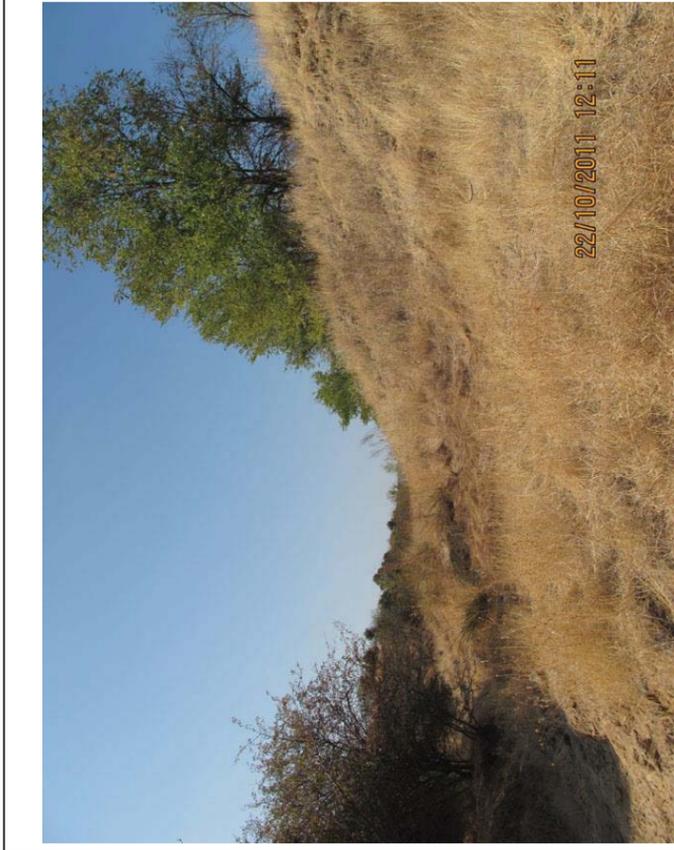


FOTO 10

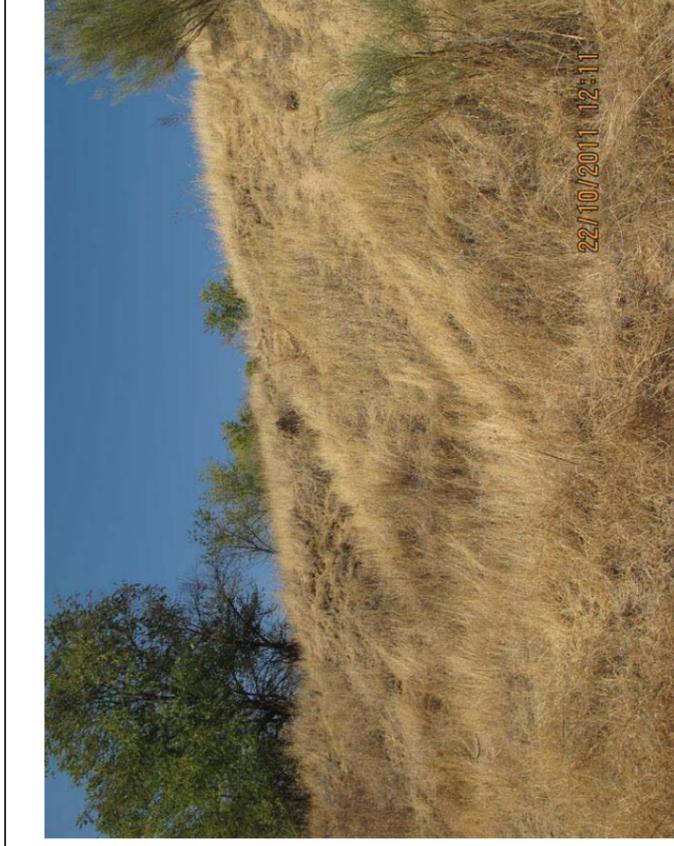


FOTO 11



FOTO 12

ZONA OESTE ARROYO

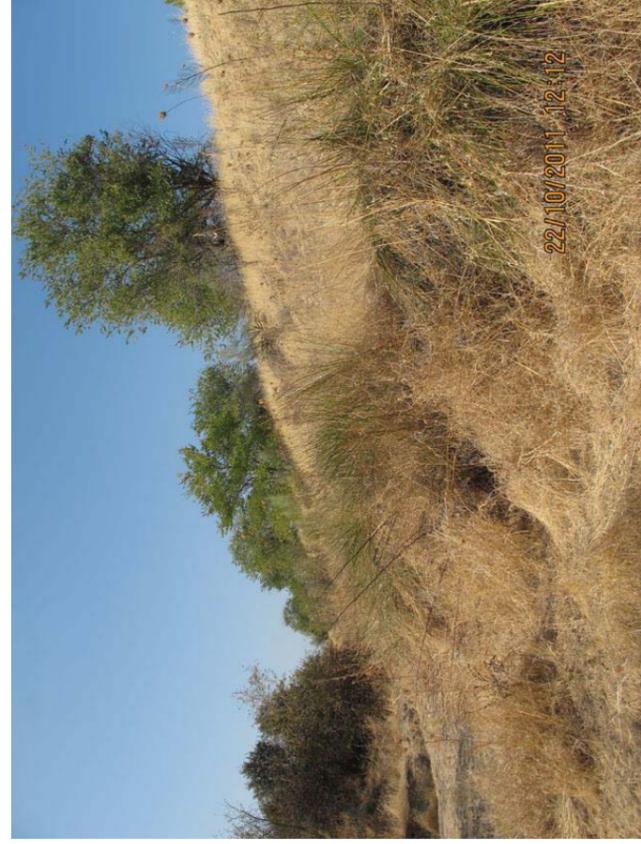


FOTO 13



FOTO 14

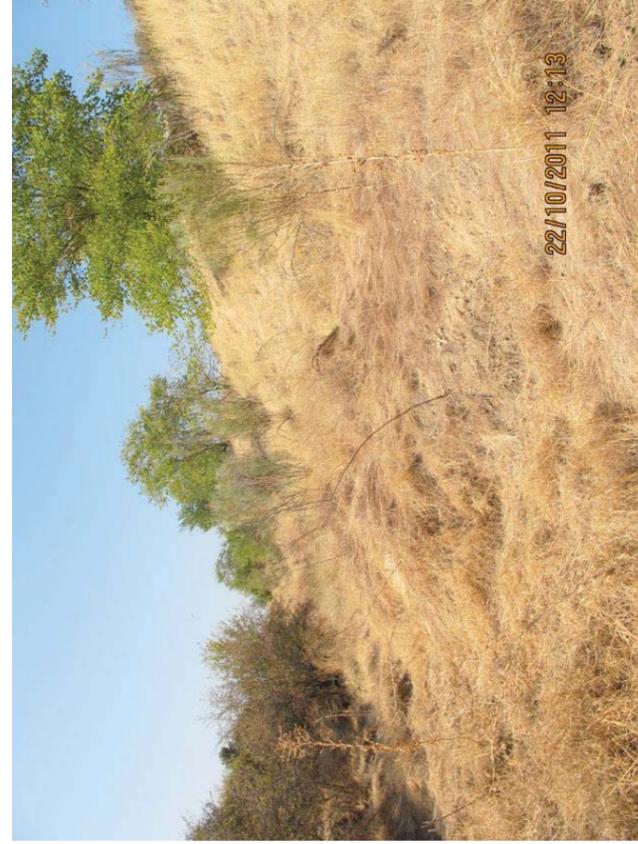


FOTO 15



FOTO 16



FOTO 17



FOTO 18

ZONA OESTE ARROYO



FOTO 19



FOTO 20

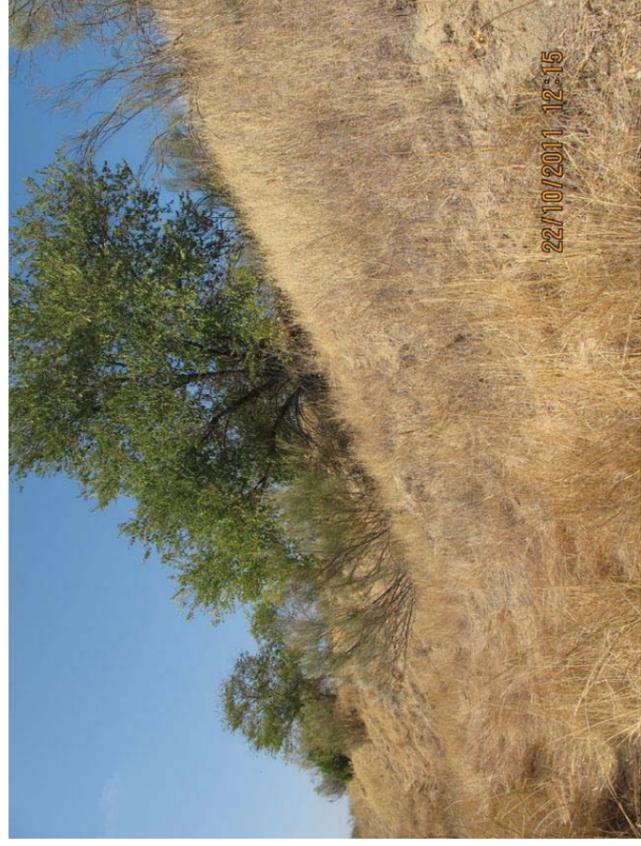


FOTO 21



FOTO 22

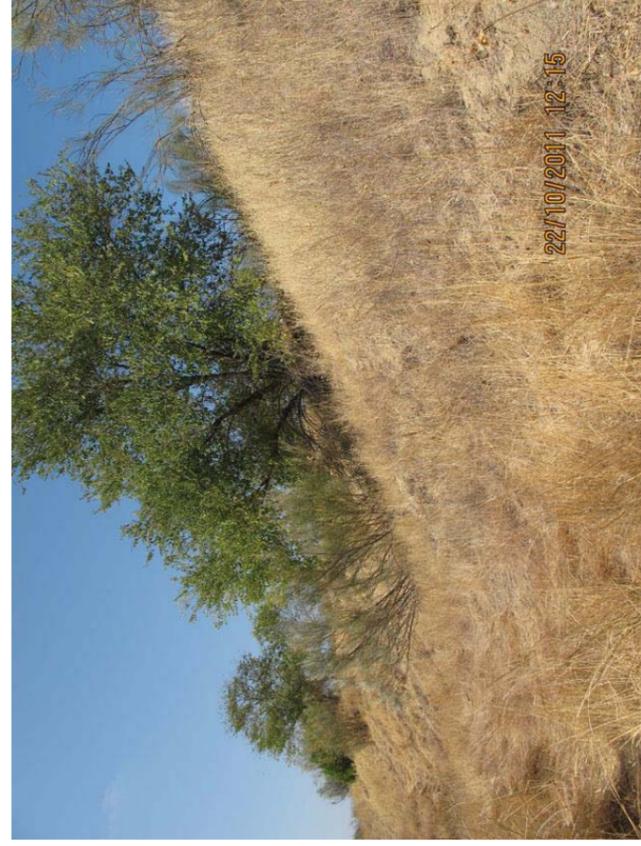


FOTO 23

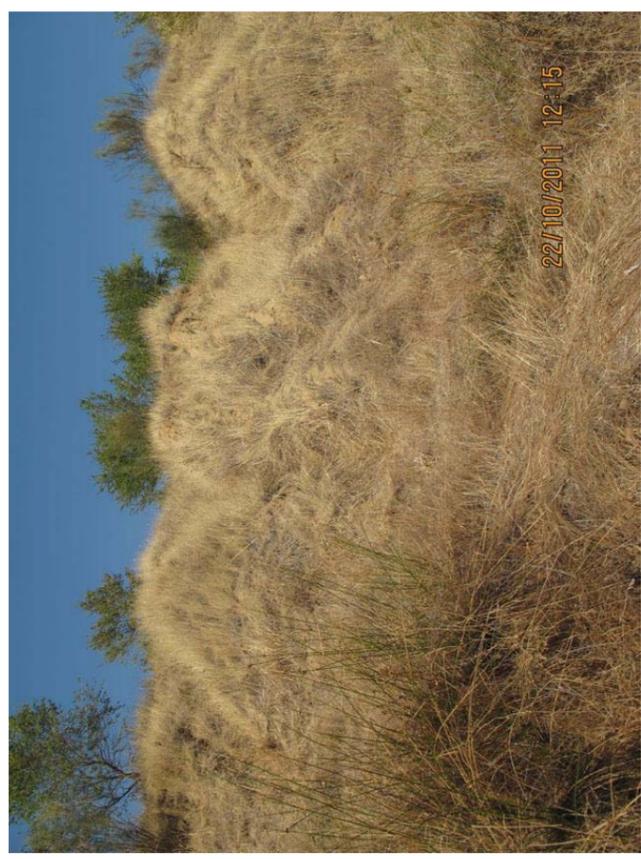


FOTO 24

ZONA OESTE ARROYO.

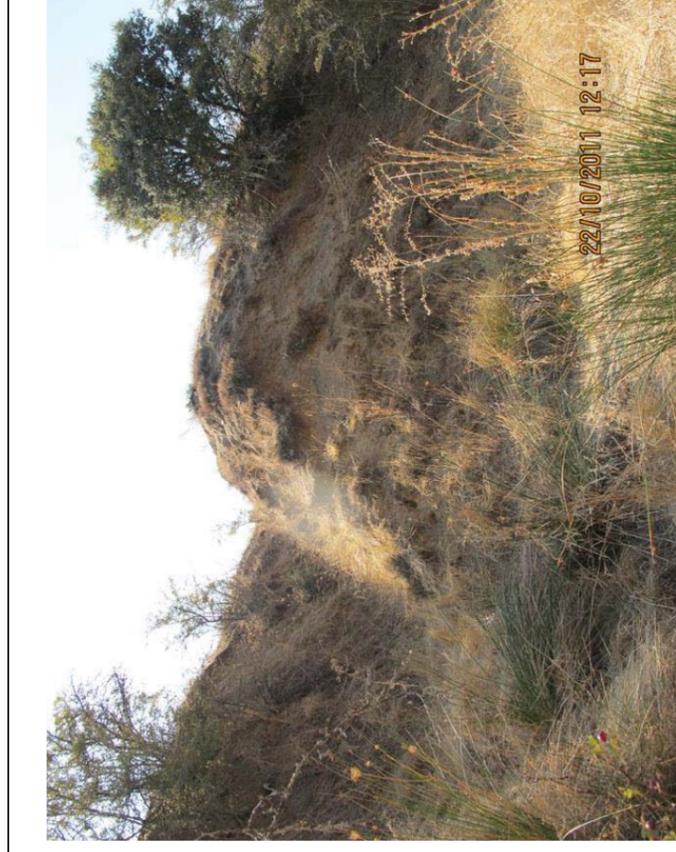


FOTO 25

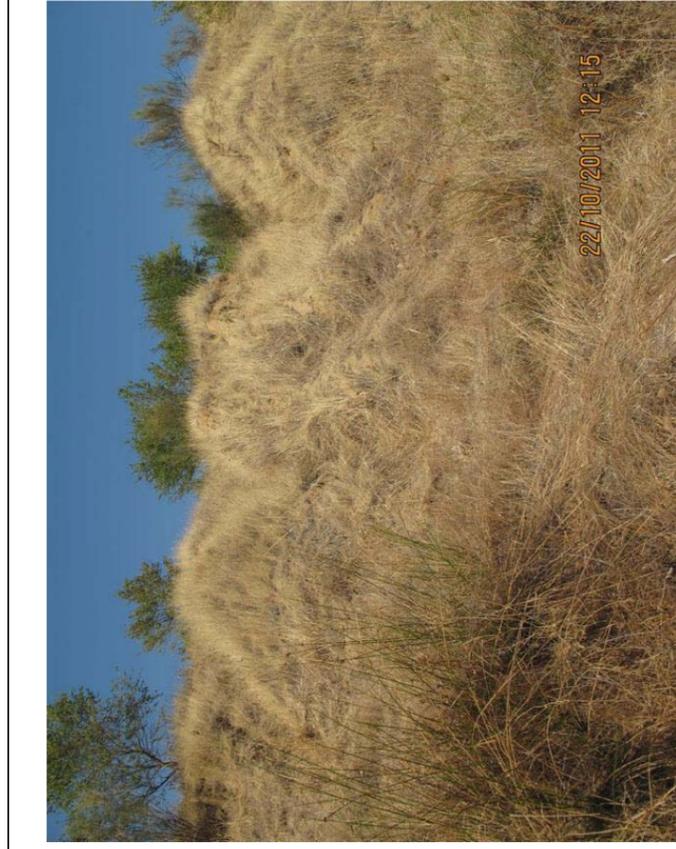


FOTO 26

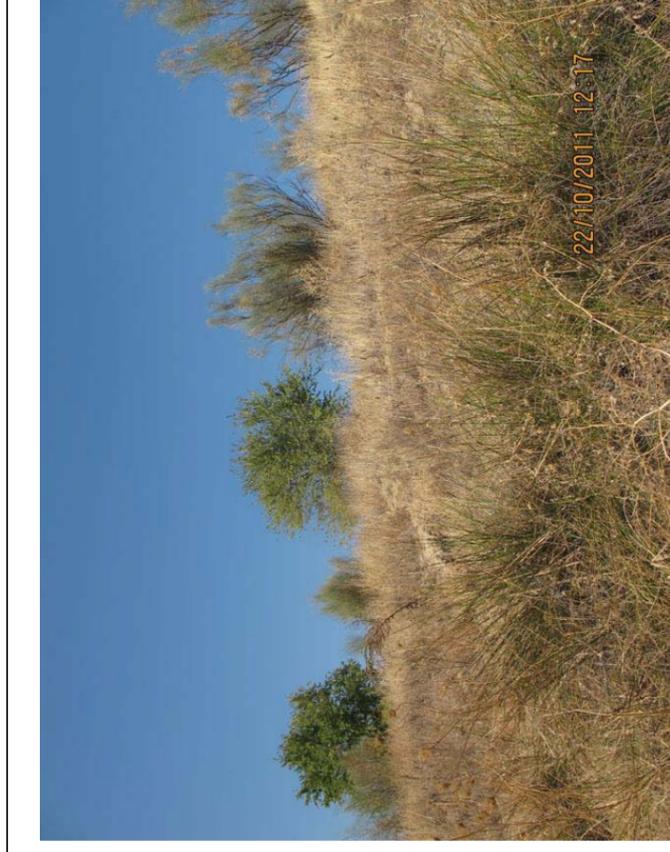


FOTO 27

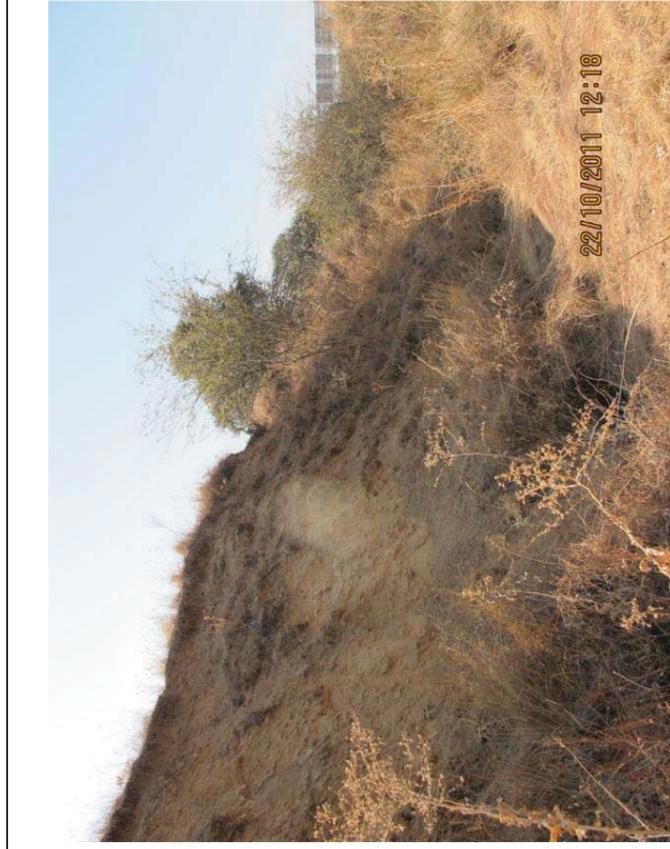


FOTO 28



FOTO 29



FOTO 30

ZONA OESTE ARROYO.



FOTO 31



FOTO 32



FOTO 33

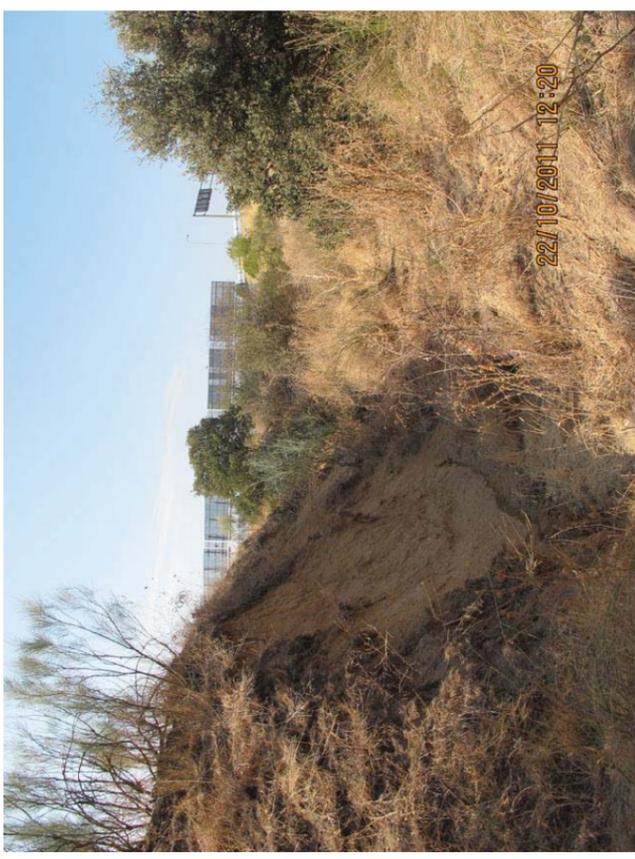


FOTO 34



FOTO 35



FOTO 36

ZONA OESTE ARROYO.



FOTO 37



FOTO 38

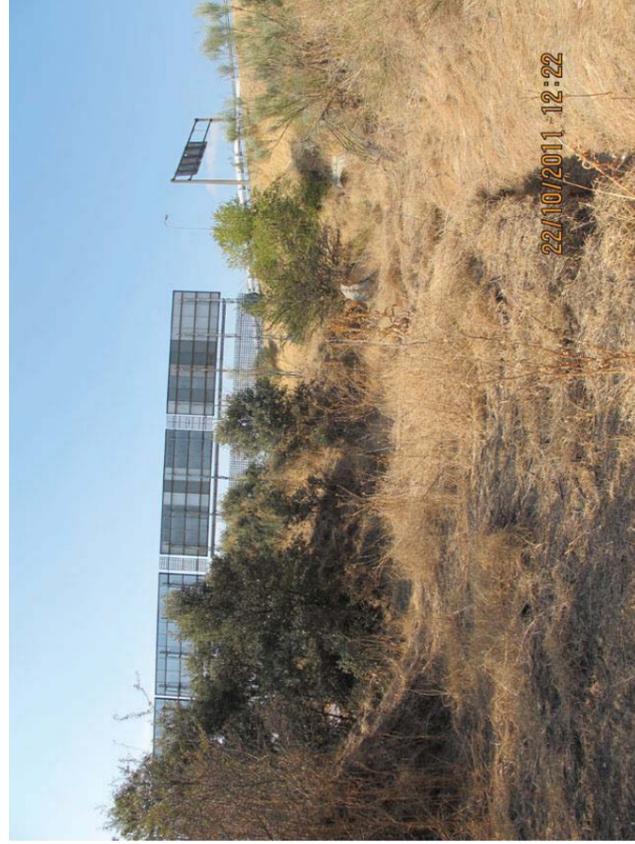


FOTO 39



FOTO 40



FOTO 41



FOTO 42

ZONA OESTE ARROYO.



FOTO 43



FOTO 44

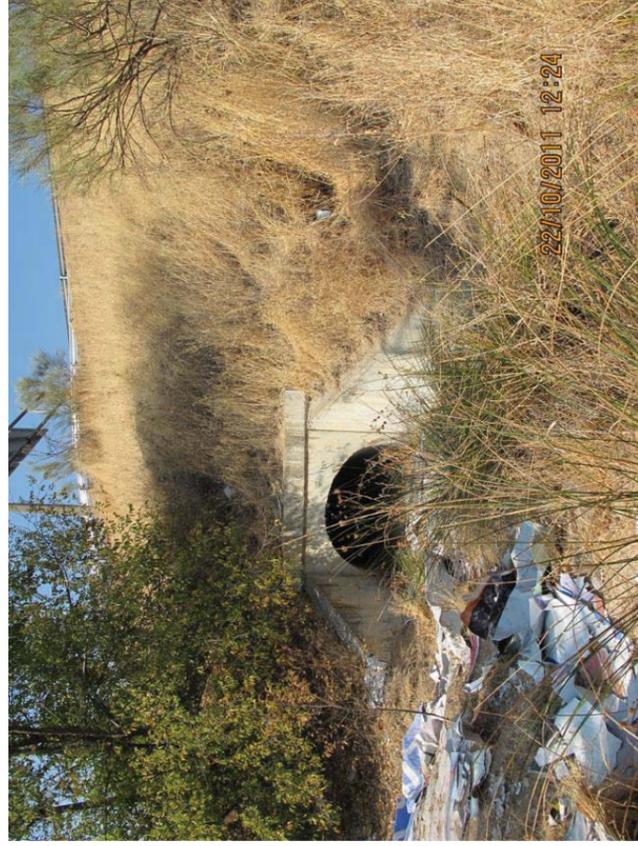


FOTO 45

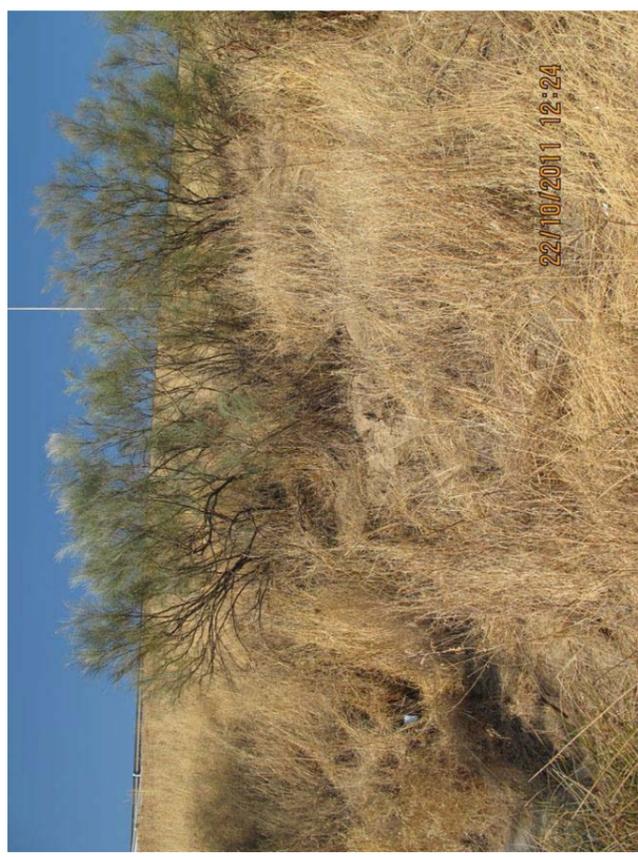


FOTO 46

ARBOLADO ZONA OESTE.



FOTO 47



FOTO 48



FOTO 49

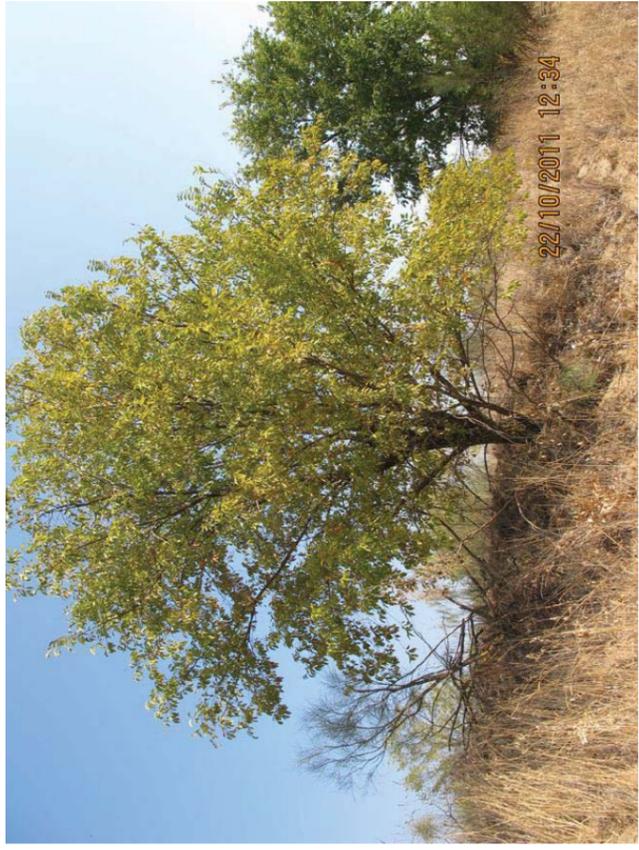


FOTO 50



FOTO 51

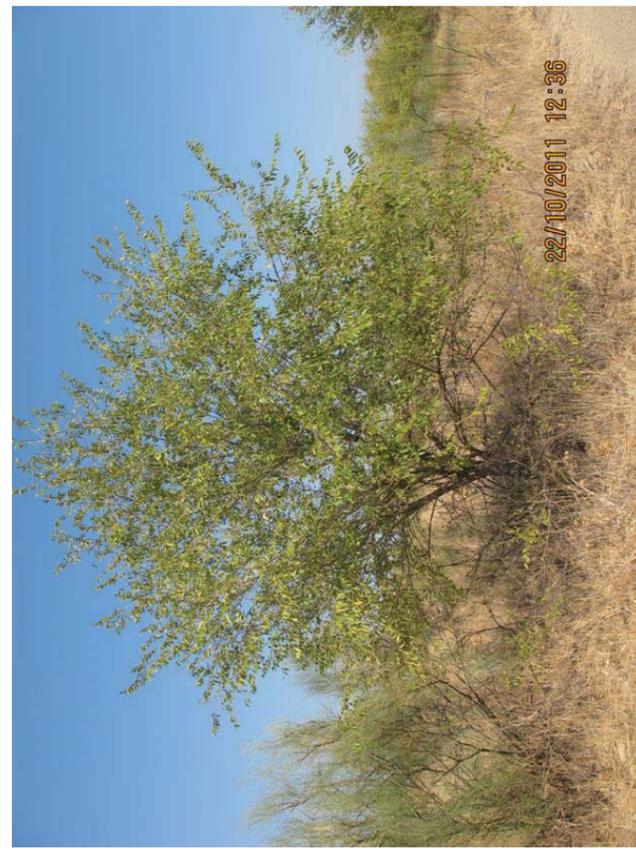


FOTO 52

ARBOLADO ZONA OESTE.

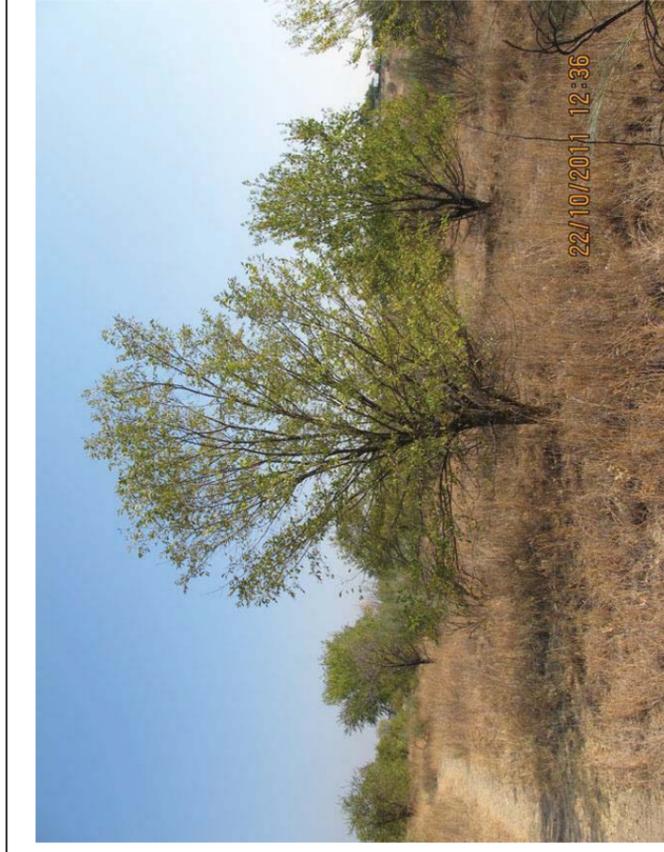


FOTO 53



FOTO 54



FOTO 55



FOTO 56

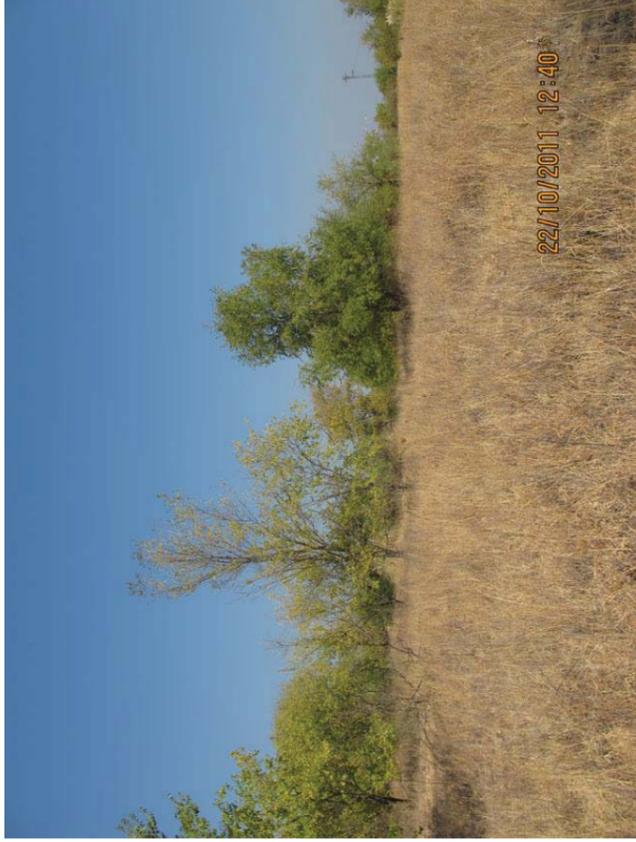


FOTO 57



FOTO 58

ARBOLADO ZONA OESTE.



FOTO 59

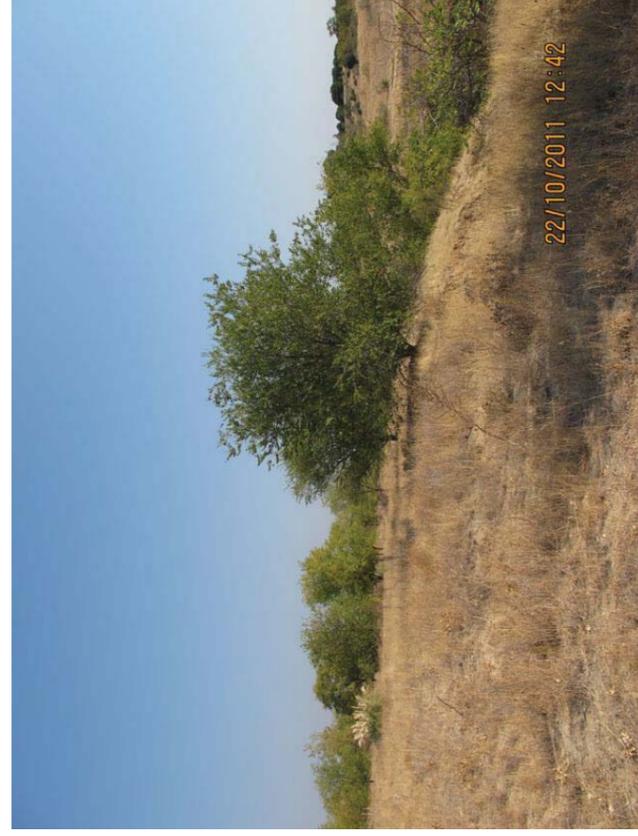


FOTO 60

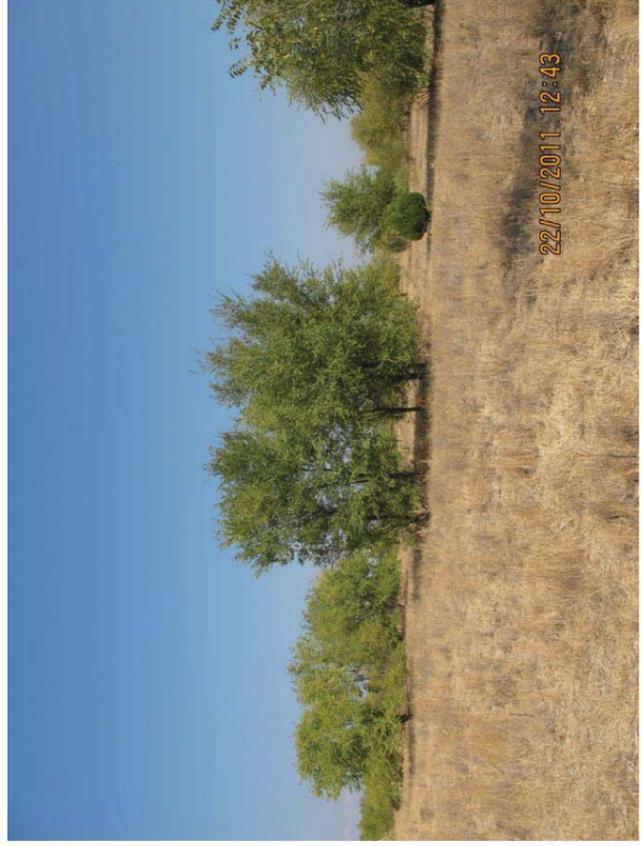


FOTO 61



FOTO 62



FOTO 63

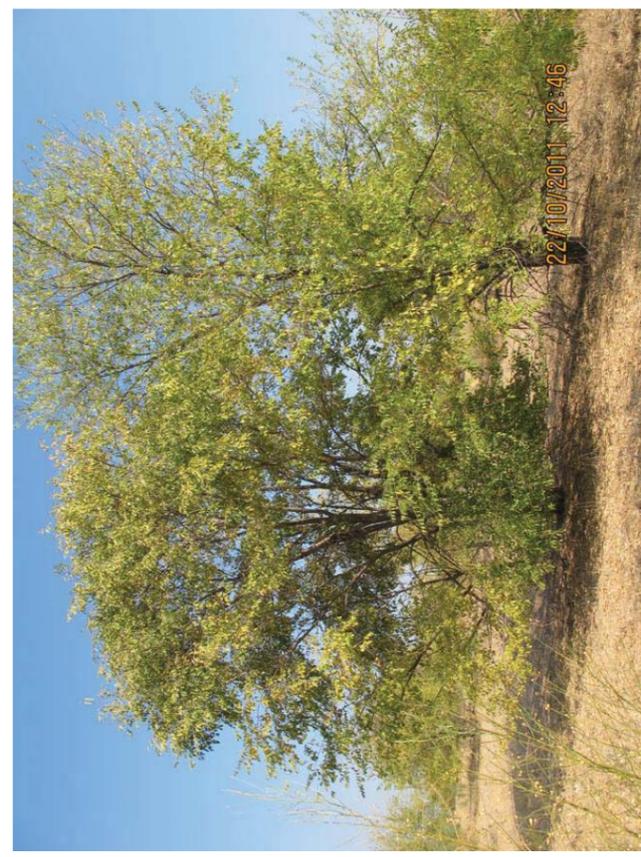


FOTO 64

ARBOLADO ZONA OESTE.

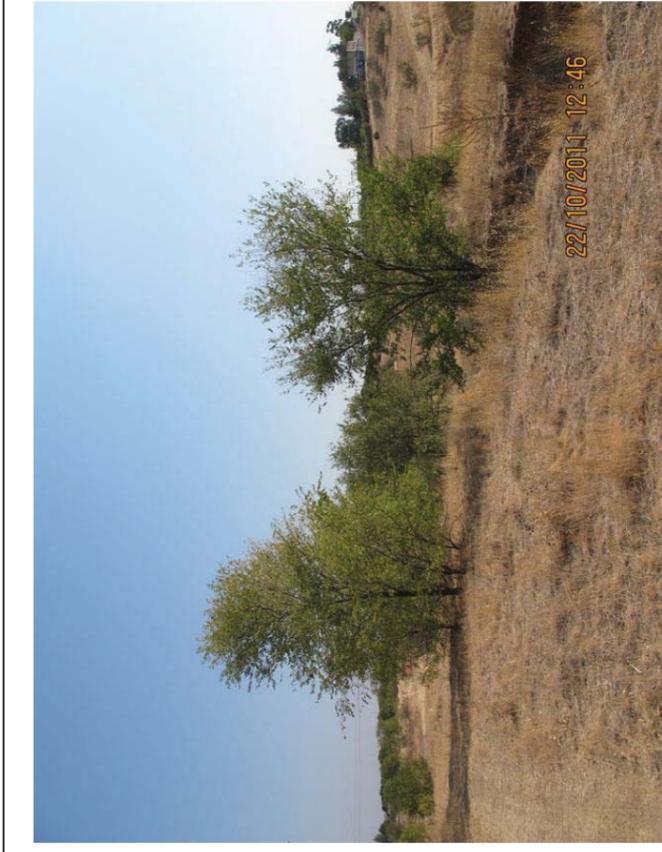


FOTO 65



FOTO 66

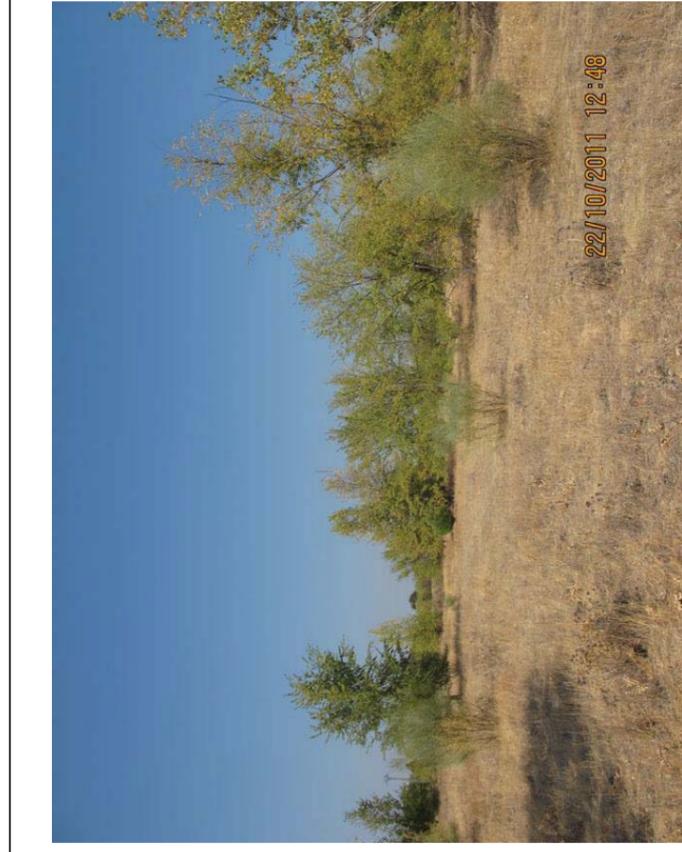


FOTO 67

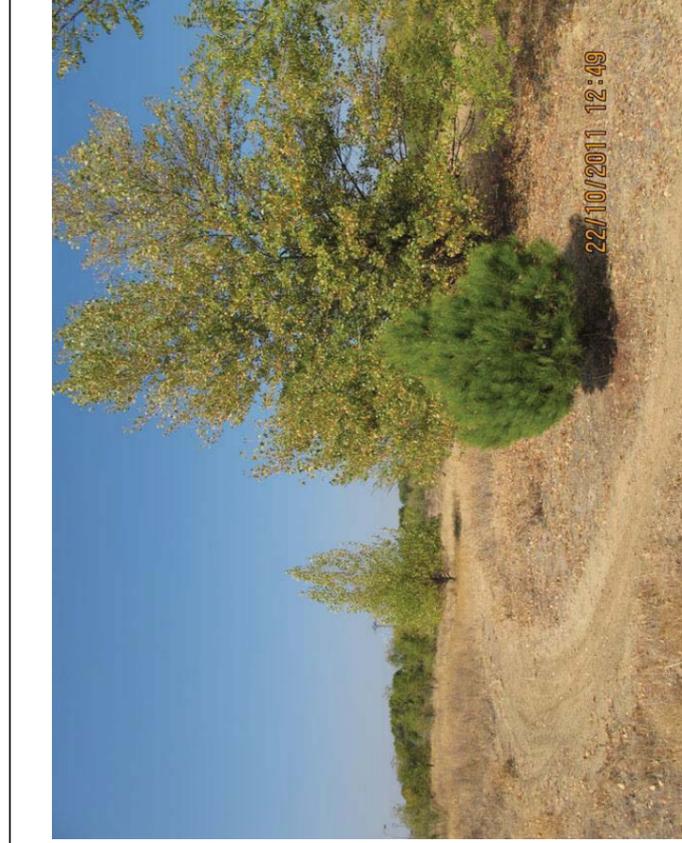


FOTO 68

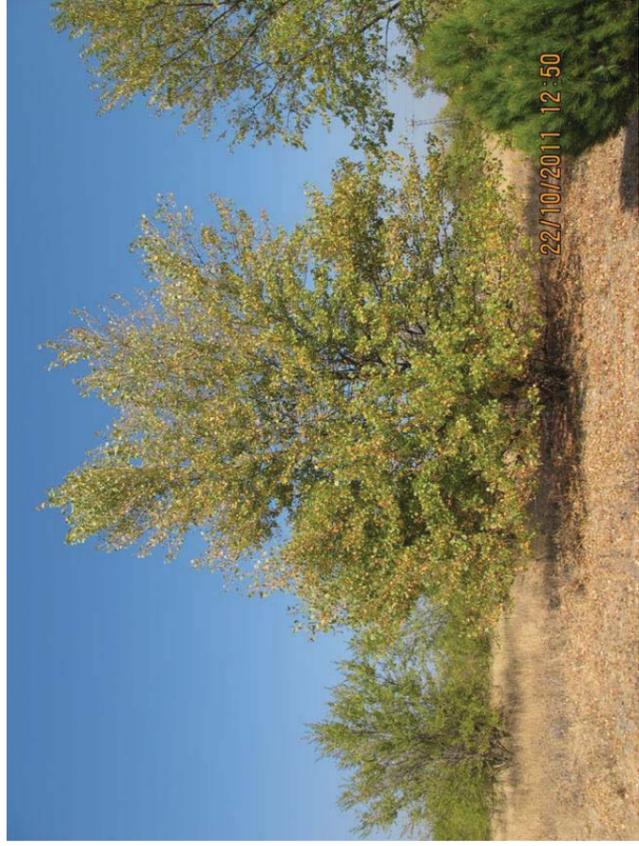


FOTO 69

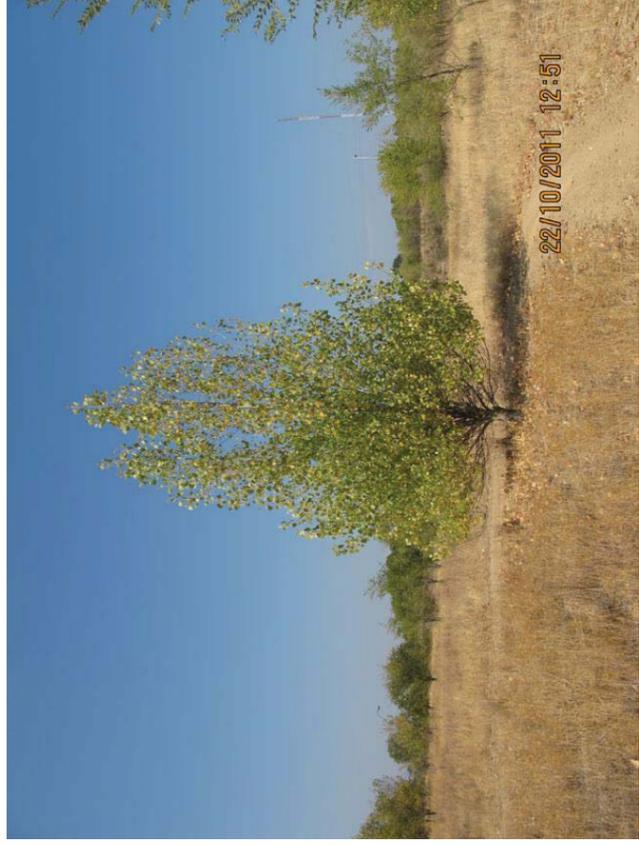


FOTO 70

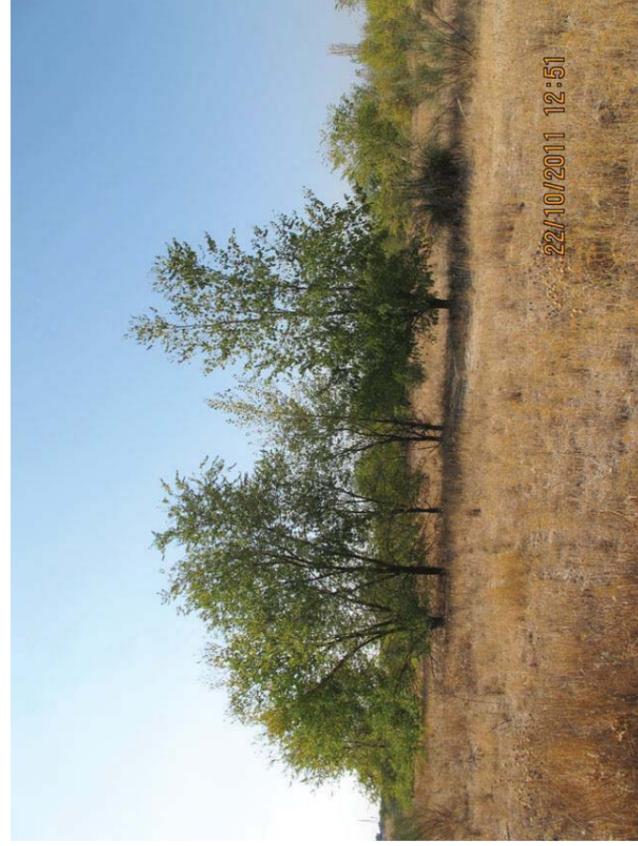


FOTO 71

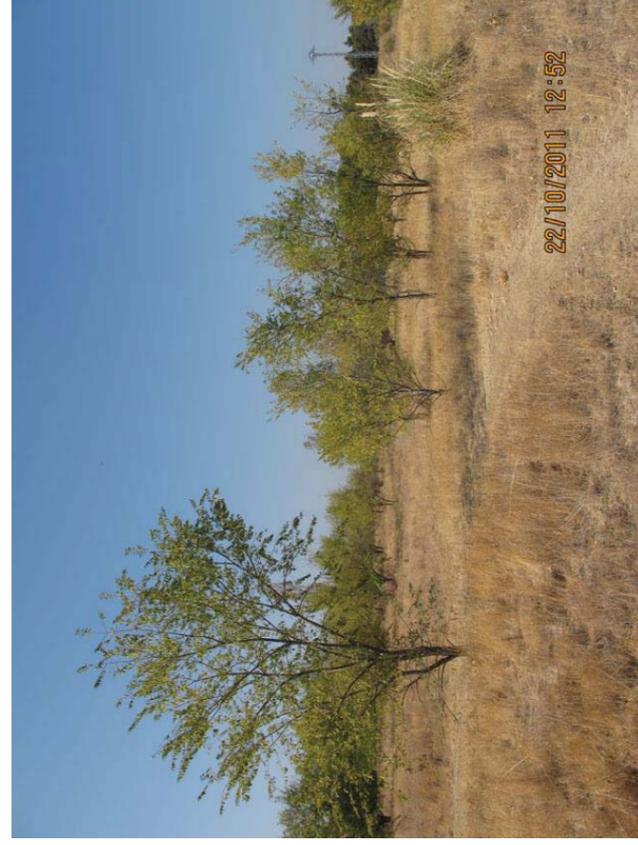


FOTO 72

ARBOLADO ZONA OESTE.