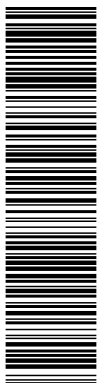


DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: E2-2-4-e Projecte Eficiència energètica Can Clota	IDENTIFICADORS	
ALTRES DADES Codi per a validació: P2C1L-P0GAN-QVKEB Data d'emissió: 2 de Juliol de 2026 a les 12:30:29 Pàgina 1 de 27	SIGNATURES	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

Codi d'expedient: 901033/22



PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

Revisió 0

28.02.2024

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 4985319 P2C1L-P0GAN-QVKEB 48C40C37C809A4065CF0B601F037552AD1160) generada amb l'aplicació informàtica Firmador. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: <https://verificador.amb.cat/verificador/DocumentId/home>

DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: E2-2-4-e Projecte Eficiència energètica Can Clota	IDENTIFICADORS	
ALTRES DADES Codi per a validació: P2C1L-P0GAN-QVKEB Data d'emissió: 2 de Juliol de 2026 a les 12:30:29 Pàgina 2 de 27	SIGNATURES	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

ÍNDEX

1.	OBJECTE	4
1.1.	MITJANS HUMANS	4
2.	DADES GENERALS	4
2.1.	DADES TITULAR INSTAL·LACIÓ	4
2.2.	DADES INSTAL·LACIÓ	4
3.	RELACIÓ I DESCRIPCIÓ DE LLUMINÀRIES I POTÈNCIES	5
3.1.	SENTIT BESOS	5
3.2.	SENTIT LLOBREGAT	9
3.3.	RESUM LLUMINÀRIES I POTÈNCIES INSTAL·LADES	15
4.	FACTORS DE LA INSTAL·LACIÓ	16
4.1.	CARACTERISTIQUES INSTAL·LACIÓ EQUIPS	16
4.2.	EFICIÈNCIA LLUMINÀRIES (ϵ)	18
5.	DESCRIPCIÓ DEL FUNCIONAMENT	18
6.	DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA FUNCIONAL	18
7.	MESURES ADOPTADES PER LA MILLORA DE L'EFICIÈNCIA I ESTALVI ENERGÈTIC	20
7.1.	MESURES D'ESTALVI ENERGÈTIC	20
7.2.	LIMITACIONS A L'ENLLUERNAMENT NOCTURN	20
7.3.	REDUCCIÓ DE LA LLUM INTRUSA	20
8.	EFICIÈNCIA ENERGÈTICA SEGONS ITC EA-01	20
8.1.	CARACTERÍSTIQUES DE LA ZONA A ESTUDIAR	21
8.2.	DADES DE L'ESTUDI	22
8.3.	CÀLCUL DEL VALOR D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA (ϵ)	22
8.4.	CÀLCUL DEL ÍNDEX D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA (I_{ϵ}) I ÍNDEX DE CONSUM ENERGÈTIC (I_{CE})	23
9.	QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA	23
10.	ETIQUETA ENERGÈTICA	24
11.	ESTUDI REDUCCIÓ DEL CONSUM D'ENERGIA (KWH/ANY I KTEP/ANY)	25
11.1.	ESTALVI ENERGÈTIC DIRECCIÓ BESÒS	25
11.2.	ESTALVI ENERGÈTIC DIRECCIÓ LLOBREGAT	26
11.3.	CONSUM TOTAL INFRAESTRUCTURA	27

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 4985319 P2C1L-P0GAN-QVKEB 48C40C37CE809A4A065CF0B601F037652AD1160) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: <https://verificador.amb.cat/verificador/DocumentId/home>

DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: E2-2-4-e Projecte Eficiència energètica Can Clota	IDENTIFICADORS	
ALTRES DADES Codi per a validació: P2C1L-P0GAN-QVKEB Data d'emissió: 2 de Juliol de 2026 a les 12:30:29 Pàgina 3 de 27	SIGNATURES	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

Taules

Taula 1: Dades titula instal·lació Túnel can Clota 4
Taula 2: Dades titula instal·lació Túnel can Clota 4
Taula 3: Dades Lluminares Sentit Besós hastial dret Túnel can Clota 7
Taula 4: Dades Lluminares Sentit Besós hastial esquerra Túnel can Clota..... 9
Taula 5: Dades Lluminares Sentit Llobregat hastial dret Túnel can Clota..... 12
Taula 6: Dades Lluminares Sentit Llobregat hastial esquerra Túnel can Clota..... 15
Taula 7: Resum dades Lluminares Túnel can Clota 15
Taula 8: Dades Lluminares l'eficiència Lluminares (EL) / Rendiment (η) Túnel can Clota 18
Taula 9: Taula 1 de la ITC-EA-01 22
Taula 10: Taula 3 de la ITC-EA-01 23
Taula 11: Taula 4 de la ITC-EA-01 24
Taula 12: Taula potencia estimada VSAP abans 24
Taula 13: Taula potencia estimada VSAP abans 25
Taula 14: Taula potencia estimada LED després..... 25
Taula 15: Taula estalvi energètic estimat Direcció Besós 25
Taula 16: Taula potencia estimada VSAP abans 26
Taula 17: Taula potencia estimada LED després..... 26
Taula 18: Taula estalvi energètic estimat Direcció Llobregat 26
Taula 19: Taula consum total infraestructura Túnel Can Clota..... 27

II-lustracions

II-lustració 1.- Detall planta ubicació sala tècnica del túnel de Can Clota 5
II-lustració 2.- Detall Lluminares instal·lades al túnel de Can Clota 16
II-lustració 3.- Detall Lluminares instal·lades al túnel de Can Clota 16
II-lustració 4.- Detall dimensions Lluminares instal·lades al túnel de Can Clota..... 17
II-lustració 5.- Detall flux Lluminares instal·lades al túnel de Can Clota 17
II-lustració 6.- Detall geometria del túnel Cab Clota 21
II-lustració 7.- Detall geometria del túnel Cab Clota 21

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 4985319 P2C1L-P0GAN-QVKEB 48C40C37C6B09A4A065CF0B801F037552AD1160) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: <https://verificador.amb.cat/verificador/DocumentId/home>



SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

1. OBJECTE

1.1. MITJANS HUMANS

L'objecte de la present memòria es concretar les característiques de tots i cadascun dels components i de les obres projectades dintre del projecte d'eficiència energètica de l'enllumenat del túnel de Can Clota, realitzat per **ACISA**, amb especial referència al compliment del reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat i la millora de l'eficiència i estalvi energètic.

2. DADES GENERALS

2.1. DADES TITULAR INSTAL·LACIÓ

Les dades del titular de la instal·lació d'enllumenat la Túnel de Can Clota son: (vegeu Taula 1)

DESCRIPCIÓ	DADES
NOM	Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB)
NIF	P08000258F
DIRECCIÓ	Carrer 62, núm. 16-18, Zona Franca 08040 Barcelona

Taula 1: Dades titular instal·lació Túnel can Clota

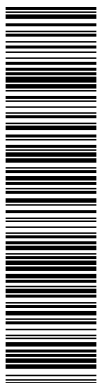
2.2. DADES INSTAL·LACIÓ

Les dades de la instal·lació d'enllumenat la Túnel de Can Clota son: (vegeu Taula 2)

DESCRIPCIÓ	DADES
QUADRE	QUADRE GENERAL D'ENLLUMENAT
EMPLAÇAMENT QUADRE	TÚNEL DE CAN CLOTA
COORDENADES (X,Y)	41.22198, 2.05361
ÚS AL QUE ES DESTINA	SISTEMA D'ENLLUMENAT DEL TÚNEL

Taula 2: Dades titular instal·lació Túnel can Clota

DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: E2-2-4-e Projecte Eficiència energètica Can Clota	IDENTIFICADORS	
ALTRES DADES Codi per a validació: P2C1L-P0GAN-QVKEB Data d'emissió: 2 de Juliol de 2026 a les 12:30:29 Pàgina 5 de 27	SIGNATURES	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 4985319 P2C1L-P0GAN-QVKEB 48C40C37CE809A4065CF0B601F037552AD1160) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://verificador.amb.cat/verificadorDocumento/home



SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

A la següent il·lustració es mostra el detall i la ubicació de la sala tècnica del Túnel de Can Clota (vegeu Il·lustració 1)



Il·lustració 1.- Detall planta ubicació sala tècnica del túnel de Can Clota

3. RELACIÓ I DESCRIPCIÓ DE LLUMINÀRIES I POTÈNCIES

A continuació es detallen les unitats i potències per a cadascun dels sentit del transit Besós i Llobregat.

3.1. SENTIT BESOS

A la següent taula es descriu les unitats i potències per a cadascuna de les lluminàries instal·lades al sentit del transit Besós per a l'hastial dret (vegeu Taula 3):

TUNEL CAN CLOTA SENTIT BESÓS REFORÇ DRET	
Número de lluminàries	62
Potència total [kW]	25,1
Posició base:	X=1,08m Y= 0.44m Z=4,550m
Rotació:	Z=0.0° C0=XX.0° C90=0.0°

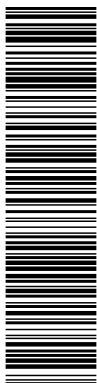


SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

Luminàries	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W BGP237 T25 DM12 1xLED580-4S/740 L97@100kh/4000 340 W BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W					
Factor manteniment	0.80					
ITEM	POS. (M)	Descripció	Interdistància	U	Cos	
B1D	0,7	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	0,7	1	1	
B2D	2,83	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
BE1D	4,96	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	2,13	1	1	
B3D	7,09	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
B4D	9,22	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
B5D	11,35	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
B6D	13,48	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
B7D	15,61	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
B8D	17,74	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
B9D	19,87	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
BP1D	22	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	2,13	1	1	
B10D	24,13	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
B11D	26,26	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
B12D	28,39	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
B13D	30,52	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
B14D	32,65	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
B15D	34,78	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
B16D	36,91	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
BP2D	39,04	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	2,13	1	1	
B17D	41,17	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
B18D	43,3	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
B19D	45,43	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
B20D	47,56	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
B21D	49,69	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
B22D	51,82	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
B23D	53,95	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
BE2D	56,08	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	2,13	1	1	
B24D	58,21	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
B25D	60,34	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
B26D	62,47	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
B27D	64,6	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	
B28D	66,73	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1	

DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: E2-2-4-e Projecte Eficiència energètica Can Clota	IDENTIFICADORS	
ALTRES DADES Codi per a validació: P2C1L-P0GAN-QVKEB Data d'emissió: 2 de Juliol de 2026 a les 12:30:29 Pàgina 7 de 27	SIGNATURES	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

B29D	68,86	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B30D	70,99	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B31D	75,25	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B32D	77,38	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B33D	79,51	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B34D	81,64	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B35D	83,77	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B36D	85,9	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B37D	90,86	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,83	1	1
B38D	93,69	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,83	1	1
B39D	96,52	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,83	1	1
B40D	99,35	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,83	1	1
B41D	102,18	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,83	1	1
B42D	109,26	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	4,25	1	1
B43D	113,51	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	4,25	1	1
B44D	117,76	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	4,25	1	1
B45D	122,01	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	4,25	1	1
B46D	126,26	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	4,25	1	1
B47D	130,51	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	4,25	1	1
B48D	134,76	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	4,25	1	1
B49D	139,01	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	4,25	1	1
B50D	144,67	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	5,66	1	1
B51D	150,33	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	5,66	1	1
B52D	155,99	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	5,66	1	1
B53D	161,65	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	5,66	1	1
B54D	167,31	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	5,66	1	1
B55D	172,97	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	5,66	1	1

Taula 3: Dades Llumínaries Sentit Besós hastial dret Túnel can Clota

A la següent taula es descriu les unitats i potències per a cadascuna de les lluminàries instal·lades al sentit del transit Besós per a l'hastial esquerra (vegeu Taula 4):

TUNEL CAN CLOTA SENTIT BESÓS REFORÇ ESQUERRA	
Número de lluminàries	62
Potència total [kW]	25,1

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 4985319 P2C1L-P0GAN-QVKEB 48C4C37CEB09A4A065CF0B601F037552AD1160) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://verificador.amb.cat/verificador/DocumentId/home

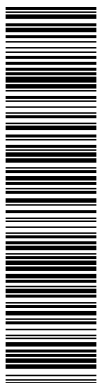


SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

Posició base:	X=1,08m Y= 0.44m Z=4,550m				
Rotació:	Z=0.0° C0=XX.0° C90=0.0°				
Lluminàries	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W BGP237 T25 DM12 1xLED580-4S/740 L97@100kh/4000 340 W BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W				
Factor manteniment	0.80				
ITEM	POS. X (M)	Descripció	Interdistància	U	Cos
B1I	0,7	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	0,7	1	1
B2I	2,83	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
BE1I	4,96	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	2,13	1	
B3I	7,09	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B4I	9,22	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B5I	11,35	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B6I	13,48	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B7I	15,61	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B8I	17,74	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B9I	19,87	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
BP1I	22	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	2,13	1	
B10I	24,13	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B11I	26,26	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B12I	28,39	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B13I	30,52	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B14I	32,65	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B15I	34,78	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B16I	36,91	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
BP2I	39,04	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	2,13	1	
B17I	41,17	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B18I	43,3	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B19I	45,43	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B20I	47,56	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B21I	49,69	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B22I	51,82	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B23I	53,95	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
BE2I	56,08	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	2,13	1	
B24I	58,21	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B25I	60,34	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B26I	62,47	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1

DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: E2-2-4-e Projecte Eficiència energètica Can Clota	IDENTIFICADORS	
ALTRES DADES Codi per a validació: P2C1L-P0GAN-QVKEB Data d'emissió: 2 de Juliol de 2026 a les 12:30:29 Pàgina 9 de 27	SIGNATURES	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

B27I	64,6	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B28I	66,73	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B29I	68,86	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B30I	70,99	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
BP3I	73,12	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	2,13	1	
B31I	75,25	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B32I	77,38	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B33I	79,51	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B34I	81,64	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B35I	83,77	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
B36I	85,9	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,13	1	1
BP4I	88,03	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	2,13	1	
B37I	90,86	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,83	1	1
B38I	93,69	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,83	1	1
B39I	96,52	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,83	1	1
B40I	99,35	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,83	1	1
B41I	102,18	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,83	1	1
BE3I	105,01	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	2,83	1	
B42I	109,26	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	4,25	1	1
B43I	113,51	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	4,25	1	1
B44I	117,76	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	4,25	1	1
BP5I	122,01	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	4,25	1	
B45I	126,26	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	4,25	1	1
B46I	130,51	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	4,25	1	1
B47I	134,76	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	4,25	1	1
BP6I	139,01	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	4,25	1	
B48I	144,67	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	5,66	1	1
B49I	150,33	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	5,66	1	1
BE4I	155,99	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	5,66	1	
B50I	161,65	BGP237 T25 DM12 1xLED580-4S/740 L97@100kh/4000 340 W	5,66	1	1
B51I	167,31	BGP237 T25 DM12 1xLED580-4S/740 L97@100kh/4000 340 W	5,66	1	1
BP7I	172,97	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	5,66	1	

Taula 4: Dades Lluminàries Sentit Besós hastial esquerra Túnel can Clota

3.2. SENTIT LLOBREGAT

A la següent taula es descriu les unitats i potències per a cadascuna de les lluminàries instal·lades al sentit del transit Llobregat per a l'hastial dret (vegeu Taula 5):

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 4985319 P2C1L-P0GAN-QVKEB 48C40C37CE809A4A065CF0B601F037552AD1160) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://verificador.amb.cat/verificadorDocumentId/home

DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: E2-2-4-e Projecte Eficiència energètica Can Clota	IDENTIFICADORS	
ALTRES DADES Codi per a validació: P2C1L-P0GAN-QVKEB Data d'emissió: 2 de Juliol de 2026 a les 12:30:29 Pàgina 10 de 27	SIGNATURES	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

TUNEL CAN CLOTA SENTIT LLOBREGAT REFORÇ DRET						
Número de Il·luminàries	85					
Potència total [kW]	36,3					
Posició base:	X=1,08m Y= XX.Xm Z=4,550m					
Rotació:	Z=0.0° C0=XX.0° C90=0.0°					
Il·luminàries	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W					
Factor manteniment	0.80					
ITEM	POS. (M)	Referencia	Interdistancia	U	Cos	
L1D	1,13	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,13	1	1	
L2D	2,43	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	
L3D	3,73	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	
LE1D	5,03	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	1,3	1	1	
L4D	6,33	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	
L5D	7,63	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	
L6D	8,93	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	
L7D	10,23	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	
L8D	11,53	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	
L9D	12,83	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	
L10D	14,13	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	
L11D	15,43	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	
L12D	16,73	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	
L13D	18,03	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	
L14D	19,33	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	
L15D	20,63	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	
LP1D	21,93	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	1,3	1	1	
L16D	23,23	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	
L17D	24,53	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	
L18D	25,83	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	
L19D	27,13	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	
L20D	28,43	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	
L21D	29,73	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	
L22D	31,03	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	
L23D	32,33	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	
L24D	33,63	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	
L25D	34,93	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1	

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 4985319 P2C1L-P0GAN-QVKEB 48C40C37CE809A4069CF0B601F037552AD1160) generada amb l'aplicació informàtica Firmador. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: <https://verificador.amb.cat/verificador/DocumentId/home>

DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: E2-2-4-e Projecte Eficiència energètica Can Clota	IDENTIFICADORS	
ALTRES DADES Codi per a validació: P2C1L-P0GAN-QVKEB Data d'emissió: 2 de Juliol de 2026 a les 12:30:29 Pàgina 11 de 27	SIGNATURES	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

L26D	36,23	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L27D	37,53	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
LP2D	38,83	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	1,3	1	1
L28D	40,13	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L29D	41,68	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,55	1	1
L30D	43,23	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,55	1	1
L31D	44,78	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,55	1	1
L32D	46,33	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,55	1	1
L33D	47,88	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,55	1	1
L34D	49,43	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,55	1	1
L35D	50,98	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,55	1	1
L36D	52,53	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,55	1	1
L37D	54,08	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,55	1	1
LE2D	55,63	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	1,55	1	1
L38D	57,18	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,55	1	1
L39D	58,88	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L40D	60,58	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L41D	62,28	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L42D	63,98	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L43D	65,68	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L44D	67,38	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L45D	69,08	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L46D	70,78	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
LP3D	72,48	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	1,7	1	1
L47D	74,18	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L48D	75,88	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L49D	77,58	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L50D	79,28	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L51D	80,98	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L52D	82,68	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L53D	84,38	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L54D	86,08	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L55D	87,78	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
LP4D	89,48	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	1,7	1	1
L56D	91,91	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,43	1	1
L57D	94,34	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,43	1	1
L58D	96,77	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,43	1	1
L59D	99,2	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,43	1	1

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 4395319 P2C1L-P0GAN-QVKEB 48C40C37CE809A4A065CF0B601F037552AD1160) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: <https://verificador.amb.cat/verificador/DocumentId/home>

DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: E2-2-4-e Projecte Eficiència energètica Can Clota	IDENTIFICADORS	
ALTRES DADES Codi per a validació: P2C1L-P0GAN-QVKEB Data d'emissió: 2 de Juliol de 2026 a les 12:30:29 Pàgina 12 de 27	SIGNATURES	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

L60D	101,63	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,43	1	1
L61D	104,06	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,43	1	1
LE3D	106,49	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	2,43	1	1
L62D	109,32	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,83	1	1
L63D	112,15	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,83	1	1
L64D	114,98	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,83	1	1
L65D	117,81	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,83	1	1
L66D	120,64	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,83	1	1
LP5D	123,47	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	2,83	1	1
L67D	126,87	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	3,4	1	1
L68D	130,27	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	3,4	1	1
L69D	133,67	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	3,4	1	1
L70D	137,07	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	3,4	1	1
LP6D	140,47	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	3,4	1	1
L71D	146,13	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	5,66	1	1
L72D	151,79	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	5,66	1	1
LE4D	157,45	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	5,66	1	1
L73D	163,11	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	5,66	1	1
L74D	168,77	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	5,66	1	1
LP7D	174,43	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	5,66	1	1

Taula 5: Dades Llumínaries Sentit Llobregat hastial dret Túnel can Clota

A la següent taula es descriu les unitats i potències per a cadascuna de les lluminàries instal·lades al sentit del transit Llobregat per a l'hastial esquerra (vegeu Taula 6):

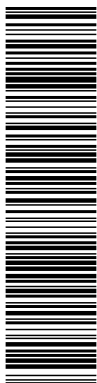
TUNEL CAN CLOTA SENTIT LLOBREGAT REFORÇ ESQUERRA							
Número de lluminàries	85						
Potència total [kW]	36,3						
Posició base:	X=1,08m Y= 15,67m Z=5,30m						
Rotació:	Z=180,0° C0=20.0° C90=0.0°						
Lluminàries	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W						
Factor manteniment	0.80						
ITEM	POS (M)	Descripció			Interdistància	U	Cos
L1I	1,16	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W			1,16	1	1
L2I	2,46	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W			1,3	1	1
L3I	3,76	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W			1,3	1	1



SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

LE1	5,06	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	1,3	1	
L4	6,36	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L5	7,66	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L6	8,96	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L7	10,26	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L8	11,56	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L9	12,86	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L10	14,16	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L11	15,46	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L12	16,76	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L13	18,06	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L14	19,36	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L15	20,66	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
LP1	21,96	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	1,3	1	
L16	23,26	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L17	24,56	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L18	25,86	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L19	27,16	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L20	28,46	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L21	29,76	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L22	31,06	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L23	32,36	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L24	33,66	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L25	34,96	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L26	36,26	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
L27	37,56	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,3	1	1
LP2	38,86	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	1,3	1	
L28	40,41	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,55	1	1
L29	41,96	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,55	1	1
L30	43,51	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,55	1	1
L31	45,06	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,55	1	1
L32	46,61	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,55	1	1
L33	48,16	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,55	1	1
L34	49,71	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,55	1	1
L35	51,26	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,55	1	1
L36	52,81	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,55	1	1
L37	54,36	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,55	1	1
LE2	55,91	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	1,55	1	



SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

L38I	57,61	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L39I	59,31	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L40I	61,01	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L41I	62,71	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L42I	64,41	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L43I	66,11	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L44I	67,81	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L45I	69,51	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L46I	71,21	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
LP3I	72,91	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	1,7	1	
L47I	74,61	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L48I	76,31	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L49I	78,01	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L50I	79,71	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L51I	81,41	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L52I	83,11	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L53I	84,81	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L54I	86,51	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
L55I	88,21	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	1,7	1	1
LP4I	89,91	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	1,7	1	
L56I	92,34	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,43	1	1
L57I	94,77	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,43	1	1
L58I	97,2	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,43	1	1
L59I	99,63	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,43	1	1
L60I	102,06	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,43	1	1
L61I	104,49	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,43	1	1
LE3I	106,92	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	2,43	1	
L62I	109,75	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,83	1	1
L63I	112,58	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,83	1	1
L64I	115,41	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,83	1	1
L65I	118,24	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,83	1	1
L66I	121,07	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	2,83	1	1
LP5I	123,9	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	2,83	1	
L67I	127,3	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	3,4	1	1
L68I	130,7	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	3,4	1	1
L69I	134,1	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	3,4	1	1
L70I	137,5	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	3,4	1	
LP6I	140,9	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	3,4	1	

DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: E2-2-4-e Projecte Eficiència energètica Can Clota	IDENTIFICADORS	
ALTRES DADES Codi per a validació: P2C1L-P0GAN-QVKEB Data d'emissió: 2 de Juliol de 2026 a les 12:30:29 Pàgina 15 de 27	SIGNATURES	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

L71I	146,56	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	5,66	1	
L72I	152,22	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	5,66	1	
LE4I	157,88	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	5,66	1	
L73I	163,54	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	5,66	1	
L74I	169,2	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000 475 W	5,66	1	
LP7I	174,86	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000 104 W	5,66	1	

Taula 6: Dades Lluminàries Sentit Llobregat hastial esquerra Túnel can Clota

3.3. RESUM LLUMINÀRIES I POTÈNCIES INSTAL·LADES

A continuació es detallen les unitats i potències per a cadascun dels models instal·lats al túnel per ambdós sentits (vegeu Taula 7):

UNITATS	DESCRIPCIÓ LLUMINÀRIA SENTIT BESÓS	POTÈNCIA (W)	POT. TOTAL (W)
98	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000	475	46.550
4	BGP237 T25 DM12 1xLED580-4S/740 L97@100kh/4000	340	1.360
22	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000	104	2,288
		TOTAL BESÓS	50.198
UNITATS	DESCRIPCIÓ LLUMINÀRIA SENTIT LLOBREGAT	POTÈNCIA (W)	POT. TOTAL (W)
148	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000	475	70.300
0	BGP237 T25 DM12 1xLED580-4S/740 L97@100kh/4000	340	0
22	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000	104	2,288
		TOTAL LLOBR.	72.588
		TOTAL TUNEL	122.786

Taula 7: Resum dades Lluminàries Túnel can Clota

Com es pot observar a les taules anteriors, al sentit Llobregat hi ha més unitats de lluminàries degut a dos motius:

- La boca del túnel sentit Llobregat per la seva orientació e influència del sol requereix uns nivells lumínics més elevats i per tant es necessari més projectors de reforç.
- Al tub direcció Llobregat inclou la Sortida 13 Av. Electricitat, de la B-20 amb els projectors que això comporta.

DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: E2-2-4-e Projecte Eficiència energètica Can Clota	IDENTIFICADORS	
ALTRES DADES Codi per a validació: P2C1L-P0GAN-QVKEB Data d'emissió: 2 de Juliol de 2026 a les 12:30:29 Pàgina 16 de 27	SIGNATURES	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



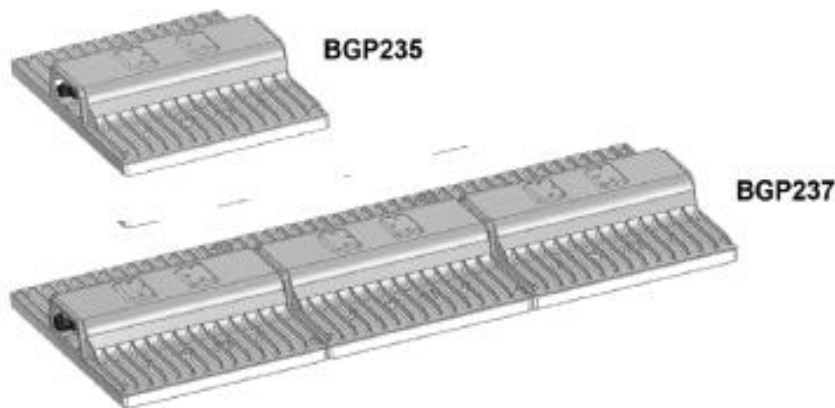
SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

4. FACTORS DE LA INSTAL·LACIÓ

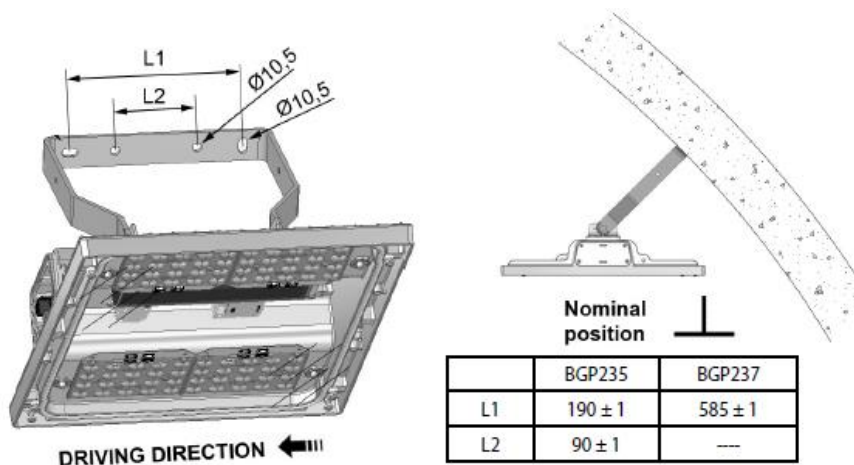
4.1. CARACTERÍSTIQUES INSTAL·LACIÓ EQUIPS

Les característiques tècniques dels equips d'il·luminació instal·lats al Túnel Can Clota són (vegeu Il·lustració 2):



Il·lustració 2.- Detall Il·luminàries instal·lades al túnel de Can Clota

Els detalls d'instal·lació i ubicació al túnel de Can Clota són (vegeu Il·lustració 3):



Il·lustració 3.- Detall Il·luminàries instal·lades al túnel de Can Clota

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 4395319 P2C1L-P0GAN-QVKEB 48C40C37CE809A4A065CF0B801F037552AD1160) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://verificador.amb.cat/verificador/DocumentId/home

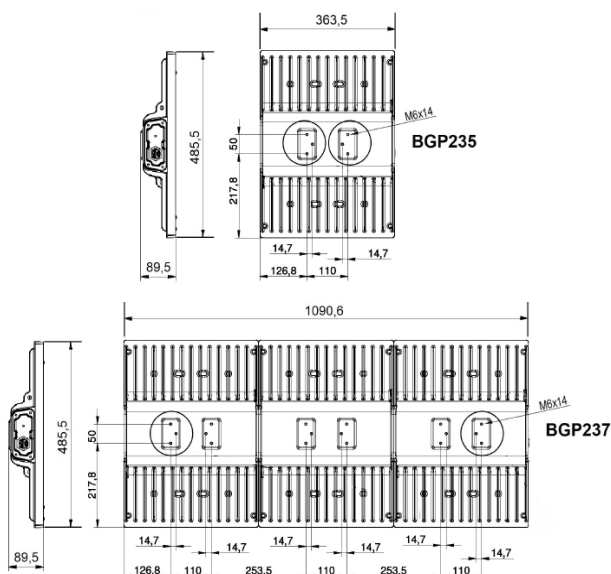
DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: E2-2-4-e Projecte Eficiència energètica Can Clota	IDENTIFICADORS	
ALTRES DADES Codi per a validació: P2C1L-P0GAN-QVKEB Data d'emissió: 2 de Juliol de 2026 a les 12:30:29 Pàgina 17 de 27	SIGNATURES	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

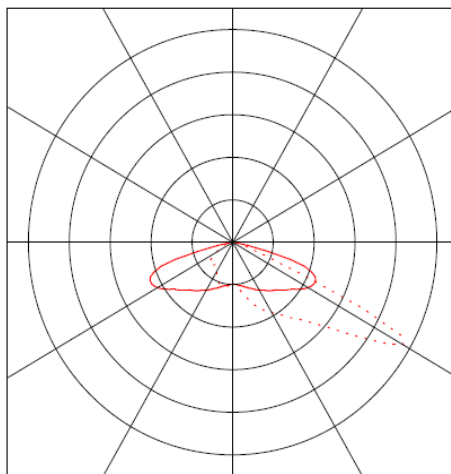
PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

Les dimensions de les lluminàries instal·lades al túnel de Can Clota son (vegeu Il·lustració 4):



Il·lustració 4.- Detall dimensions lluminàries instal·lades al túnel de Can Clota

El detall del flux hemisfèric superior instal·lat ($FHS_{inst} = 0\%$) es veu a la següent il·lustració (vegeu Il·lustració 5):



Il·lustració 5.- Detall flux lluminàries instal·lades al túnel de Can Clota

DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: E2-2-4-e Projecte Eficiència energètica Can Clota	IDENTIFICADORS	
ALTRES DADES Codi per a validació: P2C1L-P0GAN-QVKEB Data d'emissió: 2 de Juliol de 2026 a les 12:30:29 Pàgina 18 de 27	SIGNATURES	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

4.2. EFICIÈNCIA LLUMINÀRIES (εL)

A continuació es detallen l'eficiència lluminàries (εL) / Rendiment (η) per a cadascun dels models instal·lats al túnel per ambdós sentits (vegeu Taula 8):

ITEM	DESCRIPCIÓ LLUMINÀRIA	Lm/W
1	BGP237 T25 DM12 1xLED780-4S/740 L96@100kh/4000	134.64
2	BGP237 T25 DM12 1xLED580-4S/740 L97@100kh/4000	143.29
3	BGP235 T25 DX10 1xLED180-4S/740 L97@100kh/4000	136.73

Taula 8: Dades lluminàries l'eficiència lluminàries (εL) / Rendiment (η) Túnel can Clota

5. DESCRIPCIÓ DEL FUNCIONAMENT

La instal·lació d'enllumenat del túnel a Can Clota, a diferència del enllumenat exterior que només està en funcionament en el període compres entre la posta i la sortida del sol i que funciona a través d'un control horari astronòmic, es necessària que estigui les 24h del dia en funcionament.

Precisament, al revés del que passa en enllumenat exterior, les hores més crítiques son durant el dia, moment en el qual hi ha la major aportació lumínica natural per part del sol i que per tant, hem de suplir a les boques i sortides del túnel amb una gran aportació lumínica per tal d'evitar l'anomenat "efecte del forat negre".

Aquest efecte, que es produeix quan estem a una distancia considerable del túnel, es degut a que la luminància ambiental a l'exterior es molt més gran que la de l'entrada al túnel.

S'ha previst un sistema de control que permeti adaptar els nivells lumínics a la situació exterior amb la màxima fiabilitat, que garanteixi el màxim estalvi possible amb el major confort visual.

Els diferents nivells d'enllumenat es poden obtenir encenent o apagant cada grup de lluminàries o a través d'un sistema de regulació en continu de cada lluminària en base a un sistema tipus "DALI".

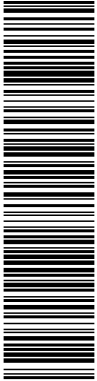
El sistema de control d'enllumenat és el que permet aplicar la regulació en continu al conjunt del túnel i els equips estan distribuïts en diverses línies d'alimentació. Aquet sistema garanteix el perfecte compliment del règim de funcionament.

6. DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA FUNCIONAL

El túnel de Can Clota es governa a través d'un quadre general d'enllumenat situat a la sala tècnica ubicada en el sentit Llobregat, i es realitza el control a través del sistema de control DALI.

El sistema de gestió de l'enllumenat per a túnels disposa d'una solució per mòduls que permet realitzar múltiples propostes; en la present memòria es descriu la solució mitjançant comunicacions BUS DALI (PLC).

DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: E2-2-4-e Projecte Eficiència energètica Can Clota	IDENTIFICADORS	
ALTRES DADES Codi per a validació: P2C1L-P0GAN-QVKEB Data d'emissió: 2 de Juliol de 2026 a les 12:30:29 Pàgina 19 de 27	SIGNATURES	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 4985319 P2C1L-P0GAN-QVKEB 48C4C37C8909A4A069CF0B601F037552AD1160) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://verificador.amb.cat/verificador.amb.cat/verificador/DocumentId/home



SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

A cada node de comunicació es mesuren els paràmetres elèctrics de les lluminàries que permeten l'establiment d'alarmes, un monitoratge rigorosa de les instal·lacions, així com la perfecta adaptació a la corba CIE 88/2004. Aquest sistema integral intel·ligent de control d'enllumenat de túnels, disposa per a cadascun dels sentits de circulació dels següents elements de mesura:

- Luxòmetre: Situat a la zona interior del túnel perquè la llum exterior no tingui cap tipus d'incidència, s'encarrega de mesurar el nivell de brutícia que hi ha al túnel amb els pas del temps mitjançant la variació en el LUX mesurats en aquella zona.
- Luminàncímetro intel·ligent: Situat a la distància de parada de la boca d'entrada del túnel, s'encarrega de mesurar la luminància a la boca del túnel.
- Comptador d'aforament: Situat a la boca d'entrada de casa sentit i sobre cada carril i permet prendre mesures de la densitat/velocitat del tràfic.
- Estació meteorològica: Situat a la boca d'entrada sentit Besos, permet agafar dades de les condicions meteorològiques existents i les condicions del paviment a l'entrada del túnel (humit/sec).

Tota la informació captada per aquests elements permet habilitar diferents escenaris lumínics en funció de les condicions del túnel aconseguint d'aquesta manera la màxima eficiència i per tant una reducció molt significativa en el cost d'explotació:

- Bàsic 1.
- Ennuvolat 1.
- Crepuscular 1.
- Assolellat 1.
- Assolellat 2.

La instal·lació existent disposa d'un Quadre General de Baixa Tensió (QGBT) ubicat a la Sala Tècnica del Túnel de Can Clota. Aquest QGBT disposa de varies sortides elèctriques, les línies de l'enllumenat de túnel, el control sobre el nivell de lluminositat es realitza a través d'un PLC que amb un algoritme programat permet el control total del sistema i poder adapta la lluminositat del túnel a les condicions ambientals i de tràfic existents. El codi per la funcionalitat dels sistemes d'enllumenat es programa a la capa de PLC's, en cap cas a la de SCADA que únicament és visualitzador i permet el canvi consignes, visualització d'estats o eleccions Automàtic-manual de les diferents possibilitats del sistema d'enllumenat i enregistrament de dades.

Aquest túnel disposa de dos UCDs. La UCD ubicades a l'entrada del túnel en Sentit Besós s'encarregarà de gestionar les llumeneres del tub del sentit Besós, així com el luminàncímetro i el luxòmetre d'aquest sentit, que també estaran col·locats a la zona del carril lent per facilitar el manteniment. D'altra banda, la UCD ubicada a l'entrada del Sentit Llobregat gestionarà les llumeneres, luminàncímetro i luxòmetre del seu sentit. Cada UCD disposa de varis convertidors (targetes) de senyal a DALI i es comunica via Bus de comunicacions amb els drivers que controlen les llumeneres.

DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: E2-2-4-e Projecte Eficiència energètica Can Clota	IDENTIFICADORS	
ALTRES DADES Codi per a validació: P2C1L-P0GAN-QVKEB Data d'emissió: 2 de Juliol de 2026 a les 12:30:29 Pàgina 20 de 27	SIGNATURES	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

7. MESURES ADOPTADES PER LA MILLORA DE L'EFICIÈNCIA I ESTALVI ENERGÈTIC

7.1. MESURES D'ESTALVI ENERGÈTIC

Tal i com hem comentat a l'apartat anterior, mitjançant escenes lumíniques pre-programades i basades en el nivell lumínic a la boca del túnel, en si el paviment està sec o mullat i en si el trànsit es mig o alt el sistema permet ajustar les necessitats reals del túnel amb la escena més adient en cada cas. Totes aquestes escenes permeten subministrar la quantitat justa de llum al túnel, aconseguint així un gran estalvi energètic.

7.2. LIMITACIONS A L'ENLLUERNAMENT NOCTURN

En aquest cas, al tractar-se d'un túnel, això no aplica.

7.3. REDUCCIÓ DE LA LLUM INTRUSA

En aquest cas, al tractar-se d'un túnel, això no aplica.

8. EFICIÈNCIA ENERGÈTICA SEGONS ITC EA-01

En els túnels, els nivells d'il·luminació requerits son molt més grans que els especificats en el Reglament d'Eficiència Energètica, sobretot a les boques d'entrada del mateix, ja que depenen dels nivells d'il·luminància exteriors amb llum natural, i en conseqüència son molt més elevats.

Tot això obliga a reconsiderar l'aplicació del concepte de qualificació energètica en instal·lacions d'enllumenat de túnels, d'acord amb l'Ordre Circular 36/2015 del ministeri de foment.

Donades les particularitats de les instal·lacions d'enllumenat de túnels, no es d'aplicació el mètode d'avaluació d'eficiència energètica d'una instal·lació d'il·luminació que figura en el REEIAE, i per tant el sistema de Qualificació Energètica que el mateix estableix.

En conseqüència, es aconsellable establir una sèrie de ratis o índex d'eficiència adequats a la problemàtica dels túnels, basats en l'experiència acumulada en la gran quantitat de túnels realitzats en la Xarxa de Carreteres de l'Estat, que permetran d'una manera racional fixar uns límits d'eficiència energètica tenint en compte els diferents règims, els diferents trams del túnel, les condicions ambientals d'il·luminació exterior. Per aquesta raó, els índex o ratis d'eficiència energètica de la instal·lació es calcularan d'acord amb les següents expressions:

$$\varepsilon_{POT} = \frac{W_{instalada}}{S}$$

$$\varepsilon_{CONSUMIDA} = \frac{C_{anual}}{S}$$

Sent:

- Instal·lada: Potència mitjana total instal·lada per el regim de dies assolellats en tot el túnel.
- S= Superfície total del túnel, prenen com amplada la de la calçada més les voreres.
- C_{anual}= Consum anual per tram de túnel, inclòs totes les lluminàries en un tram determinat

DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: E2-2-4-e Projecte Eficiència energètica Can Clota	IDENTIFICADORS	
ALTRES DADES Codi per a validació: P2C1L-P0GAN-QVKEB Data d'emissió: 2 de Juliol de 2026 a les 12:30:29 Pàgina 21 de 27	SIGNATURES	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 4398319 P2C1L-P0GAN-QVKEB 48C40C37CE809A4A065CF0B801F037552AD1160) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://verificador.amb.cat/verificador/DocumentId/home



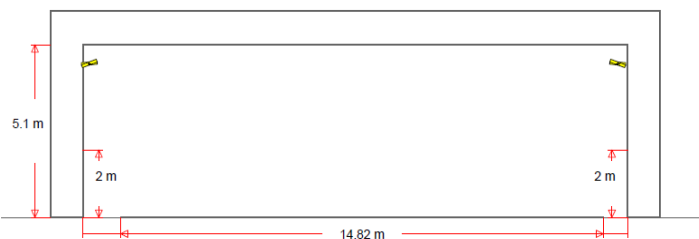
SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

Tot el comentat amb anterioritat te sentit quan es tracta d'un túnel realitzat amb tecnologia de descàrrega o amb una combinació de descàrrega + LED. En el nostre cas, tractant-se d'un túnel realitzat íntegrament amb tecnologia LED només te sentit realitzar el càlcul de la eficiència energètica de l'enllumenat permanent/nocturn del túnel, que equivaldria al del enllumenat exterior.

8.1. CARACTERÍSTIQUES DE LA ZONA A ESTUDIAR

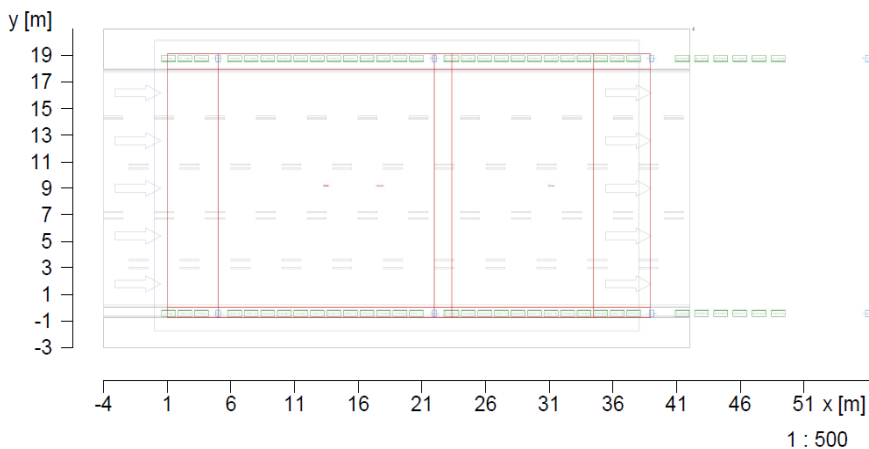
La zona estudiada pertany al enllumenat permanent/nocturn del túnel de Can Clota. Aquesta disposició de projectors està al llarg de tot el túnel y està encesa SEMPRE, les 24h del dia els 365 dies de l'any. La geometria del túnel de Can Clota es la següent (vegeu Il·lustració 6):



Geometria del túnel	:	
Longitud del túnel (real)	:	180 m
Longitud del túnel (modelo de cálculo)	:	180 m
Altura del túnel	:	5.1 m
	:	
Anchura de la calzada	:	14.82 m
Número de carrils	:	4
Revestimiento / material	:	R3, q0 = 0.07

Il·lustració 6.- Detall geometria del túnel Cab Clota

La distribució e interdistància de l'enllumenat permanent es (vegeu Il·lustració 7):



Il·lustració 7.- Detall geometria del túnel Cab Clota

DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: E2-2-4-e Projecte Eficiència energètica Can Clota	IDENTIFICADORS	
ALTRES DADES Codi per a validació: P2C1L-P0GAN-QVKEB Data d'emissió: 2 de Juliol de 2026 a les 12:30:29 Pàgina 22 de 27	SIGNATURES	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 4985319 P2C1L-P0GAN-QVKEB 48C40C37CE809A4065CF0B601F037552AD1160) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://verificador.amb.cat/verificador/DocumentId/home



SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

8.2. DADES DE L'ESTUDI

La secció estudiada resulta representativa de tot el túnel de Can Clota, al ser igual al llarg de tot el túnel. Totes

les lluminàries instal·lades disposen de tecnologia LED.

Les dimensions del estudi son:

- Superfície = 19x17 = 323 m²
- Il·luminació mitja = 30,7 lux
- Potència instal·lada = 4x52 W = 218 W

8.3. CÀLCUL DEL VALOR D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA (ε)

El càlcul del valor de eficiència energètica (ε) s'obté dels següents càlculs:

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} = \frac{323 \cdot 30.7}{218} = 45,49 \text{ m}^2 \cdot \text{lux/W}$$

El valor d' eficiència energètica mínima a arribar en instal·lacions d'enllumenat vial funcional s'obté d'interpol·lar en la taula 1 de la ITC-EA-01 per a la il·luminància mitja en servei calculada de 30,7 lux, obtenint un valor d' eficiència energètica mínima de 22 m²·lux/W (vegeu Taula 9);

Iluminància mitja en servici E_m(lux)	EFICIÈNCIA ENERGÈTICA MÍNIMA $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
≤ 7,5	9,5

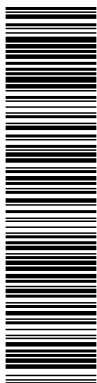
Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

Taula 9: Taula 1 de la ITC-EA-01

Es comprova que el valor obtingut en la instal·lació es superior al valor mínima anterior demanat per la ITC-EA-01:

$$\varepsilon = 45,49 > 22 \text{ (Funcional)} \rightarrow \text{CUMPLEIX}$$

DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: E2-2-4-e Projecte Eficiència energètica Can Clota	IDENTIFICADORS	
ALTRES DADES Codi per a validació: P2C1L-P0GAN-QVKEB Data d'emissió: 2 de Juliol de 2026 a les 12:30:29 Pàgina 23 de 27	SIGNATURES	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

8.4. CÀLCUL DEL ÍNDEX D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA (I_{ε}) i ÍNDEX DE CONSUM ENERGÈTIC (ICE)

En primer lloc hem d'obtenir el valor d'eficiència energètica de referència (ε_R) corresponent a enllumenat funcional, interpolant a la taula 3 de la ITC-EA-01 (vegeu Taula 10), obtenint-se el valor de referència 32 m²-lux/W.

Aplicant les fórmules s'obté:

$$I_{\varepsilon} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R} = \frac{45,49}{32} = 1,42$$

$$ICE = \frac{1}{I_{\varepsilon}} = \frac{1}{1,42} = 0,7$$

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ε_R ($\frac{m^2 \cdot lux}{W}$)	Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ε_R ($\frac{m^2 \cdot lux}{W}$)
≥ 30	32	--	--
25	29	--	--
20	26	≥ 20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
≤ 7,5	14	7,5	7
--	--	≤ 5	5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

Taula 10: Taula 3 de la ITC-EA-01

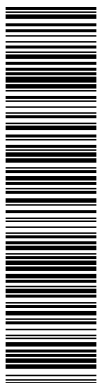
9. QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA

Un cop tenim el valor de I_{ε} e ICE, obtenim la qualificació energètica de la instal·lació mitjançant la taula 4 de la ITC-EA-01 (vegeu Taula 11):

$$I_{\varepsilon} = 1,42 \quad // \quad ICE = 0,7$$

CALIFICACIÓ ENERGÈTICA= A

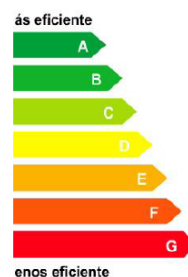
DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: E2-2-4-e Projecte Eficiència energètica Can Clota	IDENTIFICADORS	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES
ALTRES DADES Codi per a validació: P2C1L-P0GAN-QVKEB Data d'emissió: 2 de Juliol de 2026 a les 12:30:29 Pàgina 24 de 27	SIGNATURES	



SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

Calificació Energètica	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	$ICE < 0,91$	$I_e > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_e > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_e > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_e > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_e > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_e > 0,20$
G	$ICE \geq 5,00$	$I_e \leq 0,20$



Taula 11: Taula 4 de la ITC-EA-01

10. ETIQUETA ENERGÈTICA

Tenint en compte una potència de 218W (a la nit), que correspon al 50% de la potència dels projectors permanents, i sabent que tenim un total de 119 (dir. Besòs) i 131 (dir. Llobregat) calculem el consum d'energia anual. El càlcul està realitzat per 12h. diàries

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTAL·LACIONES D'ENLLUMENAT	
	CATEGORÍA A
INSTAL·LACIÓ	TUNEL CAN CLOTA
LOCALITAT	BARCELONA
HORAS FUNNCIONAMENT	8.760Hrs/Any
COMSUM ENERGIA ANUAL (kWh/Any)	539760,54
EMISSIONS CO2 ANUAL (kgCO2/Any)	281215,24
INDEX D'EFICIENCIA ENERGÈTICA (Ie)	1,42
IL·LUMINÀNCIA MITJANA Em (lux)	3,62
UNIFORMITAT (%)	77

Taula 12: Taula potencia estimada VSAP abans



SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

11. ESTUDI REDUCCIÓ DEL CONSUM D'ENERGIA (KWH/ANY I KTEP/ANY)

11.1. ESTALVI ENERGÈTIC DIRECCIÓ BESÒS

POTÈNCIES ESTIMAT VSAP_ABANS			
DIRECCIÓ BESÒS			250
Unitats :			
UNITATS	POTÈNCIA(W)	POTÈNCIA TOTAL (W)	TOTAL (W)
124	400 (diürn)	435	53.940
50	250 (diürn)	275	13.750
60	150 (diürn)	173	10.380
16	250 (permanent)	275	4.400
CONSUM TOTAL			82.470

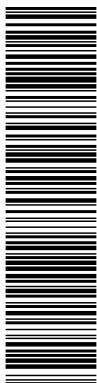
Taula 13: Taula potència estimada VSAP abans

POTÈNCIES ESTIMAT LED_DESPRES			
DIRECCIÓ BESÒS			124
Unitats :			
UNITATS	POTÈNCIA(W)	POTÈNCIA TOTAL (W)	TOTAL (W)
98	475 (diürn)	522,5	51.205
4	340 (diürn)	374	1.496
22	104 (permanent)	114	2.508
CONSUM TOTAL			55.209

Taula 14: Taula potència estimada LED després

ESTALVI ENERGÈTIC ESTIMAT			
DIRECCIÓ BESÒS			
REGIM	HORES	POTÈNCIA	kWh/any
ASSOLEJAT	12	82.470	361.218,6
NOCTURN	12	4.400	19.272
TOTAL CONSUM ESTIMAT VSAP (ABANS)			380.490,6
REGIM	HORES	POTÈNCIA	kWh/any
ASSOLEJAT	12	55.209	241.815,42
NOCTURN	12	2.508	10.985,04
TOTAL CONSUM ESTIMAT LED (DESPRES)			252.800,46
ESTALVI ENERGÈTIC ESTIMAT			127.690,14 (34%)

Taula 15: Taula estalvi energètic estimat Direcció Besòs



SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

11.2. ESTALVI ENERGÈTIC DIRECCIÓ LLOBREGAT

POTÈNCIES ESTIMAT VSAP_ABANS			
DIRECCIÓ LLOBREGAT			250
Unitats :			
UNITATS	POTENCIA(W)	POTENCIA TOTAL (W)	TOTAL (W)
124	400 (diürn)	435	53.940
50	250 (diürn)	275	13.750
60	150 (diürn)	173	10.380
16	250 (permanent)	275	4.400
CONSUM TOTAL			82.470

Taula 16: Taula potencia estimada VSAP abans

POTÈNCIES ESTIMAT LED_DESPRES			
DIRECCIÓ LLOBREGAT			170
Unitats :			
UNITATS	POTENCIA(W)	POTENCIA TOTAL (W)	TOTAL (W)
148	475 (diürn)	374	55.352
22	104 (permanent)	231	5082
CONSUM TOTAL			60.434

Taula 17: Taula potencia estimada LED després

ESTALVI ENERGÈTIC ESTIMAT			
DIRECCIÓ LLOBREGAT			
REGIM	HORES	POTENCIA	kWh/any
ASSOLEJAT	12	82.470	361.218,6
NOCTURN	12	4.400	19.272
TOTAL CONSUM ESTIMAT VSAP (ABANS)			380490,6
REGIM	HORES	POTENCIA	kWh/any
ASSOLEJAT	12	60.434	264700,92
NOCTURN	12	5.082	22.259,16
TOTAL CONSUM ESTIMAT LED (DESPRES)			286.960,08
ESTALVI ENERGÈTIC ESTIMAT			93.530,52 (25%)

Taula 18: Taula estalvi energètic estimat Direcció Llobregat

DOCUMENT ANNEX DIVERSOS: E2-2-4-e Projecte Eficiència energètica Can Clota	IDENTIFICADORS	
ALTRES DADES Codi per a validació: P2C1L-P0GAN-QVKEB Data d'emissió: 2 de Juliol de 2026 a les 12:30:29 Pàgina 27 de 27	SIGNATURES	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



SUBMINISTRAMENT PER L'ADQUISICIÓ I LA POSTERIOR INSTAL·LACIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TIPUS LED PER A UNA MAJOR EFICIÈNCIA AL TÚNEL DE CAN CLOTA DE LES RONDES DE BARCELONA

PROJECTE D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA ENLLUMENAT TÚNEL CAN CLOTA

11.3. CONSUM TOTAL INFRAESTRUCTURA

		Unitat	Valor	Factor de conversió
1	Reducció del consum d'energia final a infraestructures públiques o empreses	(kWh/any)	221.220,66	
2	Indicador de productivitat: CO34 – Reducció anual estimada de gasos d'efecte hivernacle	(tCO2/any)	115,26	0,521kgCO2 / kWh
3	Indicador de productivitat: E001Z – Reducció del consum d'energia final en infraestructures públiques o empreses	(ktep/any)	0,01902	0,086 tep/MWh

Taula 19: Taula consum total infraestructura Túnel Can Clota

Jonatan Méndez Aragay DNI 46.821.924L
 Firmado digitalmente por Jonatan Méndez Aragay DNI 46.821.924L
 Fecha: 2024.02.29 11:00:06 +01'00'

Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 4395319 P2C1L-P0GAN-QVKEB 48C40C37CE809A4A065CF0B801F037552AD1160) generada amb l'aplicació informàtica Firmador. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: <https://verificador.amb.cat/verificador/DocumentId/home>