SINGULARQ
architecture lab

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
Sepes Entidad Estatal de Suelo
20-00019 15/05/20
VISADO

Ib. ANEJOS A LA MEMORIA

TOMO 1

Proyecto de ejecución de

90 viviendas y locales comerciales

Parcela D2, Loma Colmenar - Ceuta

Promotor: SEPES

Abril 2020

convento santa clara 1_6 valencia 46002 spain t 96 3535086 f 96 3217566

GOBIERNO DE ESPAÑA
COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Ib. ANEJOS A LA MEMORIA

TOMO 1		pág.
5.1	Cálculo de la estructura	3
5.2	Protección contra el incendio	21
5.3	Instalación eléctrica de baja tensión y alumbrado	45
	5.3.1. Edificio 1	45
	5.3.2. Edificio 2	124
	5.3.3. Edificio 3	197
	5.3.4. Edificio 4	258
	5.3.5. Garaje	318
5.4	Contribución Solar	384
	5.4.1. Edificio 1	384
	5.4.2. Edificio 2	432
	5.4.3. Edificio 3	481
	5.4.4. Edificio 4	529
5.5	Instalación de fontanería	577
5.6	Instalación de saneamiento	590
5.7	Instalación de ventilación	608
5.8	Eficiencia energética	615
	5.8.1. Edificio 1	615
	5.8.2. Edificio 2	624
	5.8.3. Edificio 3	633
	5.8.4. Edificio 4	642
5.9	Justificación de precios	651
5.10	Justificación de Costes Directos e Indirectos	653
5.11	Cuadro de materiales	657
5.12	Cuadro de maquinaria	708
5.13	Cuadro de mano de obra	710
5.14	Clasificación del contratista	711
5.15	Planificación y plazo de ejecución	714
5.16	Licencia de obras	716
5.17	Estudio Geotécnico	719
5.18	Ficha justificativa de la Ordenanza de Accesibilidad	1064

TOMO 2		pág.
5.19	Instalación de telecomunicaciones, tv y telefonía	3
	5.19.1. Edificio 1	3
	5.19.2. Edificio 2	200
	5.19.3. Edificio 3	385
	5.19.4. Edificio 4	559

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

5.1. Cálculo de la estructura.

INDICE

5.1.1.- Tipología estructural.

5.1.2.- Acciones actuantes.

5.1.3.- Características de los materiales.

5.1.4.- Coeficientes de seguridad.

5.1.5.- Método de Cálculo.

5.1.5.1.- Sistema de cálculo.

5.1.5.2.- Hipótesis consideradas.

5.1.5.3.- Tipo de análisis efectuado.

5.1.5.4.- Diagrama de tensión-deformación impuestos por los distintos materiales.

5.1.5.5.- Combinaciones de hipótesis y métodos de obtención de los esfuerzos.

5.1.5.6.- Dimensionamiento y verificación de los elementos componentes.

5.1.5.7.- Dimensionamiento y verificación de la Cimentación.

5.1.6.- Cuantías de obra

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

5.1. Cálculo de la estructura.

5.1.1. Tipología estructural

La estructura de la edificación está constituida por cuatro bloques de edificación separados por juntas de dilatación y su estructura formada por pórticos rígidos de hormigón armado a base de vigas y soportes, unidos entre sí mediante vigas tipo zuncho también hormigón armado. La estructura presenta soportes metálicos en la zona de los casetones. El forjado es mayoritariamente de tipo unidireccional, compuesto de nervios in situ (Forjado 1º) o viguetas prefabricadas (resto de forjados), bovedillas de hormigón vibroprensado y capa de compresión con mallazo. Se proyectan dichos forjados unidireccionales de canto 25+5 = 30 cm (salvo alguna zona puntual resuelta con forjado de canto 30+5 = 35 cm). La otra tipología de forjado empleada corresponde con forjados tipo losa maciza de hormigón armado de espesor 30 cm empleado en zonas señaladas de las cubiertas.

Dadas las características de la estructura, el estudio de deformaciones y movimientos generales nos ha llevado a la viabilidad de una solución ejecutada a base de soportes tipo pilar con trabajo predominante por deformación a cortante provocado por el desplazamiento relativo de las plantas entre sí sin necesidad de emplear soportes de tipo pantalla con deformación principal por flexión.

La cimentación de la estructura se ejecutará mediante zapatas aisladas, zapatas aisladas sobre pozos y encepados sobre micropilotes. La contención de tierras se realiza tanto con muro de sótano tradicional como con muros en ménsula según la zona del perímetro de la edificación.

Las dimensiones geométricas y características de los distintos elementos que componen la estructura aparecen reflejados en los Planos.

5.1.2. Acciones actuantes

Las acciones consideradas en el cálculo son las siguientes:

a) Gravitatorias

- Plantas de sótanos

Peso propio forjado	4.80 kN/m^2
Sobrecarga de Uso	4.00 kN/m^2

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Concargas	1.00 kN/m²
Total	9.80 kN/m²

- Plantas de trasteros

Peso propio forjado	3.80 kN/m2
Sobrecarga de Uso	4.00 kN/m2
Concargas	1.20 kN/m2
Total	9.00 kN/m2

- Plantas de viviendas

Peso propio forjado	3.80 kN/m2
Sobrecarga de Uso	2.00 kN/m2
Concargas	2.20 kN/m2
Total	8.00 kN/m2

- Plantas de local comercial

Peso propio forjado	3.80 kN/m2
Sobrecarga de Uso	5.00 kN/m2
Concargas	1.20 kN/m2
Total	10.00 kN/m2

- Planta de cubierta

Peso propio forjado	3.80 kN/m2
Sobrecarga de Uso	2.00 kN/m2
Concargas	2.50 kN/m2
Total	8.30 kN/m2

- Casetón

Peso propio forjado	3.80 kN/m2
Sobrecarga de Uso	1.00 kN/m2
Concargas	2.50 kN/m2

COAC E
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
Sepes Entidad Estatal de Suelo
20-00019 15/05/20
VISADO

Total	7.80 kN/m2

NOTA: se considera el casetón accesible sólo para conservación por lo que la sobrecarga de uso no es concomitante con la de nieve, de valor 0.2 kN/m2. Al ser mayor la sobrecarga de uso considerada se refleja únicamente la hipótesis más desfavorable.

Se han tenido en cuenta las directrices establecidas en el CTE Documento Básico SE-AE para la determinación de las acciones.

b) Viento

Se ha considerado una presión dinámica de viento de 0.52 KN/m2 con los coeficientes eólicos de presión y succión resultantes de la aplicación del artículo 3.3.4 del CTE-DB-SE-AE. El coeficiente de exposición adoptado corresponde a un grado de aspereza tipo I.

c) Acciones sísmicas

Una vez analizadas las características y ubicación de la edificación a partir de las indicaciones de la Instrucción NCSE-02 según el artículo 1.2.3 de la misma no se hace necesaria la consideración de estas acciones, al tratarse de un edificio de importancia normal, cuyos pórticos están bien arriostrados en ambas direcciones y la aceleración sísmica básica ser de 0,05g, menor de 0,08g.

d) Acciones térmicas y reológicas.

No se han tenido en cuenta las acciones térmicas dadas que se han dispuesto juntas de dilatación entre los bloques, al ser las dimensiones de la estructura superiores a los 40 m en sentido longitudinal del edificio.

No se han tenido en cuenta las acciones reológicas.

5.1.3.- Características de los materiales

El hormigón a emplear en los forjados y soportes de la estructura será del tipo HA-25 de veinticinco Newton milímetro cuadrado de resistencia característica (25 N/mm2). Se empleará HA-30 en los elementos de hormigón que queden expuestos al exterior sin ningún tipo de protección. En el caso de cimentación el hormigón será en unas zonas HA-25 y en otras HA-30 (este último para las zonas cimentadas sobre el estrato de esquistos y areniscas).

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
Sepes
Entidad Estatal de Suelo
20-00019 15/05/20
VISADO

El acero para armaduras será del tipo B-500 S de quinientos Newton milímetro cuadrado de límite elástico característico (500 N/mm2).

Los recubrimientos serán los especificados en planos en función del tipo de elemento y ambiente.

El hormigón incluirá los aditivos necesarios para cumplir con lo establecido en la designación del mismo en planos en lo referente al tipo de ambiente.

5.1.4.- Coeficientes de seguridad

Estructura de Hormigón

Los coeficientes de seguridad adoptados en el cálculo de los elementos de hormigón se han extraído de la EHE-08 y CTE-DB-SE y corresponden a un nivel de control normal y son los siguientes:

γ_G = 1,35 (Acciones de tipo permanente)

γ_{cQ} = 1,50 Acciones de tipo variable)

γ_c = 1,50 (1´3 para cargas accidentales)

γ_s = 1,15 (1´0 para cargas accidentales)

5.1.5.- Método de Cálculo

5.1.5.1.- Sistema de cálculo

La estructura real se asimila a un entramado espacial de barras, correspondiendo una barra del modelo a cada pilar, viga o ménsula de la estructura, siempre que su directriz sea recta, y considerando, en el caso de directriz quebrada, una barra por cada tramo de la poligonal que la esquematiza.

Para el cálculo de los efectos producidos por las acciones gravitatorias se considera la estructura subdividida en pórticos planos, con el fin de aplicar a cada uno de ellos las hipótesis de alternancia de carga correspondientes y considerando la superposición de esfuerzos en los elementos que corresponden a varios pórticos.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Para determinar los esfuerzos ocasionados por las cargas horizontales se considera la estructura como un único conjunto dotando a los nudos de seis grados de libertad y generando las hipótesis correspondientes. Alternativamente se pueden prever barras que simulen el forjado o considerar este como infinitamente rígido en su plano.

A efectos de la modelización de la interacción estructura-cimiento pueden alternativamente considerarse dos hipótesis: bien un empotramiento de los pilares en sus cimentaciones o bien un comportamiento de los mismos como muelles elásticos cuyo coeficiente determinaremos a partir del modulo de balasto.

El programa de ordenador empleado ha sido desarrollado por la empresa CYPE Ingenieros y se denomina CYPECAD.

5.1.5.2.- Hipótesis consideradas

Se consideran tanto hipótesis de carga vertical como horizontal, ya sean de viento y/o sismo para el conjunto del edificio, realizando la envolvente de dichas hipótesis.

a) Hipótesis de carga vertical.

Se definen las hipótesis básicas generales de carga vertical (concarga y sobrecarga de uso) con cargas uniformemente repartidas, cargas lineales y cargas puntuales. Asimismo, se pueden definir hipótesis adicionales de carga vertical adicionales, con lo que se pueden simular hipótesis de alternancias de sobrecargas.

b) Hipótesis de carga horizontal.

Una vez generadas las cargas horizontales según la norma CTE-AE (viento), se utiliza un método de cálculo para distribuir entre los pilares de cada planta, el cortante global del edificio aplicado en los puntos teóricos de momento nulo de cada pilar. Con los valores de estos cortantes se obtienen de cada pilar, y por diferencia entre el pilar superior e inferior el momento descompensado que debe soportar la placa.

La hipótesis de esfuerzos horizontales supone la aplicación de estos momentos en cada uno de los apoyos, supuestas en este caso articulaciones simples sin rigidez al giro.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

5.1.5.3.- Tipo de análisis efectuado.

El tipo de análisis efectuado para todos los estados de carga ha sido y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos. Se emplean métodos de análisis matricial basados en la descomposición de la estructura en barras conectadas en nudos y formando la correspondiente matriz de rigidez. A partir de la inversión de la misma y del vector de cargas actuantes obtendremos los desplazamientos de los nudos de la estructura y a partir de ellos los esfuerzos nodales y el resto de las leyes, a lo largo de las barras.

5.1.5.4.- Diagrama de tensión-deformación impuestos por los distintos materiales.

Acero para armaduras:

Se adopta el diagrama birrectilíneo del artículo 38.2 de la Instrucción EHE-08.

La deformación en tracción se limita al 10 por 1000 y en compresión a 2,0 por 1000.

Hormigón:

Se adopta un diagrama parábola rectángulo de acuerdo con el artículo 39.5 a) de la Instrucción EHE-08.

El vértice de la parábola se encuentra en la abscisa 2 por 1000 y el extremo del rectángulo en la abscisa 3,5 por 1000.

El módulo de deformación longitudinal del hormigón se obtiene de lo prescrito en el artículo 39.6 de la Instrucción EHE-08.

5.1.5.5.- Combinaciones de hipótesis y métodos de obtención de los esfuerzos.

La combinación de acciones, de diversos orígenes, se ha realizado de acuerdo con lo prescrito en el artículo 13 de la Instrucción EHE-08 y los artículos 4.2 y 4.3 del C.T.E. Documento Básico-SE aplicando las hipótesis siguientes:

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
Sepes Entidad Estatal de Suelo
20-00019 15/05/20
VISADO

- Situaciones persistentes o transitorias:

$$\sum_{i\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \gamma_{Q,1}\, Q_{k,1}$$

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} 0,9\gamma_{Q,i}\, Q_{k,i}$$

- Situaciones sísmicas:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j}\, \gamma_{A} A_{E,k} + \sum_{j\geq 1} 0,8\gamma_{Q,i}\, Q_{k,i}$$

Siendo:

$G_{k,j}$ = Valor característico de las acciones permanentes, más las acciones indirectas con carácter de permanencia.

$Q_{k,i}$ = Valor representativo de combinación de acciones variables concomitantes.

$Q_{k,1}$ = Valor característico de la acción variable determinante.

γ = coeficientes de seguridad.

ψ = coeficientes de simultaneidad.

$A_{E,k}$ = Valor característico de la acción sísmica, calculado según la Norma Sismorresistente.

Dentro de cada subhipótesis, la obtención de los esfuerzos se hace de la siguiente forma.

Pilares: Se analizan los esfuerzos según los dos ejes principales de inercia de la sección de cada pilar proyectando las acciones de todos los pórticos incidentes de acuerdo con el ángulo de giro del pilar y el ángulo de la dirección del pórtico. Se determinan los esfuerzos en los extremos del pilar y en la sección central más desfavorable.

Vigas: Se determinan los esfuerzos en los extremos y en la sección central más desfavorable.

COAC COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
Sepes Entidad Estatal de Suelo
20-00019 15/05/20
VISADO

5.1.5.6.- Dimensionamiento y verificación de los elementos componentes.

El dimensionamiento de las secciones se realiza empleando el método de la parábola-rectángulo tanto en los sometidos a flexión simple como en flexo-comprensión compuesta.

Se aplica el método de los Estados Límite en el diseño de todos los elementos estructurales:

A) Comprobación de los Estados Límite Últimos: Equilibrio, Agotamiento frente a solicitaciones normales, Agotamiento frente a cortante, agotamiento por Torsión, Inestabilidad, Punzonamiento y Rasante.
B) Comprobación de los Estados Límite de Servicio: Fisuración y Deformación. Se tienen también en cuenta las condiciones de adherencia y anclaje de las armaduras, y en las deformaciones, se controla de la flecha instantánea, total y activa, todo ello según las prescripciones de la Instrucción EHE.

5.1.5.7.- Dimensionamiento y verificación de la Cimentación.

De acuerdo con el Estudio Geotécnico se ha adoptado una tensión de trabajo de 0.20 N/mm^2 (Edificios 1, 2 y 3) y 0.30 N/mm^2 (Edificio 4). No son de esperar asientos de importancia.

A partir de los esfuerzos en la base de los pilares se dimensionan y arman las zapatas. El canto mínimo de las zapatas está fijado por el proyectista y es aumentado por consideraciones de cortante y punzonamiento.

Para obtener la tensión máxima utilizada en el dimensionado de las zapatas de medianería y esquina se considera el equilibrio de fuerzas basadas en los textos de J. Calavera, mientras que para zapatas aisladas se aplica la ecuación de la flexión compuesta, en caso de que la carga este situada en el núcleo central de inercia y en caso contrario se calcula la máxima tensión mediante el cálculo del volumen de presiones.

Se dispone la misma armadura en sentido longitudinal que transversal en las zapatas, cumpliendo todas las condiciones de cuantías mínimas y adherencia.

En las zonas donde la cimentación se resuelve mediante encepadados sobre micropilotes se ha procedido al diseño de los primeros a partir de lo establecido en la EHE-08 y para el diseño de los segundos se ha empleado como base la *Guía para el proyecto y ejecución de micropilotes en obras de carretera*.

COAC E
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
Sepes
20-00019 15/05/20
VISADO

5.1.6.- Cuantías de obra

Edificios 1 y 2:

F1. +69.00 - Superficie total: 813.20 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	612.19	91.08	2970
Vigas	193.83	41.77	3682
Encofrado lateral	41.15		
Pilares (Sup. Encofrado)	180.70	17.39	1757
Total	1027.87	150.24	8409
Índices (por m2)	1.264	0.185	10.34

F2. +72.90 - Superficie total: 588.19 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)	Laminado (Kg)
Forjados	389.41	29.38	511	
Vigas	189.91	45.14	4935	
Encofrado lateral	81.13			
Pilares (Sup. Encofrado)	203.07	19.33	2003	152
Total	863.52	93.85	7449	152
Índices (por m2)	1.468	0.156	12.66	0.26

F3. +75.90 - Superficie total: 775.84 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)	Laminado (Kg)
Forjados	554.97	41.99	771	
Vigas	210.41	58.96	6692	
Encofrado lateral	94.44			
Pilares (Sup. Encofrado)	254.16	24.30	2724	435
Total	1113.98	81.42	4245	435
Índices (por m2)	1.436	0.161	13.13	0.56

F4. +79.40 - Superficie total: 966.86 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)	Laminado (Kg)
Forjados	709.60	53.60	1003	
Vigas	245.00	78.79	9027	
Encofrado lateral	116.29			
Pilares (Sup. Encofrado)	335.73	31.33	3345	396
Total	1406.62	163.72	13375	396
Índices (por m2)	1.454	0.169	13.83	0.41

COAC E
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
Sepes
20-00019 15/05/20
VISADO

Forjados 5 y 6 - Superficie total: 969.81 m2 x 2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)	Laminado (Kg)
Forjados	2 x 706.52	2 x 53.57	2 x 1033	
Vigas	2 x 252.14	2 x 82.63	2 x 9846	
Encofrado lateral	2 x 110.73			
Pilares (Sup. Encofrado)				
F6. +85.40	336.92	29.87	2835	305
F5. +82.40	344.19	31.20	3111	358
Total	2819.89	333.47	27704	663
Índices (por m2)	1.454	0.172	14.28	0.34

F7. +88.40 - Superficie total: 964.79 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)	Laminado (Kg)
Losas macizas	0.15	0.04	9	
Unidireccionales	701.70	52.79	911	
Vigas	252.40	85.40	8533	
Encofrado lateral	130.23			
Pilares (Sup. Encofrado)	325.11	27.93	2455	266
Total	1409.59	166.16	11908	266
Índices (por m2)	1.461	0.172	12.34	0.28

F8. +91.40 - Superficie total: 923.15 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)	Laminado (Kg)
Losas macizas	28.96	8.69	863	
Unidireccionales	642.19	48.80	790	
Vigas	241.77	81.12	7350	
Encofrado lateral	121.04			
Pilares (Sup. Encofrado)	320.03	26.89	2120	428
Total	1353.99	165.50	11123	428
Índices (por m2)	1.467	0.179	12.05	0.46

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

F9. +94.40 - Superficie total: 374.91 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)	Laminado (Kg)
Losas macizas	27.54	8.26	743	
Unidireccionales	242.29	18.32	282	
Vigas	100.77	33.19	2838	
Encofrado lateral	51.74			
Pilares (Sup. Encofrado)	133.78	11.10	839	646
Total	556.12	70.87	4702	646
Índices (por m2)	1.483	0.189	12.54	1.72

F10.+97.40 - Superficie total: 21.76 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)	Laminado (Kg)
Forjados	12.25	0.80	17	
Vigas	9.34	3.00	254	
Encofrado lateral	8.51			
Pilares (Sup. Encofrado)	3.24	0.24	17	480
Total	33.34	4.04	288	480
Índices (por m2)	1.532	0.186	13.24	22.06

Total obra - Superficie total: 7368.32 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)	Laminado (Kg)
Losas macizas	56.65	16.99	1615	
Unidireccionales	5277.64	443.90	9321	
Vigas	1947.71	592.63	63003	
Encofrado lateral	865.99			
Pilares (Sup. Encofrado)	2436.93	219.58	21206	3466
Total	10584.92	1273.1	95145	3466
Índices (por m2)	1.436	0.173	12.92	0.47

NOTA: Teniendo en cuenta aspectos no considerados en cálculo (escaleras y otros), la cuantía de acero final en la estructura se incrementa en estos edificios en 2.5 Kg/m2 ascendiendo a **15.42 Kg/m²**.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
Sepes Entidad Estatal de Suelo
20-00019 15/05/20
VISADO

Edificio 3:

* La medición de la armadura base de losas es aproximada.

Forjado 1 - Superficie total: 962.96 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Losas macizas	0.14	0.04	14
Unidireccionales	725.15	108.15	3480
Vigas	231.89	59.09	6362
Encofrado lateral	54.08		
Pilares (Sup. Encofrado)	178.29	14.46	1445
Total	1189.55	181.74	15119
Índices (por m2)	1.235	0.189	15.70

Forjado 2 - Superficie total: 199.98 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Losas macizas	0.15	0.04	17
Unidireccionales	127.60	9.54	201
Vigas	69.29	12.11	1480
Encofrado lateral	28.31		
Pilares (Sup. Encofrado)	53.73	5.14	506
Total	279.08	26.83	2204
Índices (por m2)	1.395	0.134	11.02

Forjado 3 - Superficie total: 301.73 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	210.71	15.86	366
Vigas	87.05	24.87	2770
Encofrado lateral	29.70		
Pilares (Sup. Encofrado)	86.94	8.33	840
Total	414.40	49.06	3976
Índices (por m2)	1.373	0.163	13.18

Forjado 4 - Superficie total: 395.64 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	281.12	21.03	347
Vigas	109.43	35.68	4456
Encofrado lateral	45.59		
Pilares (Sup. Encofrado)	146.29	13.79	1732
Total	582.43	70.50	6535

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
Sepes Entidad Estatal de Suelo
20-00019 15/05/20
VISADO

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Índices (por m2)	1.472	0.178	16.52

Forjados 5 y 6 - Superficie total: 395.64 m2 x 2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	2 x 281.13	2 x 21.42	2 x 358
Vigas	2 x 110.05	2 x 35.68	2 x 4810
Encofrado lateral	2 x 45.76		
Pilares (Sup. Encofrado)			
Forjado 6	136.59	11.99	1074
Forjado 5	140.64	12.74	1331
Total	1151.11	138.93	12741
Índices (por m2)	1.455	0.176	16.10

Forjado 7 - Superficie total: 395.61 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Losas macizas	0.15	0.04	7
*Arm. base losas			2
Unidireccionales	283.99	21.53	341
Vigas	107.33	36.83	3787
Encofrado lateral	54.87		
Pilares (Sup. Encofrado)	129.82	10.91	974
Total	576.16	69.31	5111
Índices (por m2)	1.456	0.175	12.92

Forjado 8 - Superficie total: 354.30 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)	Laminado (Kg)
Losas macizas	27.05	8.11	156	
*Arm. base losas			377	
Unidireccionales	225.15	17.07	258	
Vigas	97.98	31.98	2861	
Encofrado lateral	42.47			
Pilares (Sup. Encofrado)	130.27	10.81	880	165
Total	522.92	67.97	4532	165
Índices (por m2)	1.476	0.192	12.79	0.47

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Forjado 9 - Superficie total: 21.48 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)	Laminado (Kg)
Forjados	12.01	0.78	15	
Vigas	9.30	2.99	270	
Encofrado lateral	8.31			
Pilares (Sup. Encofrado)	3.24	0.24	24	480
Total	32.86	4.01	309	480
Índices (por m2)	1.530	0.187	14.39	22.35

Total obra - Superficie total: 3422.98 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)	Laminado (Kg)
Losas macizas	27.49	8.23	194	
*Arm. base losas			379	
Unidireccionales	2427.99	236.80	5724	
Vigas	932.37	274.91	31606	
Encofrado lateral	354.85			
Pilares (Sup. Encofrado)	1005.81	88.41	8806	645
Total	4748.51	608.35	46709	645
Índices (por m2)	1.387	0.178	13.65	0.19

NOTA: Se incrementa la cuantía de acero en 2.0 Kg/m^2 por aspectos varios no considerados en cálculo, resultando una cuantía final de acero de **15.65 Kg/m^2**.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
Sepes
Entidad Estatal de Suelo
20-00019 15/05/20
VISADO

Edificio 4:

* La medición de la armadura base de losas es aproximada.

Forjado 1 - Superficie total: 168.46 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	107.15	12.05	485
Vigas	59.49	10.49	780
Encofrado lateral	19.83		
Pilares (Sup. Encofrado)	46.80	4.32	428
Total	233.27	26.86	1693
Índices (por m2)	1.385	0.159	10.05

Forjado 2 - Superficie total: 289.20 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	201.96	15.10	272
Vigas	83.76	19.57	1809
Encofrado lateral	26.15		
Pilares (Sup. Encofrado)	72.90	6.84	721
Total	384.77	41.51	2802
Índices (por m2)	1.33	0.144	9.69

Forjado 3 - Superficie total: 571.05 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	417.33	31.71	609
Vigas	147.64	45.34	4671
Encofrado lateral	53.21		
Pilares (Sup. Encofrado)	178.74	16.46	1830
Total	796.92	93.51	7110
Índices (por m2)	1.395	0.164	12.45

Forjado 4 - Superficie total: 466.42 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	333.90	25.37	527
Vigas	127.00	41.39	4932
Encofrado lateral	52.82		
Pilares (Sup. Encofrado)	164.13	14.87	1757
Total	677.85	81.63	7216
Índices (por m2)	1.453	0.175	15.47

COAC E
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
Sepes Entidad Estatal de Suelo
20-00019 15/05/20
VISADO

Forjados 5 y 6 - Superficie total: 396.47 m2 x 2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	2 x 282.25	2 x 21.34	2 x 427
Vigas	2 x 110.02	2 x 35.88	2 x 4192
Encofrado lateral	2 x 46.80		
Pilares (Sup. Encofrado)			
Forjado 6	132.56	11.26	1193
Forjado 5	136.07	11.91	1279
Total	1146.77	137.61	11710
Índices (por m2)	1.446	0.174	14.77

Forjado 7 - Superficie total: 396.67 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Losas macizas	0.19	0.03	6
Unidireccionales	284.07	21.53	431
Vigas	108.46	36.44	3600
Encofrado lateral	51.83		
Pilares (Sup. Encofrado)	125.18	10.24	1217
Total	569.73	68.24	5254
Índices (por m2)	1.436	0.172	13.25

Forjado 8 - Superficie total: 179.63 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)	Laminado (Kg)
Losas macizas	27.06	8.12	118	
*Arm. base losas			386	
Unidireccionales	100.06	7.62	181	
Vigas	50.49	16.56	1529	
Encofrado lateral	25.06			
Pilares (Sup. Encofrado)	63.85	5.17	530	165
Total	266.52	37.47	2744	165
Índices (por m2)	1.484	0.209	15.28	0.92

Forjado 9 - Superficie total: 22.02 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)	Laminado (Kg)
Forjados	12.35	0.80	19	
Vigas	9.50	3.07	267	
Encofrado lateral	8.53			
Pilares (Sup. Encofrado)	3.24	0.24	24	480
Total	33.62	4.11	310	480

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
Sepes Entidad Estatal de Suelo
20-00019 15/05/20
VISADO

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)	Laminado (Kg)
Índices (por m2)	1.527	0.187	14.08	21.80

Total obra - Superficie total: 2886.39 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)	Laminado (Kg)
Losas macizas	27.25	8.15	124	
*Arm. base losas			386	
Unidireccionales	2021.32	156.86	3378	
Vigas	806.38	244.62	25972	
Encofrado lateral	331.03			
Pilares (Sup. Encofrado)	923.47	81.31	8979	645
Total	4109.45	490.94	38839	645
Índices (por m2)	1.424	0.170	13.45	0.22

NOTA: Se incrementa la cuantía de acero en 2.0 Kg/m^2 por aspectos varios no considerados en cálculo, resultando una cuantía final de acero de **15.45 Kg/m^2**.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Cálculos de las instalaciones de protección y seguridad contra incendios en edificio de viviendas y locales comerciales en parcela D2 de Loma Colmenar (Ceuta).

Localidad: Loma Colmenar (Ceuta)

Situación: Parcela D2

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

El presente documento consta de los siguientes apartados:

1 ANEJO A MEMORIA

1.1 OBJETO DEL ANEXO. -

1.2 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS A INSTALAR.

1.3.1 EXTINCIÓN MANUAL.

1.3.2. DETECCIÓN DE ALARMA.

1.3.3. HIDRANTES.

1.4 CONTROL DE HUMO EN CASO DE INCENDIO.

1.5 SEÑALIZACIÓN.

1.6 CRITERIOS GENERALES DE MANTENIMIENTO.

1.7 PUESTA EN SERVICIO.

2.- ANEXO DE CÁLCULOS

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

M E M O R I A

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1 ANEXO A MEMORIA

1.1 OBJETO DEL ANEJO. -

Este anejo a memoria tiene por objeto definir las características y condiciones legales, técnicas y de seguridad que reunirán las instalaciones de protección contra incendios del aparcamiento, además, justificar las soluciones adoptadas y servir de base para su ejecución de forma coordinada con el arquitecto redactor del proyecto de ejecución de 90 viviendas y locales comerciales en parcela D2 de Loma Colmenar (Ceuta).

1.2 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones.

Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Real Decreto 848/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Normas UNE y EN de aplicación.

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS A INSTALAR.

CTE documento básico SI “seguridad contra incendios”

El presente documento pretende el desarrollo de las instalaciones activas contra incendios, como complemento al proyecto arquitectónico del edificio.

En este documento justificaremos las instalaciones necesarias en cumplimiento del documento básico SI del CTE.

1.3.1.- EXTINCIÓN MANUAL.

INSTALACIÓN DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.

Se instalarán bocas de incendio equipadas de 25mm. A continuación se realiza el cálculo justificativo de dicha instalación:

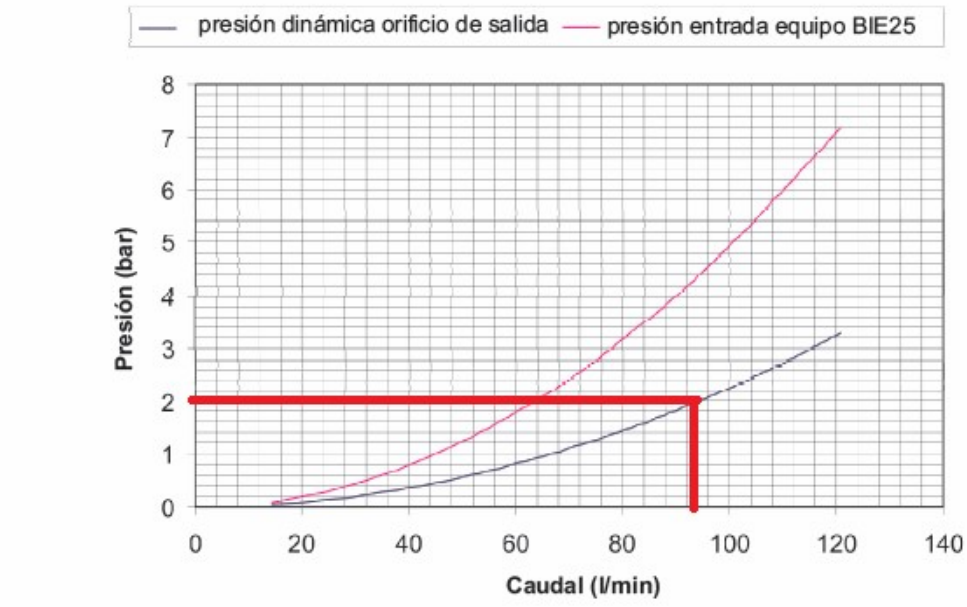
Según el DB-SI, por tratarse de un aparcamiento con una superficie construida superior a 500 m^2, será necesaria la instalación de una red de BIEs. Se realizará un cálculo justificativo de dicha red de modo que la BIE más desfavorable tenga en la boquilla (punta de lanza) una presión dinámica no inferior a 2 kg/cm^2 y que no supere los 5 kg/cm^2. Por otra parte, según el RIPCI, en BIEs con manguera semirrígida o manguera plana, se garantizará durante una hora, como mínimo, el caudal descargado por las dos hidráulicamente más desfavorables a una presión dinámica a su entrada comprendida entre un mínimo de 3 kg/cm^2 y un máximo de 6 kg/cm^2.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Justificación de presiones y caudal para BIE de 25 mm:

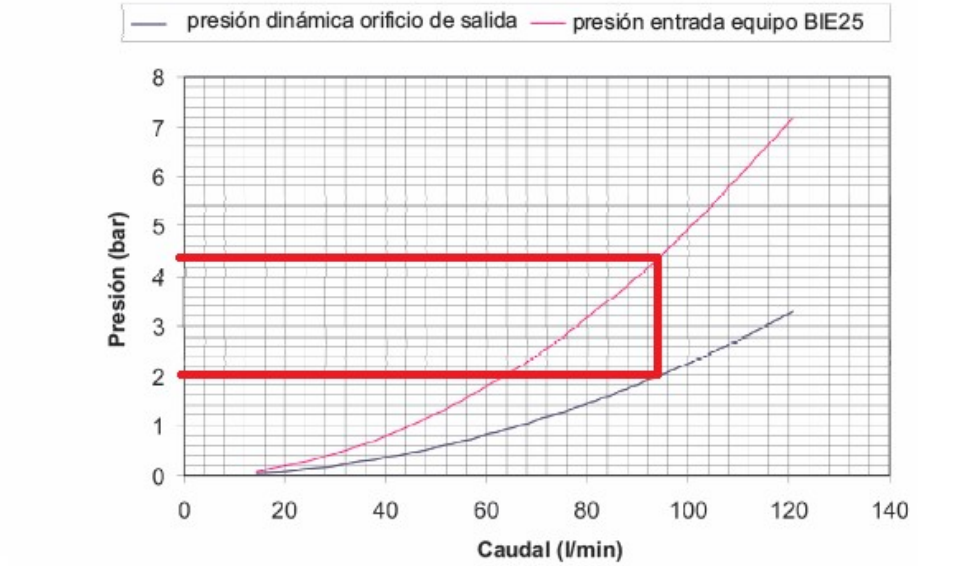
En la siguiente gráfica de presión y caudal facilitada por el fabricante de la BIE, figura la curva de a la entrada y en el orificio de salida de la BIE de 25 mm. Estableciendo como condición inicial, una presión mínima en la punta de lanza de 2 kg/cm^2, se obtiene un caudal de 90 l/min.

GRÁFICA DE PRESIÓN PARA LAS BIES DE Ø25



Relacionando las presiones de entrada y salida de la BIE en la misma tabla, para obtener una presión en punta de 2 kg/cm^2, se necesita aportar a la entrada de la BIE, según la misma tabla una presión de **4,4 kg/cm^2** (comprendida entre los 3 y 6 kg/cm^2 exigidos según RIPCI).

GRÁFICA DE PRESIÓN PARA LAS BIES DE Ø25



COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Resumiendo: Teniendo en punta de lanza la presión mínima exigida de 2 kg/cm^2 se obtiene un caudal unitario de 90 l/min. Teniendo en cuenta la exigencia de autonomía de 2 BIEs durante 60 minutos, se obtiene como resultado un volumen necesario de 90 l/min x 60 min x 2 = 10.800 litros. Además la red de tuberías se calculará de modo que a la entrada de la BIE se aporte como mínimo una presión de 4,4 kg/cm^2 para la obtención de la presión mínima en punta de lanza.

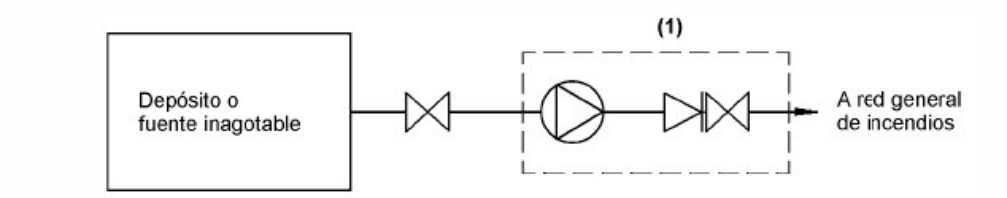
Cálculo de la pérdida de carga de la red.

A continuación se adjunta la hoja de cálculo con en la que se tienen en consideración los parámetros de pérdida de carga de la red y la pérdida de carga de la propia BIE calculada en el apartado anterior. Dichas pérdidas de la red se han calculado para dos BIEs de 25 mm más desfavorables a la presión de trabajo y en ella se tendrán en cuenta las longitudes y diámetros de las tuberías, las pérdidas de la BIE y el caudal de la misma.

Según dicha hoja de cálculo, deberá aportarse a la red de BIEs del local objeto del presente estudio una presión superior a la pérdida de carga calculada, la cual en este caso será de 3,64 mca.

Instalación de grupo de presión

Según la norma UNE 23500 de Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios, una instalación de BIEs, según la tabla 2 de la misma es un abastecimiento de Categoria III. A continuación, en la tabla 3 de la norma "Clase de abastecimiento según su categoría", la instalación objeto del proyecto se corresponde con un Abastecimiento de Clase Sencillo (figura 2) que detalla un depósito con un equipo de bombeo único.



Leyenda
(1) Grupo de bombeo

NOTA Los anexos A y B incluyen figuras más detalladas de estas disposiciones.

Figura 2 – Abastecimiento sencillo B. Depósito o fuente inagotable con equipo de bombeo único

Para satisfacer las demandas de presión de 3,64 mca necesarias en la red de BIEs, se prevé la instalación de un grupo de presión contra incendios. Dicho grupo será capaz de aportar una presión de 70 mca mediante una bomba eléctrica de 5,5 kW de potencia.

Se proyecta la instalación de un grupo marca EBARA modelo AFU-ENR 32/200A/5,5 EJ de 45,5kW con las siguientes características:

BOMBA PRINCIPAL ELÉCTRICA

5,5 kW

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Alimentación 400 V

Qn 9 -42 m^3/h

Pn 10 bar

JOCKEY

0,90 kW

Qn 1 – 7,5 m^3/h

Pn 100 – 36 mca

Instalación del depósito acumulador

Deberá mantenerse el servicio de dos bocas de incendios ocupadas durante 2 horas. Según la hoja de cálculo adjunta, para la presión de suministro, teniendo en cuenta las pérdidas de carga de la red y las propias BIEs, el caudal disponible total será de 1,5 l/s. por tanto, para calcular la capacidad total del depósito de acumulación: 1,50 l/s x 2 BIEs x 1 hora = 10,80 m^3.

Con todo lo anterior, se instalará un depósito acumulador de fibra de vidrio de 12.000 litros.

Cumplimiento de la UNE EN-671

Las BIEs estarán fabricadas según la Norma UNE-EN 671-1 de Instalaciones fijas de lucha contra incendios Sistemas equipados con mangueras. Según dicha norma el caudal mínimo que deberán aportar las BIEs irá en función del diámetro del orificio de la lanza-boquilla. Las bocas de incendio equipadas de proyecto tendrán instalada una boquilla de 13 mm. Según la tabla 4 de la norma "Caudal mínimo y coeficiente k mínimo en función de la presión", para una boquilla de 13 mm el coeficiente K = 85, la BIE deberá aportar un caudal mínimo de 208 l/min con una presión máxima de 1,2 MPa (que en el presente caso no se supera).

BIES de 25 mm - Tabla 1
Caudal mínimo y coeficiente K mínimo en función de la presión

Diámetro del orificio de la boquilla o diámetro equivalente (mm)	Caudal mínimo Q en l/min a la presión P			Coeficiente K (véase la nota)
	P = 0,2 MPa	P = 0,4 MPa	P = 0,6 MPa	
4	12	18	22	9
5	18	26	31	13
6	24	34	41	17
7	31	44	53	22
8	39	56	68	28
9	46	66	80	33
10	59	84	102	42
12	90	128	156	64

- NOTA: El caudal Q a la presión P se obtiene por la ecuación $Q = K\sqrt{10\,P}$ donde Q se expresa en litros/minuto y P en megapascal

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00010 15/05/20
VISADO

Diámetro manguera	Diámetro equivalente	Factor K	Caudal mínimo	Presión máx. de servicio
25 mm	10 mm	K-42	102 l/min	1,2 MPa

Características de las BIEs instaladas.

Boca de incendios equipada de 25 mm

Fabricada bajo UNE-EN-671-1.

Rejilla lateral de ventilación.

Entrada troquelada para toma de agua.

Taladros para desagüe.

Diámetro de 525 mm y abatible 180º.

Manguera semirigida 25 mm diámetro y 20 m. longitud.

Fabricada bajo UNE-EN 23.091/3A y marca AENOR.

Válvula de asiento con salida a 110º y rosca de 1".

Lanza con empuñadura, rosca ext. de 1".

Lanza sin empuñadura, rosca int. de 1".

INSTALACIÓN DE EXTINTORES MANUALES.

Para la selección de los extintores se tendrá en cuenta la naturaleza del fuego en cada caso, de forma genérica, a saber:

Clase A: Fuegos de materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica, cuya combinación se realiza normalmente con la formación de brasas.

Clase B: Fuegos de líquidos o de sólidos licuables.

Clase C: Fuegos de gases.

Clase D: Fuegos de metales.

Clase F: Fuegos derivados de la utilización de ingredientes para cocinar (aceites y grasas vegetales o animales) en los aparatos de cocina.

De forma parecida podemos tomar la tabla del RD derogado, pero vigente a estos efectos:

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Agente extintor	Clase de fuego (UNE 23.010):			
	A (Solidos)	B (Liquidos)	C (Gases)	D (Metales especiales)
Agua pulverizada	(2)xxx	x		
Agua a chorro	(2)xx			
Polvo BC (convencional)		xxx	xx	
Polvo ABC (polivalente)	xx	xx	xx	
Polvo específico metales				xx
Espuma física	(2)xx	xx		
Anhídrido carbónico	(1)x	x		
Hidrocarburos halogenados	(1)x	xx		

Siendo:

xxx Muy adecuado.

xx Adecuado.

x Aceptable.

Notas:

(1) En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse xx.

(2) En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro ni la espuma; el resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en UNE 23.110.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible, próximos a las salidas de evacuación y, preferentemente, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm y 120 cm sobre el suelo.

Su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, que deba ser considerado origen de evacuación, hasta el extintor, no supere 15 m.

Si en el transcurso de la obra se crease algún local más de riesgo especial se instalará un extintor en el interior del local y en el exterior los suficientes, atendiendo al criterio de los 15 m. de recorrido, si se trata de riesgo medio o bajo, o 10 m. de recorrido si se trata de riesgo alto.

En el diseño de la instalación eléctrica se tendrá especial cuidado en minimizar la cantidad de instalación dentro de los locales de riesgo especial, reduciendo el cableado al mínimo indispensable. Se dimensionarán los cables con coeficientes de seguridad del 200%.

Los extintores de incendio estarán señalizados. En el caso de que el extintor esté situado dentro de un armario, la señalización se colocará inmediatamente junto al armario, y no sobre la superficie del mismo, de manera que sea visible y aclare la situación del extintor.

En función de la carga, los extintores se clasifican de la siguiente forma:

a) Extintor portátil: Diseñado para que puedan ser llevados y utilizados a mano,

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

teniendo en condiciones de funcionamiento una masa igual o inferior a 20 kg.

b) Extintor móvil: Diseñado para ser transportado y accionado a mano, está montado sobre ruedas y tiene una masa total de más de 20 kg.

Mantenimiento:

Equipo o sistema	Cada	
	Tres meses	Seis meses
Sistemas de detección y alarma de incendios. Requisitos generales.	Paso previo: Revisión y/o implementación de medidas para evitar acciones o maniobras no deseadas durante las tareas de inspección. Verificar si se han realizado cambios o modificaciones en cualquiera de las componentes del sistema desde la última revisión realizada y proceder a su documentación. Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, y otros elementos defectuosos. Revisión de indicaciones luminosas de alarma, avería, desconexión e información en la central. Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.). Verificar equipos de centralización y de transmisión de alarma.	
Sistemas de detección y alarma de incendios. Fuentes de alimentación.	Revisión de sistemas de baterías: Prueba de conmutación del sistema en fallo de red, funcionamiento del sistema bajo baterías, detección de avería y restitución a modo normal.	
Sistemas de detección y alarma de incendios. Dispositivos para la activación manual de alarma.	Comprobación de la señalización de los pulsadores de alarma manuales.	Verificación de la ubicación, identificación, visibilidad y accesibilidad de los pulsadores. Verificación del estado de los pulsadores (fijación, limpieza, corrosión, aspecto exterior).
Sistemas de detección y alarma de incendios. Dispositivos de transmisión de alarma.	Comprobar el funcionamiento de los avisadores luminosos y acústicos. Si es aplicable, verificar el funcionamiento del sistema de megafonía. Si es aplicable, verificar la inteligibilidad del audio en cada zona de extinción.	

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Equipo o sistema	Cada	
	Tres meses	Seis meses
Extintores de incendio.	Realizar las siguientes verificaciones: – Que los extintores están en su lugar asignado y que no presentan muestras aparentes de daños. – Que son adecuados conforme al riesgo a proteger. – Que no tienen el acceso obstruido, son visibles o están señalizados y tienen sus instrucciones de manejo en la parte delantera. – Que las instrucciones de manejo son legibles. – Que el indicador de presión se encuentra en la zona de operación. – Que las partes metálicas (boquillas, válvula, manguera…) están en buen estado. – Que no faltan ni están rotos los precintos o los tapones indicadores de uso. – Que no han sido descargados total o parcialmente. También se entenderá cumplido este requisito si se realizan las operaciones que se indican en el «Programa de Mantenimiento Trimestral» de la norma UNE 23120. Comprobación de la señalización de los extintores.	
Bocas de incendio equipadas (BIE).	Comprobación de la señalización de las BIEs.	
Hidrantes.	Comprobar la accesibilidad a su entorno y la señalización en los hidrantes enterrados. Inspección visual, comprobando la estanquidad del conjunto. Quitar las tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores. Comprobación de la señalización de los hidrantes.	Engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo. Abrir y cerrar el hidrante, comprobando el funcionamiento correcto de la válvula principal y del sistema de drenaje.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Equipo o sistema	Cada	
	Tres meses	Seis meses
Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.	Verificación por inspección de todos los elementos, depósitos, válvulas, mandos, alarmas motobombas, accesorios, señales, etc. Comprobación del funcionamiento automático y manual de la instalación, de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador. Mantenimiento de acumuladores, limpieza de bornas (reposición de agua destilada, etc.). Verificación de niveles (combustible, agua, aceite, etc.). Verificación de accesibilidad a los elementos, limpieza general, ventilación de salas de bombas, etc.	Accionamiento y engrase de las válvulas. Verificación y ajuste de los prensaestopas. Verificación de la velocidad de los motores con diferentes cargas. Comprobación de la alimentación eléctrica, líneas y protecciones.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Equipo o sistema	Cada	
	Año	Cinco años
Sistemas de detección y alarma de incendios. Requisitos generales.	Comprobación del funcionamiento de maniobras programadas, en función de la zona de detección. Verificación y actualización de la versión de «software» de la central, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Comprobar todas las maniobras existentes: Avisadores luminosos y acústicos, paro de aire, paro de máquinas, paro de ascensores, extinción automática, compuertas cortafuego, equipos de extracción de humos y otras partes del sistema de protección contra incendios. Se deberán realizar las operaciones indicadas en la norma UNE-EN 23007-14.	
Sistemas de detección y alarma de incendios. Detectores.	Verificación del espacio libre, debajo del detector puntual y en todas las direcciones, como mínimo 500 mm. Verificación del estado de los detectores (fijación, limpieza, corrosión, aspecto exterior). Prueba individual de funcionamiento de todos los detectores automáticos, de acuerdo con las especificaciones de sus fabricantes. Verificación de la capacidad de alcanzar y activar el elemento sensor del interior de la cámara del detector. Deben emplearse métodos de verificación que no dañen o perjudiquen el rendimiento del detector. La vida útil de los detectores de incendios será la que establezca el fabricante de los mismos, transcurrida la cual se procederá a su sustitución. En el caso de que el fabricante no establezca una vida útil, esta se considerará de 10 años.	
Sistemas de detección y alarma de incendios. Dispositivos para la activación manual de alarma.	Prueba de funcionamiento de todos los pulsadores.	
Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.	Comprobación de la reserva de agua. Limpieza de filtros y elementos de retención de suciedad en la alimentación de agua. Comprobación del estado de carga de baterías y electrolito. Prueba, en las condiciones de recepción, con realización de curvas de abastecimiento con cada fuente de agua y de energía.	
Equipo o sistema	Cada	
	Año	Cinco años

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20/2019 15/05/20
VISADO

Extintores de incendio.	Realizar las operaciones de mantenimiento según lo establecido en el «Programa de Mantenimiento Anual» de la norma UNE 23120. En extintores móviles, se comprobará, adicionalmente, el buen estado del sistema de traslado.	Realizar una prueba de nivel C (timbrado), de acuerdo a lo establecido en el anexo III, del Reglamento de Equipos a Presión, aprobado por Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo a lo establecido en el anexo III del Reglamento de Equipos a Presión.
Bocas de incendios equipadas (BIE).	Realizar las operaciones de inspección y mantenimiento anuales según lo establecido la UNE-EN 671-3. La vida útil de las mangueras contra incendios será la que establezca el fabricante de las mismas, transcurrida la cual se procederá a su sustitución. En el caso de que el fabricante no establezca una vida útil, esta se considerará de 20 años.	Realizar las operaciones de inspección y mantenimiento quinquenales sobre la manguera según lo establecido la UNE-EN 671-3.
Hidrantes.	Verificar la estanquidad de los tapones.	Cambio de las juntas de los racores.

1.3.2.- DETECCIÓN DE ALARMA.

Es perceptiva la instalación de un sistema de alarma de incendios en el sector aparcamiento de la planta inferior (sótano) por tener una superficie construida superior a 500 m^2, según el DB-SI. En la planta de aparcamiento superior no se prevé la instalación de ningún sistema de detección por tratarse de un aparcamiento abierto.

Se instalará una centralita de incendios convencional de 8 zonas en la planta sótano junto al cuadro eléctrico. Desde dicha central se distribuye la instalación de detectores termovelocimétricos según la tabla 1 de la norma UNE EN 23007-14 “Sistemas de detección y alarma de incendios”. Según dicha tabla, los detectores de calor y humo han de instalarse cada 20 m^2 en locales de superficies mayores de 30 m^2. En caso de incendio, la activación de la centralita accionará las sirenas con señal acústico-luminosas.

Aún no siendo necesarios, se instalarán pulsadores de alarma de incendios conectados a la misma centralita de detección de incendios.

En el apartado de planos se grafía la distribución de los elementos de la instalación de detección, detectores y pulsadores.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Mantenimiento:

Equipo o sistema	Cada	
	Tres meses	Seis meses
Sistemas de detección y alarma de incendios. Requisitos generales.	Paso previo: Revisión y/o implementación de medidas para evitar acciones o maniobras no deseadas durante las tareas de inspección. Verificar si se han realizado cambios o modificaciones en cualquiera de las componentes del sistema desde la última revisión realizada y proceder a su documentación. Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, y otros elementos defectuosos. Revisión de indicaciones luminosas de alarma, avería, desconexión e información en la central. Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.). Verificar equipos de centralización y de transmisión de alarma.	
Sistemas de detección y alarma de incendios. Fuentes de alimentación.	Revisión de sistemas de baterías: Prueba de conmutación del sistema en fallo de red, funcionamiento del sistema bajo baterías, detección de avería y restitución a modo normal.	
Sistemas de detección y alarma de incendios. Dispositivos para la activación manual de alarma.	Comprobación de la señalización de los pulsadores de alarma manuales.	Verificación de la ubicación, identificación, visibilidad y accesibilidad de los pulsadores. Verificación del estado de los pulsadores (fijación, limpieza, corrosión, aspecto exterior).
Sistemas de detección y alarma de incendios. Dispositivos de transmisión de alarma.	Comprobar el funcionamiento de los avisadores luminosos y acústicos. Si es aplicable, verificar el funcionamiento del sistema de megafonía.	

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

	Si es aplicable, verificar la inteligibilidad del audio en cada zona de extinción.	

Equipo o sistema	Cada	
	Año	Cinco años
Sistemas de detección y alarma de incendios. Requisitos generales.	Comprobación del funcionamiento de maniobras programadas, en función de la zona de detección. Verificación y actualización de la versión de «software» de la central, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Comprobar todas las maniobras existentes: Avisadores luminosos y acústicos, paro de aire, paro de máquinas, paro de ascensores, extinción automática, compuertas cortafuego, equipos de extracción de humos y otras partes del sistema de protección contra incendios. Se deberán realizar las operaciones indicadas en la norma UNE-EN 23007-14.	
Sistemas de detección y alarma de incendios. Detectores.	Verificación del espacio libre, debajo del detector puntual y en todas las direcciones, como mínimo 500 mm. Verificación del estado de los detectores (fijación, limpieza, corrosión, aspecto exterior). Prueba individual de funcionamiento de todos los detectores automáticos, de acuerdo con las especificaciones de sus fabricantes. Verificación de la capacidad de alcanzar y activar el elemento sensor del interior de la cámara del detector. Deben emplearse métodos de verificación que no dañen o perjudiquen el rendimiento del detector. La vida útil de los detectores de incendios será la que establezca el fabricante de los mismos, transcurrida la cual se procederá a su sustitución. En el caso de que el fabricante no establezca una vida útil, esta se considerará de 10 años.	
Sistemas de detección y alarma de incendios. Dispositivos para la activación manual de alarma.	Prueba de funcionamiento de todos los pulsadores.	

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1.3.3.- HIDRANTES.

Es perceptiva la instalación de hidrantes exteriores debido a que la superficie construida del aparcamiento está comprendida entre 1.000 y 10.000 m^2. De este modo, será necesario disponer 2 hidrantes exteriores en la acera para que estén a menos de 100 m de las fachadas accesibles.

1.4 CONTROL DE HUMO EN CASO DE INCENDIO

Aparcamiento.

El aparcamiento cumple con los condicionantes de aparcamiento abierto, por tanto no se dispondrá de ningún sistema de ventilación forzada par su ventilación.

Escaleras especialmente protegidas.

Partiendo del DB-SI el Proyecto Básico aprobado por el Ayuntamiento de Ceuta, las escaleras de evacuación ascendente en cada uno de los bloques de edificios tienen la consideración de escaleras especialmente protegidas y se ventilan de manera natural a través de huecos verticales. Según dicho proyecto básico, los huecos bajan desde la cubierta hasta el último forjado creando un espacio de ventilación natural vertical coincidente atravesando todos los rellanos de la escalera abierta.

A continuación se justifica la ventilación natural mediante espacios abiertos al exterior con una superficie útil de 1 m2 para cada una de las plantas.

Bloque 1. Escalera A: Especialmente protegida desde planta -1 hasta planta 1 de evacuación del edificio. Las dos plantas de la escalera ventilan de manera natural por el hueco que nace en el techo de la planta 0. Dicho hueco tiene una superficie libre de 2,70 m2.

Escalera B: Arranca en planta 0 desde zona verde y no tiene consideración de escalera especialmente protegida.

Bloque 2. Escalera especialmente protegida desde planta -2 hasta planta 0 de evacuación del edificio. Las dos plantas de la escalera ventilan de manera natural por el hueco que nace en el techo de la planta -1. Dicho hueco tiene una superficie libre de 2,70 m2.

Bloque 3. Escalera especialmente protegida desde planta -2 hasta planta 0 de evacuación del edificio. Las tres plantas de la escalera ventilan de manera natural por el hueco que nace en de techo de la planta 0. Dichos huecos tienen una superficie libre de 2,60 + 7 = 9,60 m2.

Bloque 4. Escalera especialmente protegida desde planta -1 hasta planta 0 de evacuación del edificio. La planta de la escalera ventila de manera natural por los huecos abiertos de la planta 0.

Ventilación de los vestíbulos de independencia.

Los vestíbulos de independencia dispuestos en las escaleras especialmente protegidas se ventilarán mediante dos conductos independientes de entrada y de salida de aire. Estos huecos cumplen con las condiciones establecidas en el DB-SI. Conectarán en cada una de las escaleras especialmente protegidas, los vestíbulos de cada planta con los conductos verticales dispuestos hasta cubierta de entrada y salida de aire respectivamente mediante efecto chimenea. El dimensionado de los conductos verticales es el del más desfavorable de los vestíbulos de independencia de cada escalera.

En la siguiente tabla se detalla el cálculo de los conductos de la evacuación de humos de los vestíbulos de independencia de las escaleras especialmente protegidas.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-000119 15/05/20
VISADO

	VENTILACIÓN NATURAL VESTÍBULO PREVIO			PLANTA -2 BLOQUE 3	
planta -2 cota 67,00	Ventilación natural: 50cm2 cada m3 del vestíbulo de independencia.		**superficie**	5,6	**m2**
			altura	2,5	**m**
			volumen	14	**m3**
			cm2/m3	700	**cm2**
	Admisión <1m del suelo		**conducto cuadrado**	**26,46**	**cmxcm**
	Salida aire a >1,80 m		**radio**	14,93	**cm**
	Necesidades	50	**diam**	**29,85**	**cm**

	VENTILACIÓN NATURAL VESTÍBULO PREVIO			PLANTA -2 BLOQUE 2	
planta -2 cota 67,00	Ventilación natural: 50cm2 cada m3 del vestíbulo de independencia.		**superficie**	5,7	**m2**
			altura	2,5	**m**
			volumen	14,25	**m3**
			cm2/m3	712,5	**cm2**
	Admisión <1m del suelo		**conducto cuadrado**	**26,69**	**cmxcm**
	Salida aire a >1,80 m		**radio**	15,06	**cm**
	Necesidades	50	**diam**	**30,12**	**cm**

	VENTILACIÓN NATURAL VESTÍBULO PREVIO			PLANTA -1 BLOQUE 4	
planta -1 cota 70,00	Ventilación natural: 50cm2 cada m3 del vestíbulo de independencia.		**superficie**	5,6	**m2**
			altura	2,5	**m**
			volumen	14	**m3**
			cm2/m3	700	**cm2**
	Admisión <1m del suelo		**conducto cuadrado**	**26,46**	**cmxcm**
	Salida aire a >1,80 m		**radio**	14,93	**cm**
	Necesidades	50	**diam**	**29,85**	**cm**

	VENTILACIÓN NATURAL VESTÍBULO PREVIO			PLANTA -1 BLOQUE 3	
planta -1 cota 70,00	Ventilación natural: 50cm2 cada m3 del vestíbulo de independencia.		**superficie**	4,8	**m2**
			altura	2,5	**m**
			volumen	12	**m3**
			cm2/m3	600	**cm2**
	Admisión <1m del suelo		**conducto cuadrado**	**24,49**	**cmxcm**
	Salida aire a >1,80 m		**radio**	13,82	**cm**
	Necesidades	50	**diam**	**27,64**	**cm**

	VENTILACIÓN NATURAL VESTÍBULO PREVIO			PLANTA -1 BLOQUE 2	
-1 cota	Ventilación natural: 50cm2 cada m3 del		**superficie**	5,7	**m2**
			altura	2,5	**m**

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

	vestíbulo de independencia.		volumen	14,25	m3
			cm2/m3	712,5	cm2
	Admisión <1m del suelo		conducto cuadrado	26,69	cmxcm
	Salida aire a >1,80 m		radio	15,06	cm
	Necesidades	50	diam	30,12	cm

planta -1 cota 70,00	VENTILACIÓN NATURAL VESTÍBULO PREVIO			PLANTA -1 BLOQUE 1	
	Ventilación natural: 50cm2 cada m3 del vestíbulo de independencia.		superficie	4,6	m2
			altura	2,5	m
			volumen	11,5	m3
			cm2/m3	575	cm2
	Admisión <1m del suelo		conducto cuadrado	23,98	cmxcm
	Salida aire a >1,80 m		radio	13,53	cm
	Necesidades	50	diam	27,06	cm

planta 0 cota 73,00	VENTILACIÓN NATURAL VESTÍBULO PREVIO			PLANTA 0 BLOQUE 3	
	Ventilación natural: 50cm2 cada m3 del vestíbulo de independencia.		superficie	6,1	m2
			altura	2,5	m
			volumen	15,25	m3
			cm2/m3	762,5	cm2
	Admisión <1m del suelo		conducto cuadrado	27,61	cmxcm
	Salida aire a >1,80 m		radio	15,58	cm
	Necesidades	50	diam	31,16	cm

planta 0 cota 73,00	VENTILACIÓN NATURAL VESTÍBULO PREVIO			PLANTA 0 BLOQUE 3	
	Ventilación natural: 50cm2 cada m3 del vestíbulo de independencia.		superficie	3,3	m2
			altura	2,5	m
			volumen	8,25	m3
			cm2/m3	412,5	cm2
	Admisión <1m del suelo		conducto cuadrado	20,31	cmxcm
	Salida aire a >1,80 m		radio	11,46	cm
	Necesidades	50	diam	22,92	cm

planta 0 cota 73,00	VENTILACIÓN NATURAL VESTÍBULO PREVIO			PLANTA 0 BLOQUE 3	
	Ventilación natural: 50cm2 cada m3 del vestíbulo de independencia.		superficie	3,3	m2
			altura	2,5	m
			volumen	8,25	m3
			cm2/m3	412,5	cm2
	Admisión <1m del		conducto cuadrado	20,31	cmxcm

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

	suelo				
	Salida aire a >1,80 m		**radio**	11,46	**cm**
	Necesidades	50	**diam**	**22,92**	**cm**

planta 0 cota 73,00	**VENTILACIÓN NATURAL VESTÍBULO PREVIO**			**PLANTA 0 BLOQUE 1**	
	Ventilación natural: 50cm2 cada m3 del vestíbulo de independencia.		**superficie**	6	**m2**
			altura	2,5	**m**
			volumen	15	**m3**
			cm2/m3	750	**cm2**
	Admisión <1m del suelo		**conducto cuadrado**	**27,39**	**cmxcm**
	Salida aire a >1,80 m		**radio**	15,45	**cm**
	Necesidades	50	**diam**	**30,90**	**cm**

planta 1 cota 76,00	**VENTILACIÓN NATURAL VESTÍBULO PREVIO**			**PLANTA 0 BLOQUE 1**	
	Ventilación natural: 50cm2 cada m3 del vestíbulo de independencia.		**superficie**	5,4	**m2**
			altura	2,5	**m**
			volumen	13,5	**m3**
			cm2/m3	675	**cm2**
	Admisión <1m del suelo		**conducto cuadrado**	**25,98**	**cmxcm**
	Salida aire a >1,80 m		**radio**	14,66	**cm**
	Necesidades	50	**diam**	**29,32**	**cm**

1.5 SEÑALIZACIÓN.

Los sistemas de señalización luminiscente tendrán como función informar sobre la situación de los equipos e instalaciones de protección contra incendios, de utilización manual, aun en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal.

Según la norma UNE 23035 los sistemas de señalización fotoluminiscente deberán ser compuestos por señales que deberán marcar los siguientes equipos, zonas y/o puntos;

Ubicación de salidas de emergencia

Rutas de escape y salidas

Equipos de seguridad y emergencia

Planos de evacuación "Usted está aquí"

Balizamientos de paredes, suelos, puertas y escaleras

Incluyen las señales que identifican la posición de los equipos o instalaciones de protección contra incendios, podrán ser fotoluminiscentes o bien sistemas alimentados eléctricamente (fluorescencia, diodos de emisión de luz, electroluminiscencia…).

La señalización de los medios de protección contra incendios de utilización manual y de los sistemas de alerta y alarma, deberán cumplir la norma UNE 23033-1.

En caso de disponerse de planos de situación («Usted está aquí»), éstos serán

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

conformes a la norma UNE 23032, y representarán los medios manuales de protección contra incendios, mediante las señales definidas en la norma UNE 23033-1.

Los sistemas de señalización fotoluminiscente serán conformes a la UNE 23035-4, en cuanto a características, composición, propiedades, identificación y demás exigencias contempladas en la citada norma. La identificación realizada sobre la señal, que deberá incluir el número de lote de fabricación, se ubicará de modo que sea visible una vez instalada. La justificación de este cumplimiento se realizará mediante un informe de ensayo, emitido por un laboratorio acreditado, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Los sistemas de señalización fotoluminiscente serán de la categoría A, en el presente proyecto.

Mantenimiento sistemas de señalización luminiscente:

La vida útil de las señales fotoluminiscentes mínima será de 10 años. La vida útil de la señal fotoluminiscente se contará a partir de la fecha de fabricación de la misma. Las mediciones que permiten prolongar esta vida útil se repetirán cada 5 años.

1.6 CRITERIOS GENERALES DE MANTENIMIENTO.

Los equipos y sistemas de protección activa contra incendios, se someterán al programa de mantenimiento establecido por el fabricante. Como mínimo, se realizarán las operaciones que se establecen en las tablas de los apartados anteriores.

Las operaciones de mantenimiento serán efectuadas por personal del fabricante o de la empresa mantenedora.

Para seguimiento de los programas de mantenimiento de los equipos y sistemas de protección contra incendios, se deberán elaborar unas actas que serán conformes con la serie de normas UNE 23580. Dichas actas deben ir firmadas por la empresa mantenedora y el representante de la propiedad de la instalación.

Tanto la empresa que ha llevado a cabo el mantenimiento, como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, al menos durante cinco años, indicando, como mínimo, las operaciones y comprobaciones efectuadas, el resultado de las verificaciones y pruebas y la sustitución de elementos defectuosos, que se hayan realizado. Las anotaciones, deberán llevarse al día y estarán a disposición de los servicios de inspección de la Comunidad Autónoma correspondiente.

Las empresas mantenedoras de los sistemas fijos de protección contra incendios y extintores que contengan gases fluorados de efecto invernadero, deberán cumplir, para las operaciones de control de fugas, reciclado, regeneración o destrucción de los mismos, lo establecido en dicho Reglamento.

Los sistemas de alumbrado de emergencia, la instalación deberá ser mantenida, según lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

En los sistemas de detección, alarma y extinción, se acepta la conexión remota a un centro de gestión de servicios de mantenimiento. En cualquier caso, la implantación de estos sistemas debe hacerse de tal modo que garantice la integridad del sistema de detección y alarma de incendios. El fin de este sistema adicional será el de facilitar las tareas de

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

mantenimiento y gestión del sistema, así como proporcionar servicios añadidos a los ya suministrados por los sistemas automáticos. Dicho centro de gestión remota deberá pertenecer a una empresa mantenedora de protección contra incendios debidamente habilitada.

1.7 PUESTA EN SERVICIO.

Para la puesta en servicio de las instalaciones de protección activa contra incendios, se requiere:

a) La presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma en materia de industria, antes de la puesta en funcionamiento de las mismas de un certificado de la empresa instaladora, emitido por un técnico titulado competente designado por la misma, en el que se hará constar que la instalación se ha realizado de conformidad con lo establecido en este Reglamento y de acuerdo al proyecto o documentación técnica.

b) Tener suscrito un contrato de mantenimiento con una empresa mantenedora debidamente habilitada, que cubra, al menos, los mantenimientos de los equipos y sistemas sujetos al Reglamento.

CONCLUSIONES FINALES. -

Con todo lo expuesto y con los cálculos, planos y esquemas que se adjuntan, el facultativo que suscribe considera que la instalación que se proyecta ha quedado lo suficientemente descrita y justificada técnicamente, cómo para ser aprobada su ejecución y conceder posteriormente el oportuno documento que posibilite su puesta en servicio, si así se estima procedente.

Alzira, abril de 2020

El Ing. Téc. Industrial

Colegiado 10.260

firmado:

AUSIÀS PIERA BORONAT

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

ANEXO CÁLCULOS

CALCULO RED DE BIES

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

CALCULO DISTRIBUCION DE UNA RED CONTRAINCENDIOS

BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

B.I.E. - 25 mm. | 1,33 l/s | 80 l.p.m. | Presión en boquilla de la BIE: 2,50 kg/cm2 (según tabla fabricante)
Presión a la entrada BIE: 3 kg/cm2 (según tabla fabricante)
15 | Pérdida de carga de la BIE: 0,50 kg/cm2
Velocidad máxima por defecto m/s.: 1,5 | Tipo de tubería Acero galvanizado, Hierro fundido (A/H): ACERO

TRA-MO	B.I.E.	Qi B.I.E.	Longitud m.	L.eq. accesorios	alimenta a los tramos			velocidad máxima m/s	Q prece-dente	Q TOTAL	Diámetro teórico	Diámetro nominal	Diámetro real	velocidad real m/s	Pérdida de carga J total m.c.a.	Pérdida de carga J máxima m.c.a.
0A	NO		8,00	1,60	AB	AC		1,5	3,00	3,00	50,46	2"	50,80	1,48	0,62	0,69
AB	NO		3,00	0,60				1,5								
AC	NO		1,00	0,20	CE	CD		1,5	3,00	3,00	50,46	2"	50,80	1,48	0,08	0,66
CE	NO		3,00	0,90	EF	EG		1,5								
EF	NO		26,00	7,80				1,5								
EG	NO		34,00	10,20	GH	GI		1,5								
GH	NO		4,00	1,20				1,5								
GI	NO		15,00	4,50				1,5								
CD	NO		7,00	2,10	DJ			1,5	3,00	3,00	50,46	2"	50,80	1,48	0,58	0,92
DJ	NO		4,00	1,20	JK	JL		1,5	3,00	3,00	50,46	2"	50,80	1,48	0,33	1,92
JK	NO		8,00	2,40				1,5								
JL	NO		19,00	5,70	LM	LN		1,5	3,00	3,00	50,46	2"	50,80	1,48	1,59	3,76
LM	NO		24,00	7,20				1,5								
LN	NO		26,00	7,80	NO	NP		1,5	3,00	3,00	50,46	2"	50,80	1,48	2,17	6,40
NO	SI	1,5	4,00	1,20				1,5		1,50	35,68	1 1/2"	38,10	1,32	0,38	0,38
NP	SI	1,5	45,00	13,50				1,5		1,50	35,68	1 1/2"	38,10	1,32	4,23	4,23

Máxima pérdida de carga 6,40 m.c.a.
Máxima pérdida de carga **0,64 kg/cm2**

TUBERIA EN METROS POR DIAMETROS

117,0	1/2"	**182**	2"
117,0	3/4"	**117**	2 1/2"
117,0	1"	**117**	3"
117,0	1 1/4"	**117**	4"
166,0	1 1/2"	**117**	5"

2.- Reserva de agua: Funcionamiento simultáneo durante una hora de

2 BIES 1,5 l/s **10,8** m3
3,0 kg/cm² presión miníma necesaria a la entrada la BIE
5,0 kg/cm² presión de suministro del grupo

3.- Pérdida de carga más desfavorable 3,64 kg/cm²

4.- Presión residual 1,36 kg/cm²
Como la presión residual es positiva es ACEPTABLE

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
Ref. ATECSA 0.000
20-00019 15/05/20
VISADO

PROYECTO:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN EN BLOQUE 1 DE 28 VIVIENDAS EN PARCELA D2 DE LOMA COLMENAR (CEUTA).

TITULAR: **SEPES Entidad Pública Empresarial de Suelo**

SITUACIÓN: **Parcela D-2. Loma Colmenar. Edificio 1**
51.003 Ceuta

Domicilio social: Paseo de la Castellana, 91
28046 Madrid

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

ÍNDICE

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA 4
1.1.- Objetivos del proyecto 4
1.2.- Promotor de la instalación y/o titular 4
1.3.- Emplazamiento de la instalación 4
1.4.- Descripción de la instalación 4
1.5.- Legislación aplicable 5
1.6.- Potencia total prevista para la instalación 5
1.7.- Descripción de la instalación 6
1.7.1.- Caja general de protección 7
1.7.2.- Línea general de alimentación 7
1.7.3.- Concentración de contadores 7
1.7.4.- Derivaciones individuales 8
1.7.5.- Instalaciones interiores o receptoras 13
1.7.6.- Instalaciones de uso común 21

2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA 24
2.1.- Bases de cálculo 24
2.1.1.- Sección de las líneas 24
2.1.1.1.- Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento 24
2.1.1.2.- Sección por caída de tensión 25
2.1.1.3.- Sección por intensidad de cortocircuito 27
2.1.2.- Cálculo de las protecciones 28
2.1.2.1.- Fusibles 28
2.1.2.2.- Interruptores automáticos 30
2.1.2.3.- Guardamotores 31
2.1.2.4.- Limitadores de sobretensión 31
2.1.2.5.- Protección contra sobretensiones permanentes 31
2.1.3.- Cálculo de la puesta a tierra 31
2.1.3.1.- Diseño del sistema de puesta a tierra 31
2.1.3.2.- Interruptores diferenciales 32
2.2.- Resultados de cálculo 32
2.2.1.- Distribución de fases 32
2.2.2.- Cálculos 39
2.2.3.- Símbolos utilizados 78

COAGE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- Objetivos del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

1.2.- Promotor de la instalación y/o titular

Nombre o razón social: SEPES Entidad Pública Empresarial de Suelo

CIF/NIF: G28739993

Dirección: Paseo de la Castellana, 91

Población: Madrid

CP: 28046 Provincia: Madrid

Teléfono: 915565015 Fax:

1.3.- Emplazamiento de la instalación

El edificio 'Edificio 1 28 viviendas' se encuentra situado en Parcela D-2. Loma Colmenar 51.003 Ceuta.

1.4.- Descripción de la instalación

El edificio 'Edificio 1 28 viviendas' se compone de:

- Viviendas

Planta	Número de viviendas
Planta 05b	6
Planta 06b	6
Planta 07b	6
Planta 8b	6
Planta 9b	4
Total	28

- Locales comerciales y oficinas

Planta	Número de locales comerciales	Número de oficinas
Sótano 1	2	
Total	2	0

- Servicios generales
- Garajes

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

– Zonas exteriores

1.5.- Legislación aplicable

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

1.6.- Potencia total prevista para la instalación

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para viviendas:

La potencia total prevista en las viviendas se obtiene, de acuerdo a la ITC-BT-10, como producto de la potencia media aritmética por el coeficiente de simultaneidad obtenido de la tabla 1 de la citada ITC. La potencia media aritmética de las viviendas se obtiene como sigue:

$$P_m = \frac{\sum n_i \cdot P_{uni_i}}{N}$$

El coeficiente de simultaneidad para 28 viviendas es 18.8.

Para servicios generales:

La carga correspondiente a los servicios generales es la suma de la potencia prevista en ascensores, centrales de calor y frío, grupos de presión, alumbrado de portal, caja de escalera y espacios comunes y en todo el servicio eléctrico general del edificio con coeficiente de simultaneidad 1.

Para locales comerciales y oficinas:

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Para el cálculo de la potencia en locales y oficinas, al no disponer de las potencias reales instaladas, se asume un valor de 100 W/m², con un mínimo por local u oficina de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

La potencia total demandada por la instalación será:

Potencia total	
Esquema	P_{Dem} (kW)
CGP-1	152.29
Potencia total demandada	152.29

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Potencia total prevista por instalación: CGP-1			
Concepto	P Unitaria (kW)	Número	P Total (kW)
Viviendas de electrificación básica	5.750	28	
Viviendas (Factor de simultaneidad: 18.80)			108.100
Local 2 (Cuadro de local comercial)			6.900
Servicios comunes 1			10.390
Local 1 (Cuadro de local comercial)			26.900

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

$$P_{acum} = \left(0.1 + \frac{0.9}{N}\right) \cdot N \cdot P_{toma}$$

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1.7.- Descripción de la instalación

1.7.1.- Caja general de protección

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

1.7.2.- Línea general de alimentación

La línea general de alimentación (LGA) enlaza la caja general de protección con una o varias centralizaciones de contadores.

La longitud, sección y protecciones de las líneas generales de alimentación, que posteriormente se justificarán en la Memoria Justificativa, se indican a continuación:

Línea general de alimentación			
Esquema	Longitud (m)	Línea	
CGP-1	26.02	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x150+1G70	Tubo superficial D=160 mm Tubo enterrado D=160 mm

La línea general de alimentación estará constituida por tres conductores de fase y un conductor de neutro. Discurriendo por la misma conducción se dispondrá del correspondiente conductor de protección, cuando la conexión del punto de puesta a tierra con el conductor de tierra general se realice en la C.G.P.

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Cuando la línea general de alimentación se instale en el interior de tubos, el diámetro nominal será el indicado en la tabla del reglamento para esta parte de la instalación de enlace. En el caso de instalarse en otro tipo de canalización sus dimensiones serán tales que permitan ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100 por 100.

1.7.3.- Concentración de contadores

Cuando las diferentes concentraciones de contadores se encuentren en el mismo cuarto de contadores, se considerará una única centralización a efectos de establecer los límites de caída de tensión en las instalaciones de enlace.

Las centralizaciones de contadores (CC) estarán formadas por varios módulos destinados a albergar los siguientes elementos:

Interruptor general de maniobra (IGM).

Embarrado general y fusibles de seguridad.

Aparatos de medida.

Embarrado de protección y bornes de salida.

Las protecciones correspondientes a la centralización de contadores aparecen en el apartado de derivaciones individuales.

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

La centralización se instalará en un lugar específico para contadores eléctricos. Este recinto cumplirá las condiciones técnicas especificadas por la Compañía Suministradora.

Concentración de contadores			
Esquema	P_{Dem} (kW)	Longitud (m)	Protecciones Línea
CC-1	152.29	-	I: 250.00 A

1.7.4.- Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
2	Servicios comunes 1	11.17	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Conducto de obra de fábrica D=50 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
2	Local 1 (Cuadro de local comercial)	11.27	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10	Conducto de obra de fábrica D=63 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
2	Local 2 (Cuadro de local comercial)	37.02	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Conducto de obra de fábrica D=50 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
3	E1A-PL2-T1 (Cuadro de vivienda)	41.55	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
3	E1A-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	49.14	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
4	E1A-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	47.25	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
4	E1A-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	54.84	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
5	E1A-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	50.25	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
5	E1A-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	57.84	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
6	E1A-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	53.25	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
6	E1A-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	60.84	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
3	E1B-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	23.86	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
3	E1B-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	22.51	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
3	E1B-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	31.19	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
3	E1B-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)	32.27	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
4	E1B-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	29.56	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
4	E1B-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	28.21	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
4	E1B-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	36.89	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
4	E1B-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	37.97	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
5	E1B-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	32.56	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
5	E1B-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	31.21	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
5	E1B-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	39.89	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
5	E1B-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	40.97	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
6	E1B-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	35.56	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
6	E1B-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)	34.21	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
6	E1B-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	42.89	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
6	E1B-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)	43.97	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
7	E1B-PL6-PT1 (Cuadro de vivienda)	38.56	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
7	E1B-PL6-PT3 (Cuadro de vivienda)	37.21	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
7	E1B-PL6-PT2 (Cuadro de vivienda)	45.89	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
7	E1B-PL6-PT4 (Cuadro de vivienda)	46.97	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1.7.5.- Instalaciones interiores o receptoras

Viviendas

En la entrada de cada vivienda se instalará el cuadro general de mando y protección, que contará con los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Guardamotor, destinado a la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y riesgo de la falta de tensión en una de las fases en los motores trifásicos.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
E1A-PL2-T1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	175.32	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	83.23	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.90	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	10.86	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	36.98	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1A-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	139.08	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	80.14	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	2.74	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	8.95	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	21.16	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1A-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	141.72	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	105.03	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C3 (cocina/horno)	6.60	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	15.96	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	45.48	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1A-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	108.18	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	103.64	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.44	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	14.05	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	29.66	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1A-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	141.72	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	105.03	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	6.60	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	15.96	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	45.48	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1A-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	108.18	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	103.64	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.44	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	14.05	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	29.66	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1A-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	141.72	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	105.03	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C3 (cocina/horno)	6.60	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	15.96	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	45.48	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1A-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	108.18	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	103.64	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.44	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	14.05	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	29.66	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1B-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	182.50	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	114.03	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	3.11	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	13.72	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	25.33	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1B-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	145.90	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	78.77	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	2.76	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	10.20	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	21.59	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1B-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	139.00	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	79.61	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C3 (cocina/horno)	2.75	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	10.20	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	21.73	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1B-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	183.39	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	111.56	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.25	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	15.79	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	25.67	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1B-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	143.50	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	144.33	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.81	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	18.82	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	33.83	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1B-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	112.30	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	102.27	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.46	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	15.30	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	30.09	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1B-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	108.10	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	103.11	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C3 (cocina/horno)	4.45	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	15.30	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	30.23	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1B-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	144.39	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	141.86	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	5.95	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	20.89	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	34.17	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1B-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	143.50	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	144.33	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.81	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	18.82	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	33.83	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1B-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	112.30	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	102.27	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.46	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	15.30	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	30.09	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1B-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	108.10	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	103.11	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C3 (cocina/horno)	4.45	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	15.30	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	30.23	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1B-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	144.39	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	141.86	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	5.95	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	20.89	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	34.17	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1B-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	143.50	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	144.33	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.81	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	18.82	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	33.83	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1B-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	112.30	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	102.27	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.46	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	15.30	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	30.09	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1B-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	108.10	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C2 (tomas)	103.11	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C3 (cocina/horno)	4.45	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	15.30	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	30.23	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1B-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	144.39	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	141.86	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	5.95	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	20.89	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	34.17	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1B-PL6-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	143.50	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	144.33	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.81	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	18.82	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	33.83	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1B-PL6-PT3 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	112.30	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	102.27	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.46	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	15.30	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	30.09	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1B-PL6-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	108.10	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	103.11	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C3 (cocina/horno)	4.45	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	15.30	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	30.23	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E1B-PL6-PT4 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	144.39	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	141.86	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	5.95	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	20.89	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	34.17	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

1.7.6.- Instalaciones de uso común

Servicios generales

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotores de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Servicios comunes 1	-		
Sub-grupo 1	-		
C15 (motor de ascensor)	71.54	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 2	-		
C1 (iluminación)	280.31	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C14 (alumbrado de emergencia)	212.84	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm

COAGE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CIUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C17 (Grupo Presión)	6.31	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 3	-		
C13(2) (RITS)	23.28	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm
Sub-grupo 4	-		
C13 (RITI)	11.08	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm
C16 (Videoportero+OU Zaguan)	25.44	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm

En Alzira, a Abril de 2020

El Ing. Téc. Industrial

Colegiado 10.260

firmado:

AUSIAS PIERA BORONAT

COAGE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.1.- Bases de cálculo

2.1.1.- Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
a) La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

b) Criterio de la caída de tensión.
b) La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.
c) La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

2.1.1.1.- Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_C = \frac{P_C}{U_f \cdot \cos\theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_C = \frac{P_C}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos\theta}$$

siendo:

I_c: Intensidad de cálculo del circuito, en A

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

I_z: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P_c: Potencia de cálculo, en W

U_f: Tensión simple, en V

U_l: Tensión compuesta, en V

cos θ: Factor de potencia

2.1.1.2.- Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:
   - Línea general de alimentación: 0,5%
   - Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:
   - Línea general de alimentación: 1,0%
   - Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que ésta sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_C \cdot \left(R \cos \varphi + X sen \varphi \right)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_C \cdot \left(R \cos \varphi + X sen \varphi \right)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en Ω/km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 Ω/km.

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

R: Resistencia del cable, en Ω/m. Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:

ρ: Resistividad del material en Ω·mm²/m

S: Sección en mm²

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en ºC

T_0: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T_{max}: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot \left[1 + \alpha \cdot (T - 20) \right]$$

para el cobre

$$\alpha = 0.00393 °C^{-1} \quad \rho_{20°C} = \frac{1}{56} \Omega \cdot mm^2 / m$$

para el aluminio

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

$$\alpha = 0.00403°C^{-1} \quad \rho_{20°C} = \frac{1}{35}\Omega \cdot mm^2/m$$

2.1.1.3.- Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'Iccc' como en pie 'Iccp', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

siendo:

- U_l: Tensión compuesta, en V
- U_f: Tensión simple, en V
- Z_t: Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mΩ
- I_{cc}: Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

siendo:

- R_t: Resistencia total en el punto de cortocircuito.
- X_t: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

siendo:

R_{cc},T: Resistencia de cortocircuito del transformador, en mΩ

X_{cc},T: Reactancia de cortocircuito del transformador, en mΩ

ER_{cc},T: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

EX_{cc},T: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

S_n: Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

2.1.2.- Cálculo de las protecciones

2.1.2.1.- Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c: Intensidad que circula por el circuito, en A

I_n: Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

I_z: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

I_2: Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

a) El poder de corte del fusible "Icu" es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.

b) Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

b) $$I_{cc,5s} > I_f$$

b) $$I_{cc} > I_f$$

b) siendo:

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f: Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

b) $$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

b) siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

	PVC	XLPE
Cu	115	143
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{\left(R_f + R_n\right)^2 + \left(X_f + X_n\right)^2}}$$

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

siendo:

R_f: Resistencia del conductor de fase, en Ω/km

R_n: Resistencia del conductor de neutro, en Ω/km

X_f: Reactancia del conductor de fase, en Ω/km

X_n: Reactancia del conductor de neutro, en Ω/km

2.1.2.2.- Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c: Intensidad que circula por el circuito, en A

I_2: Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

a) El poder de corte del interruptor automático 'Icu' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.

b) La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético 'Imag' del interruptor automático según su tipo de curva.

	Imag
Curva B	5 x In
Curva C	10 x In
Curva D	20 x In

c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

c) Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

c) $$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

c) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

c) $$I^2 \cdot t_{\text{int}erruptor} \leq I^2 \cdot t_{cable}$$

c) $$I^2 \cdot t_{cable} = k^2 \cdot S^2$$

2.1.2.3.- Guardamotores

Una alternativa al empleo de interruptores automáticos para la protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos es la utilización de guardamotores. Se diferencian de los magnetotérmicos en que se trata de una protección regulable capaz de soportar la intensidad de arranque de los motores, además de actuar en caso de falta de tensión en una de sus fases.

2.1.2.4.- Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

2.1.2.5.- Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

2.1.3.- Cálculo de la puesta a tierra

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2.1.3.1.- Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 100 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

2.1.3.2.- Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

a)
$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

a) siendo:

U_{seg}: Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T: Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

2.2.- Resultados de cálculo

2.2.1.- Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CGP-1					
Planta	Esquema	P_{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
2	**CGP-1**	-	66480.7	72230.7	66480.7
2		-	66480.7	72230.7	66480.7
2	Servicios comunes 1	10392.0	3464.0	3464.0	3464.0
2	Local 1 (Cuadro de local comercial)	26900.0	8966.7	8966.7	8966.7
2	Local 2 (Cuadro de local comercial)	3450.0	2300.0	2300.0	2300.0
3	E1A-PL2-T1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
3	E1A-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
4	E1A-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
4	E1A-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

CGP-1					
Planta	Esquema	P_{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
5	E1A-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
5	E1A-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
6	E1A-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
6	E1A-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
3	E1B-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
3	E1B-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
3	E1B-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
3	E1B-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
4	E1B-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
4	E1B-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
4	E1B-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
4	E1B-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
5	E1B-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
5	E1B-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
5	E1B-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
5	E1B-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
6	E1B-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
6	E1B-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
6	E1B-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
6	E1B-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
7	E1B-PL6-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
7	E1B-PL6-PT3 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
7	E1B-PL6-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
7	E1B-PL6-PT4 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-

E1A-PL2-T1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2300.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-

E1A-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2400.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

E1A-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2300.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0

E1A-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2400.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-

E1A-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2300.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-

E1A-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2400.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0

E1A-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2300.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-

COAGE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

E1A-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-

E1A-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2400.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-

E1B-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2800.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0

E1B-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2400.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-

E1B-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2400.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

E1B-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2800.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0

E1B-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2800.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-

E1B-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2400.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-

E1B-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2400.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0

E1B-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2800.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-

COAGE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

E1B-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2800.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-

E1B-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2400.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0

E1B-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2400.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-

E1B-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2800.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-

E1B-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2800.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

E1B-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0

E1B-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2400.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-

E1B-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2400.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-

E1B-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2800.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0

E1B-PL6-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2800.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

E1B-PL6-PT3 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2400.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0

E1B-PL6-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2400.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-

E1B-PL6-PT4 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2800.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-

Servicios comunes 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13 (RITI)	C13 (RITI)	-	-	-	3680.0
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	3078.0	-	-
C14 (alumbrado de emergencia)	C14 (alumbrado de emergencia)	-	90.0	-	-
C15 (motor de ascensor)	C15 (motor de ascensor)	-	958.3	958.3	958.3
C16 (Videoportero OU Zaguan)	C16 (Videoportero OU Zaguan)	-	-	-	700.0
C13(2) (RITS)	C13(2) (RITS)	-	-	3680.0	-
C17 (Grupo Presión)	C17 (Grupo Presión)	-	825.0	-	-

2.2.2.- Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Línea general de alimentación

Datos de cálculo						
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)
CGP-1	152.29	26.02	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x150+1G70	219.81	313.00	0.30

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
CGP-1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x150+1G70	Tubo superficial D=160 mm	313.00	1.00	-	313.00
		Tubo enterrado D=160 mm	340.00	1.00	-	340.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones Fusible (A)	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccp} (s)	t_{ficcp} (s)	L_{max} (m)
CGP-1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x150+1G70	215.40	250	400.00	313.00	100	12.000	4.938	18.87	0.59	394.24

Concentración de contadores

Concentración de contadores			
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Protecciones Línea
CC-1	149.2	-	I: 250.00 A

Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
2	Servicios comunes 1	10.39	11.17	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	15.00	32.80	0.22	0.22
2	Local 1 (Cuadro de local comercial)	26.90	11.27	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10	38.83	45.60	0.34	0.34
2	Local 2 (Cuadro de local comercial)	6.90	37.02	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	9.96	32.80	0.48	0.48
3	E1A-PL2-T1 (Cuadro de vivienda)	5.75	41.55	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	1.81	1.81
3	E1A-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	49.14	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	2.13	2.13
4	E1A-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	47.25	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	2.05	2.05
4	E1A-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	54.84	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	2.38	2.38
5	E1A-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	50.25	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	2.18	2.18
5	E1A-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	57.84	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	2.51	2.51
6	E1A-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	53.25	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	2.31	2.31
6	E1A-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	60.84	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	2.64	2.64
3	E1B-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	23.86	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	1.78	1.78
3	E1B-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	5.75	22.51	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	1.68	1.68
3	E1B-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	31.19	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.33	2.33
3	E1B-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)	5.75	32.27	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.41	2.41
4	E1B-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	29.56	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.21	2.21
4	E1B-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	5.75	28.21	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.11	2.11

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
4	E1B-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	36.89	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.75	2.75
4	E1B-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	5.75	37.97	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	1.65	1.65
5	E1B-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	32.56	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.43	2.43
5	E1B-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	5.75	31.21	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.33	2.33
5	E1B-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	39.89	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.98	2.98
5	E1B-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	5.75	40.97	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	1.78	1.78
6	E1B-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	35.56	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.66	2.66
6	E1B-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)	5.75	34.21	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.56	2.56
6	E1B-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	42.89	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	3.20	3.20
6	E1B-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)	5.75	43.97	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	1.91	1.91
7	E1B-PL6-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	38.56	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	1.67	1.67
7	E1B-PL6-PT3 (Cuadro de vivienda)	5.75	37.21	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.78	2.78
7	E1B-PL6-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	45.89	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	1.99	1.99
7	E1B-PL6-PT4 (Cuadro de vivienda)	5.75	46.97	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	2.04	2.04

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
Servicios comunes 1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Conducto de obra de fábrica D=50 mm	41.00	0.80	-	32.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	41.00	0.80	-	32.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	41.00	0.85	-	34.85
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	41.00	1.00	-	41.00
Local 1 (Cuadro de local comercial)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10	Conducto de obra de fábrica D=63 mm	57.00	0.80	-	45.60
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	57.00	0.80	-	45.60
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	57.00	0.85	-	48.45
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	57.00	1.00	-	57.00
Local 2 (Cuadro de local comercial)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Conducto de obra de fábrica D=50 mm	41.00	0.80	-	32.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	41.00	0.80	-	32.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	41.00	1.00	-	41.00
E1A-PL2-T1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E1A-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm	68.00	0.80	-	54.40

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones

Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E1A-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E1A-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E1A-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E1A-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E1A-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E1A-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E1B-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E1B-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E1B-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E1B-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E1B-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E1B-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E1B-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm	49.00	0.80	-	39.20

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E1B-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E1B-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E1B-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E1B-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E1B-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E1B-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E1B-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E1B-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E1B-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E1B-PL6-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E1B-PL6-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=40 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E1B-PL6-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E1B-PL6-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=50 mm	68.00	0.80	-	54.40

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones Fusible (A)	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccp} (s)	t_{ficcp} (s)	L_{max} (m)
Servicios comunes 1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	15.00	25	40.00	32.80	100	9.917	1.753	0.24	0.03	216.45
Local 1 (Cuadro de local comercial)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G10	38.83	40	64.00	45.60	100	9.917	2.352	0.37	0.04	229.57
Local 2 (Cuadro de local comercial)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	9.96	16	25.60	32.80	100	9.917	0.703	1.49	0.08	336.71
E1A-PL2-T1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.917	0.976	2.15	0.10	360.76
E1A-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.917	0.851	2.82	0.14	360.76
E1A-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.917	0.879	2.65	0.13	360.76
E1A-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.917	0.777	3.39	0.16	360.76
E1A-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.917	0.836	2.93	0.14	360.76
E1A-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.917	0.742	3.71	0.18	360.76
E1A-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.917	0.796	3.23	0.15	360.76
E1A-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.917	0.711	4.05	0.19	360.76
E1B-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.917	1.011	0.72	0.10	216.45
E1B-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.917	1.059	0.66	0.09	216.45
E1B-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.917	0.812	1.12	0.15	216.45
E1B-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.917	0.789	1.18	0.16	216.45
E1B-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.917	0.849	1.02	0.14	216.45
E1B-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.917	0.883	0.94	0.13	216.45
E1B-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.917	0.705	1.48	0.20	216.45
E1B-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.917	1.049	1.86	0.09	360.76
E1B-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.917	0.783	1.20	0.16	216.45
E1B-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.917	0.812	1.12	0.15	216.45
E1B-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.917	0.659	1.70	0.23	216.45
E1B-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.917	0.987	2.10	0.10	360.76
E1B-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.917	0.727	1.39	0.19	216.45
E1B-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.917	0.751	1.30	0.17	216.45
E1B-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.917	0.618	1.93	0.26	216.45
E1B-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.917	0.932	2.35	0.11	360.76
E1B-PL6-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.917	1.036	1.91	0.09	360.76
E1B-PL6-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.917	0.699	1.50	0.20	216.45
E1B-PL6-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.917	0.900	2.52	0.12	360.76
E1B-PL6-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.917	0.883	2.62	0.13	360.76

Instalación interior

Viviendas

En la entrada de cada vivienda se instalará el cuadro general de mando y protección, que contará con los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de E1A-PL2-T1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1A-PL2-T1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	175.32	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.52	3.33
C2 (tomas)	3.45	83.23	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.20	3.01
C3 (cocina/horno)	5.40	4.90	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.34	2.15
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	10.86	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.35	2.16
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	36.98	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.19	3.00

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E1A-PL2-T1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1A-PL2-T1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.960	0.380	0.19	0.21
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.960	0.537	0.19	0.29

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1A-PL2-T1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.960	0.850	0.19	0.66
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.960	0.784	0.19	0.34
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.960	0.539	0.19	0.28

Datos de cálculo de E1A-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E1A-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	139.08	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.17	3.30
C2 (tomas)	3.45	80.14	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.00	3.14
C3 (cocina/horno)	5.40	2.74	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.19	2.32
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	8.95	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.22	2.35
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	21.16	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.79	2.92

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1A-PL2-PT2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1A-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.709	0.416	0.25	0.17
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.709	0.533	0.25	0.29
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.709	0.794	0.25	0.76
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.709	0.751	0.25	0.38
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.709	0.580	0.25	0.25

Datos de cálculo de E1A-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1A-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	141.72	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.37	3.42
C2 (tomas)	3.45	105.03	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.38	3.44
C3 (cocina/horno)	5.40	6.60	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.46	2.51
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	15.96	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.46	2.52
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	45.48	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.37	3.43

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1A-PL3-PT1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1A-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.766	0.388	0.24	0.20
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.766	0.476	0.24	0.36
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.766	0.745	0.24	0.86
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.766	0.681	0.24	0.46
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.766	0.478	0.24	0.36

Datos de cálculo de E1A-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1A-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	108.18	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.90	3.28
C2 (tomas)	3.45	103.64	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.19	3.57
C3 (cocina/horno)	5.40	4.44	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	2.69
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	14.05	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.33	2.71
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	29.66	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.97	3.35

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1A-PL3-PT2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1A-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.560	0.446	0.30	0.15
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.560	0.473	0.30	0.37
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.560	0.702	0.30	0.97
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.560	0.656	0.30	0.49
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.560	0.509	0.30	0.32

Datos de cálculo de E1A-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1A-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	141.72	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.37	3.55
C2 (tomas)	3.45	105.03	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.38	3.57
C3 (cocina/horno)	5.40	6.60	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.46	2.64
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	15.96	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.46	2.65
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	45.48	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.37	3.56

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1A-PL4-PT1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1A-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.678	0.379	0.26	0.21
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.678	0.463	0.26	0.39
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.678	0.714	0.26	0.93
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.678	0.655	0.26	0.49
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.678	0.464	0.26	0.38

Datos de cálculo de E1A-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1A-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	108.18	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.90	3.41
C2 (tomas)	3.45	103.64	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.19	3.70
C3 (cocina/horno)	5.40	4.44	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	2.82
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	14.05	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.33	2.84
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	29.66	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.97	3.48

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1A-PL4-PT2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1A-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.491	0.435	0.33	0.16
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.491	0.460	0.33	0.39
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.491	0.674	0.33	1.05
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.491	0.632	0.33	0.53
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.491	0.494	0.33	0.34

Datos de cálculo de E1A-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1A-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	141.72	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.37	3.68
C2 (tomas)	3.45	105.03	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.38	3.70
C3 (cocina/horno)	5.40	6.60	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.46	2.77
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	15.96	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.46	2.78
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	45.48	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.37	3.69

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1A-PL5-PT1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1A-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.599	0.370	0.29	0.22
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.599	0.451	0.29	0.41
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.599	0.685	0.29	1.02
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.599	0.630	0.29	0.53
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.599	0.452	0.29	0.40

Datos de cálculo de E1A-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1A-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	108.18	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.90	3.54
C2 (tomas)	3.45	103.64	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.19	3.83
C3 (cocina/horno)	5.40	4.44	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	2.95
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	14.05	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.33	2.97
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	29.66	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.97	3.61

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1A-PL5-PT2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1A-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.428	0.424	0.36	0.17
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.428	0.448	0.36	0.41
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.428	0.648	0.36	1.14
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.428	0.609	0.36	0.57
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.428	0.480	0.36	0.36

Datos de cálculo de E1B-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1B-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	182.50	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.27	3.05
C2 (tomas)	3.45	114.03	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.10	2.88
C3 (cocina/horno)	5.40	3.11	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.22	2.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	13.72	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.39	2.17
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	25.33	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.91	2.69

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1B-PL2-PT1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1B-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	2.030	0.429	0.18	0.16
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	2.030	0.570	0.18	0.25
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	2.030	0.921	0.18	0.56
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	2.030	0.788	0.18	0.34
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	2.030	0.617	0.18	0.22

Datos de cálculo de E1B-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1B-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	145.90	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.15	2.84
C2 (tomas)	3.45	78.77	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.99	2.67
C3 (cocina/horno)	5.40	2.76	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.19	1.87
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	10.20	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.26	1.94
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	21.59	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.78	2.46

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1B-PL2-PT3 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1B-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	2.126	0.463	0.16	0.14
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	2.126	0.611	0.16	0.22
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	2.126	0.971	0.16	0.51
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	2.126	0.884	0.16	0.27
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	2.126	0.671	0.16	0.18

Datos de cálculo de E1B-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1B-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	139.00	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.16	3.49
C2 (tomas)	3.45	79.61	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.00	3.33
C3 (cocina/horno)	5.40	2.75	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.19	2.52
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	10.20	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.26	2.59
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	21.73	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.79	3.11

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1B-PL2-PT2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1B-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.631	0.408	0.28	0.18
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.631	0.519	0.28	0.31
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.631	0.760	0.28	0.83
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.631	0.706	0.28	0.43
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.631	0.562	0.28	0.26

Datos de cálculo de E1B-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1B-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	183.39	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.26	3.67
C2 (tomas)	3.45	111.56	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.09	3.50
C3 (cocina/horno)	5.40	4.25	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.29	2.70
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	15.79	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.36	2.76
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	25.67	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.90	3.31

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1B-PL2-PT4 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1B-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.585	0.385	0.29	0.20
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.585	0.493	0.29	0.34
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.585	0.715	0.29	0.93
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.585	0.657	0.29	0.49
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.585	0.527	0.29	0.30

Datos de cálculo de E1B-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1B-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	143.50	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.04	3.24
C2 (tomas)	3.45	144.33	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.28	3.49
C3 (cocina/horno)	5.40	4.81	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.33	2.54
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	18.82	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.50	2.71
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	33.83	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.09	3.30

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1B-PL3-PT1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1B-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.706	0.441	0.25	0.15
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.706	0.484	0.25	0.35
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.706	0.754	0.25	0.84
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.706	0.651	0.25	0.50
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.706	0.517	0.25	0.31

Datos de cálculo de E1B-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1B-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	112.30	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.90	3.01
C2 (tomas)	3.45	102.27	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.17	3.28
C3 (cocina/horno)	5.40	4.46	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	2.42
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	15.30	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.37	2.48
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	30.09	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.96	3.07

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1B-PL3-PT3 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1B-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.773	0.481	0.23	0.13
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.773	0.513	0.23	0.31
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.773	0.787	0.23	0.77
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.773	0.715	0.23	0.41
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.773	0.554	0.23	0.27

Datos de cálculo de E1B-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1B-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	108.10	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.90	3.65
C2 (tomas)	3.45	103.11	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.18	3.93
C3 (cocina/horno)	5.40	4.45	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	3.06
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	15.30	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.37	3.13
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	30.23	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.97	3.72

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1B-PL3-PT2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1B-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.415	0.422	0.37	0.17
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.415	0.446	0.37	0.42
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.415	0.642	0.37	1.15
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.415	0.594	0.37	0.60
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.415	0.478	0.37	0.36

Datos de cálculo de E1B-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1B-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	144.39	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.03	2.68
C2 (tomas)	3.45	141.86	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.27	2.92
C3 (cocina/horno)	5.40	5.95	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.41	2.06
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	20.89	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.47	2.12
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	34.17	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.09	2.73

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1B-PL3-PT4 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1B-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	2.106	0.489	0.17	0.12
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	2.106	0.544	0.17	0.28
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	2.106	0.879	0.17	0.62
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	2.106	0.777	0.17	0.35
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	2.106	0.585	0.17	0.24

Datos de cálculo de E1B-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1B-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	143.50	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.04	3.47
C2 (tomas)	3.45	144.33	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.28	3.71
C3 (cocina/horno)	5.40	4.81	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.33	2.77
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	18.82	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.50	2.94
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	33.83	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.09	3.52

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1B-PL4-PT1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1B-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.573	0.422	0.30	0.17
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.573	0.461	0.30	0.39
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.573	0.702	0.30	0.97
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.573	0.612	0.30	0.57
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.573	0.492	0.30	0.34

Datos de cálculo de E1B-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1B-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	112.30	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.90	3.23
C2 (tomas)	3.45	102.27	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.17	3.51
C3 (cocina/horno)	5.40	4.46	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	2.64
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	15.30	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.37	2.71
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	30.09	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.96	3.30

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1B-PL4-PT3 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1B-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.630	0.459	0.28	0.14
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.630	0.488	0.28	0.35
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.630	0.730	0.28	0.89
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.630	0.668	0.28	0.47
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.630	0.525	0.28	0.30

Datos de cálculo de E1B-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1B-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	108.10	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.90	3.88
C2 (tomas)	3.45	103.11	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.72	3.70
C3 (cocina/horno)	5.40	4.45	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	3.29
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	15.30	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.37	3.35
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	30.23	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.97	3.95

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1B-PL4-PT2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1B-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.323	0.405	0.42	0.18
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.323	0.492	0.42	0.87
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.323	0.604	0.42	1.31
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.323	0.561	0.42	0.67
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.323	0.456	0.42	0.40

Datos de cálculo de E1B-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1B-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	144.39	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.03	2.81
C2 (tomas)	3.45	141.86	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.27	3.05
C3 (cocina/horno)	5.40	5.95	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.41	2.19
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	20.89	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.47	2.25
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	34.17	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.09	2.86

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1B-PL4-PT4 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1B-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.982	0.475	0.19	0.13
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.982	0.527	0.19	0.30
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.982	0.835	0.19	0.68
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.982	0.743	0.19	0.38
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.982	0.565	0.19	0.26

Datos de cálculo de E1B-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1B-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	143.50	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.04	3.69
C2 (tomas)	3.45	144.33	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.28	3.94
C3 (cocina/horno)	5.40	4.81	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.33	2.99
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	18.82	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.50	3.16
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	33.83	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.09	3.75

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1B-PL5-PT1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1B-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.460	0.405	0.35	0.18
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.460	0.441	0.35	0.42
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.460	0.656	0.35	1.11
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.460	0.577	0.35	0.64
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.460	0.469	0.35	0.38

Datos de cálculo de E1B-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1B-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	112.30	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.90	3.46
C2 (tomas)	3.45	102.27	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.17	3.73
C3 (cocina/horno)	5.40	4.46	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	2.87
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	15.30	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.37	2.93
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	30.09	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.96	3.52

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1B-PL5-PT3 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1B-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.509	0.439	0.32	0.15
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.509	0.465	0.32	0.38
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.509	0.681	0.32	1.03
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.509	0.627	0.32	0.54
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.509	0.499	0.32	0.33

Datos de cálculo de E1B-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1B-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	108.10	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	20.00	0.53	3.73
C2 (tomas)	3.45	103.11	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.72	3.92
C3 (cocina/horno)	5.40	4.45	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	3.51
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	15.30	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.37	3.58
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	30.23	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.59	3.79

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1B-PL5-PT2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1B-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	1.242	0.457	0.48	0.40
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.242	0.469	0.48	0.96
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.242	0.570	0.48	1.47
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.242	0.531	0.48	0.75
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.242	0.491	0.48	0.88

Datos de cálculo de E1B-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1B-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	144.39	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.03	2.94
C2 (tomas)	3.45	141.86	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.27	3.18
C3 (cocina/horno)	5.40	5.95	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.41	2.32
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	20.89	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.47	2.38
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	34.17	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.09	2.99

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1B-PL5-PT4 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1B-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.872	0.462	0.21	0.14
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.872	0.511	0.21	0.32
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.872	0.796	0.21	0.75
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.872	0.711	0.21	0.42
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.872	0.547	0.21	0.28

Datos de cálculo de E1B-PL6-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1B-PL6-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	143.50	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.04	2.71
C2 (tomas)	3.45	144.33	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.28	2.95
C3 (cocina/horno)	5.40	4.81	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.33	2.01
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	18.82	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.50	2.18
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	33.83	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.09	2.76

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1B-PL6-PT1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1B-PL6-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	2.080	0.486	0.17	0.13
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	2.080	0.539	0.17	0.28
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	2.080	0.897	0.17	0.59
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	2.080	0.755	0.17	0.37
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	2.080	0.580	0.17	0.25

Datos de cálculo de E1B-PL6-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1B-PL6-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	112.30	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.90	3.68
C2 (tomas)	3.45	102.27	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.17	3.96
C3 (cocina/horno)	5.40	4.46	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	3.09
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	15.30	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.37	3.16
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	30.09	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.96	3.75

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1B-PL6-PT3 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1B-PL6-PT3 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.405	0.421	0.37	0.17
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.405	0.445	0.37	0.42
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.405	0.638	0.37	1.17
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.405	0.590	0.37	0.61
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.405	0.476	0.37	0.37

Datos de cálculo de E1B-PL6-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1B-PL6-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	108.10	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.90	2.89
C2 (tomas)	3.45	103.11	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.18	3.17
C3 (cocina/horno)	5.40	4.45	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	2.30
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	15.30	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.37	2.37
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	30.23	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.97	2.96

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1B-PL6-PT2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1B-PL6-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.808	0.486	0.23	0.13
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.808	0.518	0.23	0.31
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.808	0.801	0.23	0.74
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.808	0.727	0.23	0.40
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.808	0.560	0.23	0.26

Datos de cálculo de E1B-PL6-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E1B-PL6-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	144.39	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.03	3.07
C2 (tomas)	3.45	141.86	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.27	3.31
C3 (cocina/horno)	5.40	5.95	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.41	2.45
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	20.89	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.47	2.51
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	34.17	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.09	3.12

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'E1B-PL6-PT4 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E1B-PL6-PT4 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.774	0.450	0.23	0.15
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.774	0.496	0.23	0.34
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.774	0.760	0.23	0.82
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.774	0.683	0.23	0.45
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.774	0.529	0.23	0.29

Servicios generales

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Servicios comunes 1							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
Servicios comunes 1							
Sub-grupo 1							
C15 (motor de ascensor)	2.88	71.54	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	5.19	13.50	0.69	1.05
Sub-grupo 2							
C1 (iluminación)	3.08	280.31	H07V-K Eca 3G4	13.38	26.00	2.95	3.31
C14 (alumbrado de emergencia)	0.09	212.84	H07V-K Eca 3G1.5	0.39	14.50	0.22	0.57
C17 (Grupo Presión)	0.82	6.31	H07V-K Eca 3G2.5	3.78	20.00	0.15	0.51
Sub-grupo 3							
C13(2) (RITS)	3.68	23.28	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	16.00	34.00	1.06	1.42
Sub-grupo 4							
C13 (RITI)	3.68	11.08	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	16.00	34.00	0.51	0.86
C16 (Videoportero+OU Zaguan)	0.70	25.44	H07V-K Eca 3G1.5	3.11	14.50	0.69	1.04

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C15 (motor de ascensor)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	13.50	1.00	-	13.50
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C14 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C17 (Grupo Presión)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13(2) (RITS)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm	34.00	1.00	-	34.00
C13 (RITI)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm	34.00	1.00	-	34.00
C16 (Videoportero+OU Zaguan)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

Sobrecarga y cortocircuito 'servicios comunes 1'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
Servicios comunes 1			IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 40, 300, 4 polos							
C15 (motor de ascensor)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	5.19	Guard: 6	9.13	13.50	15	3.520	0.147	0.06	1.38
Sub-grupo 2			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	13.38	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	26.00	6	3.520	0.339	0.06	1.84
C14 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.39	Aut: 10 {C',B'}	14.50	14.50	6	3.520	0.150	0.06	1.33
C17 (Grupo Presión)	H07V-K Eca 3G2.5	3.78	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	3.520	0.962	0.06	0.09
Sub-grupo 3			Dif: 25, 30, 2 polos							
C13(2) (RITS)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	16.00	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	34.00	6	3.520	0.774	0.06	0.79
Sub-grupo 4			Dif: 25, 30, 2 polos							
C13 (RITI)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	16.00	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	34.00	6	3.520	1.095	0.06	0.40
C16 (Videoportero+OU Zaguan)	H07V-K Eca 3G1.5	3.11	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	3.520	0.274	0.06	0.40

Locales comerciales

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Local 2 (Cuadro de local comercial)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
Local 2 (Cuadro de local comercial)							
Sub-grupo 1							
C13 (Carga 2)	1.00	0.33	H07V-K Eca 5G1.5	1.44	13.50	-	0.26
Sub-grupo 2							
C2 (tomas)	1.00	1.90	H07V-K Eca 3G2.5	4.35	20.00	0.06	0.31

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C13 (Carga 2)	H07V-K Eca 5G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	13.50	1.00	-	13.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'local 2 (cuadro de local comercial)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
Local 2 (Cuadro de local comercial)			IGA: 16							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 4 polos							
C13 (Carga 2)	H07V-K Eca 5G1.5	1.44	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	13.50	6	1.411	0.683	< 0.01	0.06
Sub-grupo 2			Dif: 25, 30, 2 polos							
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	4.35	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.411	0.639	< 0.01	0.20

Datos de cálculo de Local 1 (Cuadro de local comercial)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
Local 1 (Cuadro de local comercial)							
Sub-grupo 1							
C13 (Carga 1)	22.90	0.33	H07V-K Eca 5G10	33.05	43.00	-	0.35
Sub-grupo 2							
C2 (tomas)	3.45	1.77	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.19	0.53

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C13 (Carga 1)	H07V-K Eca 5G10	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm	43.00	1.00	-	43.00
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'local 1 (cuadro de local comercial)'											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
Local 1 (Cuadro de local comercial)			IGA: 40							
Sub-grupo 1			Dif: 40, 30, 4 polos							
C13 (Carga 1)	H07V-K Eca 5G10	33.05	Aut: 40 {C',B',D'}	58.00	43.00	6	4.723	2.319	< 0.01	0.25
Sub-grupo 2			Dif: 25, 30, 2 polos							
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	4.723	1.797	< 0.01	0.03

Leyenda

c.d.t	caída de tensión (%)
$c.d.t_{ac}$	caída de tensión acumulada (%)
I_c	intensidad de cálculo del circuito (A)
I_z	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
Fc_{agrup}	factor de corrección por agrupamiento
R_{inc}	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I'_z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I_2	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I_{cu}	poder de corte de la protección (kA)
I_{ccc}	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I_{ccp}	intensidad de cortoircuito al final de la línea (kA)
L_{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P_{calc}	potencia de cálculo (kW)
t_{iccc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t_{iccp}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t_{ficcp}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2.2.3.- Símbolos utilizados

A continuación se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

	Servicio monofásico		Servicio trifásico
RITL	Recinto de instalaciones de telecomunicación inferior		Lámpara fluorescente
	Sensor de proximidad	M 1~ Grpres	Grupo Presión
	Cuadro de servicios generales		Luminaria de emergencia
	Registro para toma de cables coaxiales para RTV		Registro para toma de cables coaxiales para TBA
	Registro para toma de cables de pares trenzados		Cuadro individual
	Carga 1		Carga 2
	Caja general de protección (CGP)	2	Toma de uso general doble
	Concentración de contadores (CC)		Registro para toma configurable
	Videoportero		OU Zaguan
	Toma de uso general		Posición de la toma de iluminación
	Toma de iluminación en la pared	Coc.	Toma de cocina
Lvj.	Toma de lavavajillas		Toma de baño / auxiliar de cocina
	Zumbador		Toma de interfono
	Interruptor		Conmutador
	Cruzamiento	Lav.	Toma de lavadora
Ter.	Toma de termo eléctrico	RITS	Recinto de instalaciones de telecomunicación superior
M.A.	Motor de ascensor		

En Alzira, a Abril de 2020

El Ing. Téc. Industrial

Colegiado 10.260

firmado:

AUSIAS PIERA BORONAT

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
Ref. ATECSA 0.000
20-00019 15/05/20
VISADO

PROYECTO:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN EN BLOQUE 2 DE 24 VIVIENDAS EN PARCELA D2 DE LOMA COLMENAR (CEUTA).

TITULAR: **SEPES Entidad Pública Empresarial de Suelo**

SITUACIÓN: **Parcela D-2. Loma Colmenar. Edificio 2**
51.003 Ceuta

Domicilio social: Paseo de la Castellana, 91
28046 Madrid

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

ÍNDICE

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA 4
1.1.- Objetivos del proyecto 4
1.2.- Promotor de la instalación y/o titular 4
1.3.- Emplazamiento de la instalación 4
1.4.- Descripción de la instalación 4
1.5.- Legislación aplicable 4
1.6.- Potencia total prevista para la instalación 5
1.7.- Descripción de la instalación 6
1.7.1.- Caja general de protección 6
1.7.2.- Línea general de alimentación 6
1.7.3.- Concentración de contadores 7
1.7.4.- Derivaciones individuales 7
1.7.5.- Instalaciones interiores o receptoras 14
1.7.6.- Instalaciones de uso común 20
1.7.7.- Instalaciones en garajes 21

2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA 24
2.1.- Bases de cálculo 24
2.1.1.- Sección de las líneas 24
2.1.1.1.- Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento 24
2.1.1.2.- Sección por caída de tensión 25
2.1.1.3.- Sección por intensidad de cortocircuito 26
2.1.2.- Cálculo de las protecciones 28
2.1.2.1.- Fusibles 28
2.1.2.2.- Interruptores automáticos 29
2.1.2.3.- Guardamotores 31
2.1.2.4.- Limitadores de sobretensión 31
2.1.2.5.- Protección contra sobretensiones permanentes 31
2.1.3.- Cálculo de la puesta a tierra 31
2.1.3.1.- Diseño del sistema de puesta a tierra 31
2.1.3.2.- Interruptores diferenciales 31
2.2.- Resultados de cálculo 32
2.2.1.- Distribución de fases 32
2.2.2.- Cálculos 38
2.2.3.- Símbolos utilizados 71

COAGE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- Objetivos del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

1.2.- Promotor de la instalación y/o titular

Nombre o razón social: SEPES Entidad Pública Empresarial de Suelo

CIF/NIF: G28739993

Dirección: Paseo de la Castellana, 91

Población: Madrid

CP: 28046 Provincia: Madrid

Teléfono: 915565015 Fax:

1.3.- Emplazamiento de la instalación

El edificio 'Edificio 2 24 viviendas' se encuentra situado en Parcela D-2. Loma Colmenar 51.003 Ceuta.

1.4.- Descripción de la instalación

El edificio 'Edificio 2 24 viviendas' se compone de:

– Viviendas

Planta	Número de viviendas
Planta 02	4
Planta 03	4
Planta 04	4
Planta 05	4
Planta 06	4
Planta 07	4
Total	24

– Servicios generales
– Garajes
– Zonas exteriores

1.5.- Legislación aplicable

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.

- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.

- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

1.6.- Potencia total prevista para la instalación

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para viviendas:

La potencia total prevista en las viviendas se obtiene, de acuerdo a la ITC-BT-10, como producto de la potencia media aritmética por el coeficiente de simultaneidad obtenido de la tabla 1 de la citada ITC. La potencia media aritmética de las viviendas se obtiene como sigue:

$$P_m = \frac{\sum n_i \cdot P_{uni_i}}{N}$$

El coeficiente de simultaneidad para 24 viviendas es 16.8.

Para servicios generales:

La carga correspondiente a los servicios generales es la suma de la potencia prevista en ascensores, centrales de calor y frío, grupos de presión, alumbrado de portal, caja de escalera y espacios comunes y en todo el servicio eléctrico general del edificio con coeficiente de simultaneidad 1.

Para garajes:

Se considera un mínimo de 10 W/m² para garajes con ventilación natural y de 20 W/m² para ventilación forzada con un mínimo de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

La potencia total demandada por la instalación será:

Potencia total	
Esquema	P_{Dem} (kW)
CGP-1	149.09
Potencia total demandada	149.09

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Potencia total prevista por instalación: CGP-1			
Concepto	P Unitaria (kW)	Número	P Total (kW)
Viviendas de electrificación básica	5.750	24	
Viviendas (Factor de simultaneidad: 16.80)			96.600
Servicios comunes 1			10.390
Garaje 1			30.730

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

$$P_{acum} = \left(0.1 + \frac{0.9}{N}\right) \cdot N \cdot P_{toma}$$

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

1.7.- Descripción de la instalación

1.7.1.- Caja general de protección

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

1.7.2.- Línea general de alimentación

La línea general de alimentación (LGA) enlaza la caja general de protección con una o varias centralizaciones de contadores.

La longitud, sección y protecciones de las líneas generales de alimentación, que posteriormente se justificarán en la Memoria Justificativa, se indican a continuación:

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Línea general de alimentación			
Esquema	Longitud (m)	Línea	
CGP-1	25.31	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x95+1G50	Tubo enterrado D=160 mm

La línea general de alimentación estará constituida por tres conductores de fase y un conductor de neutro. Discurriendo por la misma conducción se dispondrá del correspondiente conductor de protección, cuando la conexión del punto de puesta a tierra con el conductor de tierra general se realice en la C.G.P.

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Cuando la línea general de alimentación se instale en el interior de tubos, el diámetro nominal será el indicado en la tabla del reglamento para esta parte de la instalación de enlace. En el caso de instalarse en otro tipo de canalización sus dimensiones serán tales que permitan ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100 por 100.

1.7.3.- Concentración de contadores

Cuando las diferentes concentraciones de contadores se encuentren en el mismo cuarto de contadores, se considerará una única centralización a efectos de establecer los límites de caída de tensión en las instalaciones de enlace.

Las centralizaciones de contadores (CC) estarán formadas por varios módulos destinados a albergar los siguientes elementos:

Interruptor general de maniobra (IGM).

Embarrado general y fusibles de seguridad.

Aparatos de medida.

Embarrado de protección y bornes de salida.

Las protecciones correspondientes a la centralización de contadores aparecen en el apartado de derivaciones individuales.

La centralización se instalará en un lugar específico para contadores eléctricos. Este recinto cumplirá las condiciones técnicas especificadas por la Compañía Suministradora.

Concentración de contadores			
Esquema	P_{Dem} (kW)	Longitud (m)	Protecciones Línea
CC-1	137.72	-	I: 250.00 A

1.7.4.- Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
2	Servicios comunes 1	7.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo enterrado D=90 mm
0	Garaje 1	61.83	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x35+1G16	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
1	E2-PL0-PT4 (Cuadro de vivienda)	70.98	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm
1	E2-PL0-PT2 (Cuadro de vivienda)	70.39	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm
1	E2-PL0-PT1 (Cuadro de vivienda)	62.30	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
1	E2-PL0-PT3 (Cuadro de vivienda)	60.53	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm
2	E2-PL1-PT4 (Cuadro de vivienda)	67.98	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm
2	E2-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)	67.39	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm
2	E2-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)	59.30	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
2	E2-PL1-PT3 (Cuadro de vivienda)	57.53	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm
3	E2-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)	73.48	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm
3	E2-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	72.89	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm
3	E2-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	65.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
3	E2-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	63.23	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm
4	E2-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	76.34	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm
4	E2-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	75.75	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm
4	E2-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	68.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
4	E2-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	66.23	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm
5	E2-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	79.26	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm
5	E2-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	78.67	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm
5	E2-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	71.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
5	E2-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	69.23	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm
6	E2-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)	82.36	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm
6	E2-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	81.77	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm
6	E2-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	74.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
6	E2-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)	72.23	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

1.7.5.- Instalaciones interiores o receptoras

Viviendas

En la entrada de cada vivienda se instalará el cuadro general de mando y protección, que contará con los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Guardamotor, destinado a la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y riesgo de la falta de tensión en una de las fases en los motores trifásicos.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
E2-PL0-PT4 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	183.97	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C2 (tomas)	110.22	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.66	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	12.76	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C5 (baño y auxiliar de cocina)	27.78	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E2-PL0-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	138.85	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C2 (tomas)	78.14	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	2.78	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	9.62	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	22.84	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E2-PL0-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	183.97	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C2 (tomas)	110.22	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.66	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	12.72	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	27.78	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E2-PL0-PT3 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	138.82	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	78.14	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	2.78	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	9.61	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	22.84	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E2-PL1-PT4 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	183.97	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C2 (tomas)	110.22	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.66	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	12.76	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	27.78	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
E2-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	138.84	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C2 (tomas)	78.14	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	2.78	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	9.62	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	22.84	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E2-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	183.97	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	110.22	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.66	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	12.72	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	27.78	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E2-PL1-PT3 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	138.82	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	78.14	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	2.78	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	9.61	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	22.84	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E2-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	144.97	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C2 (tomas)	140.52	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	6.36	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	16.26	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	36.28	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E2-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C1 (iluminación)	107.93	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C2 (tomas)	101.64	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.48	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	13.12	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	31.34	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E2-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	144.97	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	140.52	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	6.36	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	16.22	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	36.28	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E2-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	107.93	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	101.64	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.48	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	13.11	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	31.34	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E2-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	144.97	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	140.52	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	6.36	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	16.26	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	36.28	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E2-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	107.94	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C2 (tomas)	101.64	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.48	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	13.12	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	31.34	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E2-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	144.97	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	140.52	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	6.36	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	16.22	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	36.28	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E2-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	107.96	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	101.64	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.48	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	13.11	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	31.34	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E2-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	144.97	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	140.52	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	6.36	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	16.26	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	36.28	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E2-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	107.94	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	101.64	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C3 (cocina/horno)	4.48	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	13.12	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	31.34	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E2-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	144.97	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C2 (tomas)	140.52	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	6.36	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	16.22	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	36.28	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E2-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	107.94	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	101.64	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.48	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	13.11	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	31.34	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E2-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	144.97	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	140.52	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	6.36	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	16.26	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	36.28	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E2-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	107.94	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	101.64	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.48	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	13.12	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	31.34	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E2-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	144.97	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C2 (tomas)	140.52	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	6.36	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	16.22	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	36.28	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E2-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	107.93	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C2 (tomas)	101.64	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.48	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	13.11	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	31.34	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

1.7.6.- Instalaciones de uso común

Servicios generales

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotores de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Servicios comunes 1	-		
Sub-grupo 1	-		
C13 (Grupo Presión)	1.59	H07V-K Eca 5G2.5	Tubo superficial D=32 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Subcuadro Servicios comunes 1.1	62.12	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G4	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=25 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
Sub-grupo 1	-		
C17 (motor de ascensor)	28.09	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=20 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 2	-		
C16 (Videoportero+OU Zaguan)	29.74	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=16 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C14(2) (RITI)	6.19	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=32 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm
Sub-grupo 3	-		
C14 (RITS)	27.25	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=32 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm
Sub-grupo 4	-		
C1 (iluminación)	251.37	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=25 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C15 (alumbrado de emergencia)	223.13	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=16 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C13 (Arqueta de bombeo)	5.52	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=20 mm Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

COAGE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CIUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1.7.7.- Instalaciones en garajes

Se adjunta en proyecto aparte.

En Alzira, a Abril de 2020

El Ing. Téc. Industrial

Colegiado 10.260

firmado:

AUSIAS PIERA BORONAT

COAGE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.1.- Bases de cálculo

2.1.1.- Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
a) La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

b) Criterio de la caída de tensión.
b) La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.
c) La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

2.1.1.1.- Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_C = \frac{P_C}{U_f \cdot \cos\theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_C = \frac{P_C}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos\theta}$$

siendo:

I_c: Intensidad de cálculo del circuito, en A

I_z: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

P_c: Potencia de cálculo, en W

U_f: Tensión simple, en V

U_l: Tensión compuesta, en V

cos θ: Factor de potencia

2.1.1.2.- Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%

- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%

- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%

- Resto de circuitos: 5,0%

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que ésta sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_C \cdot \left(R \cos \varphi + X sen \varphi \right)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_C \cdot \left(R \cos \varphi + X sen \varphi \right)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en Ω/km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 Ω/km.

R: Resistencia del cable, en Ω/m. Viene dada por:

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:

ρ: Resistividad del material en Ω·mm²/m

S: Sección en mm²

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en ºC

T_0: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T_{max}: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot \left[1 + \alpha \cdot (T - 20) \right]$$

para el cobre

$$\alpha = 0.00393°C^{-1} \quad \rho_{20°C} = \frac{1}{56} \Omega \cdot mm^2/m$$

para el aluminio

$$\alpha = 0.00403°C^{-1} \quad \rho_{20°C} = \frac{1}{35} \Omega \cdot mm^2/m$$

2.1.1.3.- Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'Iccc' como en pie 'Iccp', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

siendo:

- U_l: Tensión compuesta, en V
- U_f: Tensión simple, en V
- Z_t: Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mΩ
- I_{cc}: Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

siendo:

- R_t: Resistencia total en el punto de cortocircuito.
- X_t: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

siendo:

R_{cc},T: Resistencia de cortocircuito del transformador, en mΩ

X_{cc},T: Reactancia de cortocircuito del transformador, en mΩ

ER_{cc},T: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

EX_{cc},T: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

S_n: Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

2.1.2.- Cálculo de las protecciones

2.1.2.1.- Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c: Intensidad que circula por el circuito, en A

I_n: Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

I_z: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

I_2: Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

a) El poder de corte del fusible "Icu" es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.

b) Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

b) $$I_{cc,5s} > I_f$$

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

b) $I_{cc} > I_f$

b) siendo:

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f: Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

I_{cc},5s: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

b) $$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

b) siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

	PVC	XLPE
Cu	115	143
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{\left(R_f + R_n\right)^2 + \left(X_f + X_n\right)^2}}$$

siendo:

R_f: Resistencia del conductor de fase, en Ω/km

R_n: Resistencia del conductor de neutro, en Ω/km

X_f: Reactancia del conductor de fase, en Ω/km

X_n: Reactancia del conductor de neutro, en Ω/km

2.1.2.2.- Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c: Intensidad que circula por el circuito, en A

I_2: Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

a) El poder de corte del interruptor automático 'Icu' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.

b) La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético 'Imag' del interruptor automático según su tipo de curva.

	Imag
Curva B	5 x In
Curva C	10 x In
Curva D	20 x In

c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

c) Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

c) $$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

c) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

c) $$I^2 \cdot t_{\text{int}\,erruptor} \leq I^2 \cdot t_{cable}$$

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

c) $$I^2 \cdot t_{cable} = k^2 \cdot S^2$$

2.1.2.3.- Guardamotores

Una alternativa al empleo de interruptores automáticos para la protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos es la utilización de guardamotores. Se diferencian de los magnetotérmicos en que se trata de una protección regulable capaz de soportar la intensidad de arranque de los motores, además de actuar en caso de falta de tensión en una de sus fases.

2.1.2.4.- Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

2.1.2.5.- Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

2.1.3.- Cálculo de la puesta a tierra

2.1.3.1.- Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 100 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

2.1.3.2.- Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

a) $$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

a) siendo:

U_{seg}: Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T: Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

2.2.- Resultados de cálculo

2.2.1.- Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CGP-1					
Planta	Esquema	P_{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
2	**CGP-1**	-	59707,33	59707,33	59707,33
2		-	59707,33	59707,33	59707,33
2	Servicios comunes 1		3464.0	3464.0	3464.0
0	Garaje 1		10243.3	10243.3	10243.3
1	E2-PL0-PT4 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
1	E2-PL0-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
1	E2-PL0-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
1	E2-PL0-PT3 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
2	E2-PL1-PT4 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
2	E2-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
2	E2-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
2	E2-PL1-PT3 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
3	E2-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
3	E2-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
3	E2-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
3	E2-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
4	E2-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
4	E2-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
4	E2-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
4	E2-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
5	E2-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
5	E2-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
5	E2-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
5	E2-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
6	E2-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
6	E2-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
6	E2-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
6	E2-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-

E2-PL0-PT4 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

E2-PL0-PT4 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2800.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-

E2-PL0-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2400.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-

E2-PL0-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2800.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0

E2-PL0-PT3 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2400.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-

E2-PL1-PT4 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2800.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

E2-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2400.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0

E2-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2800.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-

E2-PL1-PT3 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2400.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-

E2-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2800.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0

E2-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2400.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

E2-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2800.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-

E2-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2400.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0

E2-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2800.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-

E2-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2400.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-

E2-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2800.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

E2-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2400.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-

E2-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2800.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-

E2-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2400.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0

E2-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2800.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-

E2-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2400.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

E2-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2800.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0

E2-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2400.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0

E2-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2800.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-

E2-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2400.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-

Garaje 2					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13 (Reserva Coche Electrico)	C13 (Reserva Coche Electrico)	-	12634.7	12634.7	12634.7

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Servicios comunes 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13 (Grupo Presión)	C13 (Grupo Presión)	-	229.2	229.2	229.2
Subcuadro Servicios comunes 1.1	Subcuadro Servicios comunes 1.1	-	3661.5	3661.5	3661.5
C17 (motor de ascensor)	C17 (motor de ascensor)	-	325.0	325.0	325.0
C16 (Videoportero OU Zaguan)	C16 (Videoportero OU Zaguan)	-	700.0	-	-
C14(2) (RITI)	C14(2) (RITI)	-	3680.0	-	-
C14 (RITS)	C14 (RITS)	-	-	-	3680.0
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	3386.8	-
C15 (alumbrado de emergencia)	C15 (alumbrado de emergencia)	-	-	86.4	-
C13 (Arqueta de bombeo)	C13 (Arqueta de bombeo)	-	-	687.5	-

Garaje 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13 (Garaje)	C13 (Garaje)	-	10243.3	10243.3	10243.3

2.2.2.- Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Línea general de alimentación

Datos de cálculo						
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)
CGP-1	137.72	25.31	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x95+1G50	198,78	230.00	0.41

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
CGP-1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x95+1G50	Tubo enterrado D=160 mm	230.00	1.00	-	230.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones Fusible (A)	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccp} (s)	t_{ficcp} (s)	L_{max} (m)
CGP-1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x95+1G50	199.62	200	320.00	268.00	100	12.000	4.543	8.94	0.41	369.08

Concentración de contadores

Concentración de contadores			
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Protecciones Línea
CC-1	137.72	-	I: 250.00 A

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
2	Servicios comunes 1	10.39	7.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G16	15.93	99.20	0.03	0.03
0	Garaje 1	30.73	61.83	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x35+1G16	44.35	99.20	0.68	0.68
1	E2-PL0-PT4 (Cuadro de vivienda)	5.75	70.98	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	3.08	3.08
1	E2-PL0-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	70.39	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	3.05	3.05
1	E2-PL0-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	62.30	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	2.70	2.70
1	E2-PL0-PT3 (Cuadro de vivienda)	5.75	60.53	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	2.63	2.63
2	E2-PL1-PT4 (Cuadro de vivienda)	5.75	67.98	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	2.95	2.95
2	E2-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	67.39	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	2.92	2.92
2	E2-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	59.30	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	2.57	2.57
2	E2-PL1-PT3 (Cuadro de vivienda)	5.75	57.53	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	2.50	2.50
3	E2-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)	5.75	73.48	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	3.19	3.19
3	E2-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	72.89	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	3.16	3.16
3	E2-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	65.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	2.82	2.82
3	E2-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	5.75	63.23	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	2.75	2.75
4	E2-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	5.75	76.34	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	25.00	72.80	2.04	2.04
4	E2-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	75.75	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	3.28	3.28
4	E2-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	68.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	2.95	2.95
4	E2-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	5.75	66.23	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	2.88	2.88
5	E2-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	5.75	79.26	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	25.00	72.80	2.12	2.12
5	E2-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	78.67	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	25.00	72.80	2.10	2.10
5	E2-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	71.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	3.08	3.08
5	E2-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	5.75	69.23	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	3.01	3.01
6	E2-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)	5.75	82.36	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	25.00	72.80	2.20	2.20
6	E2-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	81.77	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	25.00	72.80	2.18	2.18
6	E2-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	74.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	3.21	3.21
6	E2-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)	5.75	72.23	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	3.14	3.14

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
Servicios comunes 1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	41.00	0.80	-	32.80
		Tubo enterrado D=90 mm	57.60	1.00	-	57.60
Garaje 1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x35+1G16	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	124.00	0.80	-	99.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	124.00	1.00	-	124.00
E2-PL0-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
E2-PL0-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
E2-PL0-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
E2-PL0-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
E2-PL1-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
E2-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
E2-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
E2-PL1-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
E2-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
E2-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
E2-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
E2-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
E2-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	91.00	0.80	-	72.80
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	91.00	1.00	-	91.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	91.00	1.00	-	91.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
E2-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
E2-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
E2-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
E2-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	91.00	0.80	-	72.80
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	91.00	1.00	-	91.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	91.00	1.00	-	91.00
E2-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	91.00	0.80	-	72.80
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	91.00	1.00	-	91.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	91.00	1.00	-	91.00
E2-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_b (A)	FC_{agrup}	R_{lic} (%)	I'_z (A)
E2-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
E2-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	91.00	0.80	-	72.80
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	91.00	1.00	-	91.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	91.00	1.00	-	91.00
E2-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	91.00	0.80	-	72.80
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	91.00	1.00	-	91.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	91.00	1.00	-	91.00
E2-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
E2-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	68.00	1.00	-	68.00

Sobrecarga y cortocircuito												
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones Fusible (A)	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccp} (s)	t_{ficcp} (s)	L_{max} (m)
Servicios comunes 1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	15.93	16	25.60	32.80	100	9.124	2.217	0.15	< 0.01	336.71
Garaje 1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x35+1G16	44.35	50	80.00	99.20	100	9.124	1.755	8.14	0.13	631.32
E2-PL0-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.603	0.619	5.33	0.26	360.76
E2-PL0-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.603	0.624	5.25	0.25	360.76
E2-PL0-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.603	0.693	4.26	0.20	360.76
E2-PL0-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.603	0.710	4.05	0.19	360.76

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito												
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones Fusible (A)	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{cci} (kA)	t_{ccc} (s)	t_{cicc} (s)	L_{max} (m)
E2-PL1-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.603	0.643	4.95	0.24	360.76
E2-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.603	0.648	4.87	0.23	360.76
E2-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.603	0.723	3.91	0.19	360.76
E2-PL1-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.603	0.742	3.72	0.18	360.76
E2-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.603	0.601	5.66	0.27	360.76
E2-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.603	0.605	5.58	0.27	360.76
E2-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.603	0.668	4.58	0.22	360.76
E2-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.603	0.684	4.37	0.21	360.76
E2-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	25.00	25	40.00	72.80	100	9.603	0.867	6.97	0.13	577.21
E2-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.603	0.585	5.97	0.29	360.76
E2-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.603	0.643	4.95	0.24	360.76
E2-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.603	0.658	4.73	0.23	360.76
E2-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	25.00	25	40.00	72.80	100	9.603	0.840	7.41	0.14	577.21
E2-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	25.00	25	40.00	72.80	100	9.603	0.846	7.32	0.14	577.21
E2-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.603	0.619	5.33	0.26	360.76
E2-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.603	0.633	5.10	0.24	360.76
E2-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	25.00	25	40.00	72.80	100	9.603	0.814	7.90	0.15	577.21
E2-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G16	25.00	25	40.00	72.80	100	9.603	0.819	7.80	0.15	577.21
E2-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.603	0.597	5.73	0.27	360.76
E2-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.603	0.610	5.50	0.26	360.76

Instalación interior

Viviendas

En la entrada de cada vivienda se instalará el cuadro general de mando y protección, que contará con los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de E2-PL0-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E2-PL0-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	183.97	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	20.00	0.76	3.84
C2 (tomas)	3.45	110.22	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.65	3.73
C3 (cocina/horno)	5.40	4.66	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.32	3.40
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	12.76	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.31	3.38
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	27.78	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.91	3.98

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL0-PT4 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL0-PT4 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	1.244	0.411	0.48	0.49
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.244	0.480	0.48	0.92
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.244	0.569	0.48	1.47
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.244	0.545	0.48	0.71
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.244	0.445	0.48	0.42

Datos de cálculo de E2-PL0-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E2-PL0-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	138.85	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	20.00	0.70	3.75
C2 (tomas)	3.45	78.14	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.59	3.64
C3 (cocina/horno)	5.40	2.78	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.19	3.24
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	9.62	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.27	3.32
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	22.84	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.79	3.84

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL0-PT2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL0-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	1.253	0.425	0.47	0.46
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.253	0.494	0.47	0.87
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.253	0.592	0.47	1.36
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.253	0.558	0.47	0.68
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.253	0.465	0.47	0.38

Datos de cálculo de E2-PL0-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E2-PL0-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	183.97	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	20.00	0.76	3.46
C2 (tomas)	3.45	110.22	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.07	3.78
C3 (cocina/horno)	5.40	4.66	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.32	3.03
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	12.72	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.31	3.01
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	27.78	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.91	3.61

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL0-PT1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL0-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	1.392	0.442	0.38	0.42
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.392	0.457	0.38	0.40
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.392	0.630	0.38	1.20
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.392	0.602	0.38	0.58
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.392	0.482	0.38	0.36

Datos de cálculo de E2-PL0-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E2-PL0-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	138.82	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.19	3.81
C2 (tomas)	3.45	78.14	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.97	3.60
C3 (cocina/horno)	5.40	2.78	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.19	2.82
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	9.61	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.27	2.90
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	22.84	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.79	3.42

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL0-PT3 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL0-PT3 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.427	0.376	0.36	0.21
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.427	0.480	0.36	0.36
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.427	0.669	0.36	1.06
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.427	0.626	0.36	0.54
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.427	0.511	0.36	0.32

Datos de cálculo de E2-PL1-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E2-PL1-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	183.97	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	20.00	0.76	3.71
C2 (tomas)	3.45	110.22	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.65	3.60
C3 (cocina/horno)	5.40	4.66	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.32	3.27
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	12.76	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.31	3.25
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	27.78	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.91	3.85

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL1-PT4 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL1-PT4 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	1.291	0.421	0.44	0.47
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.291	0.495	0.44	0.87
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.291	0.588	0.44	1.37
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.291	0.564	0.44	0.67
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.291	0.457	0.44	0.40

Datos de cálculo de E2-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E2-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	138.84	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	20.00	0.70	3.62
C2 (tomas)	3.45	78.14	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.97	3.89
C3 (cocina/horno)	5.40	2.78	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.19	3.11
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	9.62	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.27	3.19
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	22.84	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.79	3.71

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL1-PT2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	1.301	0.436	0.43	0.44
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.301	0.450	0.43	0.41
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.301	0.614	0.43	1.26
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.301	0.577	0.43	0.64
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.301	0.478	0.43	0.36

Datos de cálculo de E2-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E2-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	183.97	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.30	3.87
C2 (tomas)	3.45	110.22	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.07	3.65
C3 (cocina/horno)	5.40	4.66	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.32	2.90
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	12.72	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.31	2.88
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	27.78	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.91	3.48

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL1-PT1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.452	0.363	0.35	0.23
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.452	0.469	0.35	0.38
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.452	0.655	0.35	1.11
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.452	0.625	0.35	0.54
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.452	0.496	0.35	0.34

Datos de cálculo de E2-PL1-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E2-PL1-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	138.82	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.19	3.68
C2 (tomas)	3.45	78.14	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.97	3.47
C3 (cocina/horno)	5.40	2.78	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.19	2.69
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	9.61	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.27	2.76
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	22.84	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.79	3.29

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL1-PT3 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL1-PT3 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.489	0.385	0.33	0.20
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.489	0.494	0.33	0.34
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.489	0.697	0.33	0.98
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.489	0.650	0.33	0.50
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.489	0.527	0.33	0.30

Datos de cálculo de E2-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E2-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	144.97	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	20.00	0.61	3.79
C2 (tomas)	3.45	140.52	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.76	3.95
C3 (cocina/horno)	5.40	6.36	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.44	3.63
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	16.26	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.38	3.57
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	36.28	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.66	3.85

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL2-PT4 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	1.207	0.431	0.51	0.45
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.207	0.453	0.51	1.03
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.207	0.537	0.51	1.65
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.207	0.517	0.51	0.79
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.207	0.468	0.51	0.97

Datos de cálculo de E2-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E2-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	107.93	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	20.00	0.53	3.69
C2 (tomas)	3.45	101.64	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.70	3.86
C3 (cocina/horno)	5.40	4.48	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	3.47
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	13.12	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.33	3.49
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	31.34	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.59	3.75

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL2-PT2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	1.215	0.449	0.50	0.41
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.215	0.464	0.50	0.98
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.215	0.558	0.50	1.53
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.215	0.529	0.50	0.76
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.215	0.482	0.50	0.91

Datos de cálculo de E2-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E2-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	144.97	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.04	3.86
C2 (tomas)	3.45	140.52	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.76	3.59
C3 (cocina/horno)	5.40	6.36	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.44	3.26
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	16.22	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.38	3.20
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	36.28	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.09	3.91

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL2-PT1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.342	0.386	0.41	0.20
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.342	0.490	0.41	0.88
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.342	0.591	0.41	1.36
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.342	0.566	0.41	0.66
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.342	0.444	0.41	0.42

Datos de cálculo de E2-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E2-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	107.93	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.91	3.65
C2 (tomas)	3.45	101.64	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.15	3.90
C3 (cocina/horno)	5.40	4.48	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	3.06
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	13.11	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.33	3.08
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	31.34	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.97	3.72

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL2-PT3 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.374	0.414	0.39	0.17
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.374	0.442	0.39	0.42
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.374	0.625	0.39	1.22
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.374	0.589	0.39	0.61
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.374	0.468	0.39	0.38

Datos de cálculo de E2-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E2-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	144.97	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.04	3.08
C2 (tomas)	3.45	140.52	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.25	3.29
C3 (cocina/horno)	5.40	6.36	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.44	2.48
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	16.26	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.38	2.42
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	36.28	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.09	3.13

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL3-PT4 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.740	0.445	0.24	0.15
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.740	0.493	0.24	0.34
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.740	0.740	0.24	0.87
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.740	0.702	0.24	0.43
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.740	0.523	0.24	0.30

Datos de cálculo de E2-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E2-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	107.94	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	20.00	0.53	3.82
C2 (tomas)	3.45	101.64	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.70	3.99
C3 (cocina/horno)	5.40	4.48	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	3.60
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	13.12	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.33	3.62
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	31.34	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.59	3.88

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL3-PT2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	1.175	0.438	0.53	0.43
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.175	0.452	0.53	1.03
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.175	0.541	0.53	1.63
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.175	0.514	0.53	0.80
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.175	0.469	0.53	0.96

Datos de cálculo de E2-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E2-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	144.97	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.04	3.99
C2 (tomas)	3.45	140.52	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.76	3.72
C3 (cocina/horno)	5.40	6.36	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.44	3.39
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	16.22	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.38	3.33
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	36.28	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.66	3.62

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL3-PT1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.291	0.377	0.44	0.21
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.291	0.476	0.44	0.93
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.291	0.571	0.44	1.46
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.291	0.547	0.44	0.71
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.291	0.493	0.44	0.87

Datos de cálculo de E2-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E2-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	107.96	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.91	3.78
C2 (tomas)	3.45	101.64	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.70	3.58
C3 (cocina/horno)	5.40	4.48	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	3.19
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	13.11	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.33	3.21
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	31.34	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.97	3.85

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL3-PT3 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.321	0.404	0.42	0.18
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.321	0.494	0.42	0.87
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.321	0.603	0.42	1.31
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.321	0.569	0.42	0.65
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.321	0.455	0.42	0.40

Datos de cálculo de E2-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E2-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	144.97	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.04	3.15
C2 (tomas)	3.45	140.52	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.25	3.37
C3 (cocina/horno)	5.40	6.36	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.44	2.56
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	16.26	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.38	2.50
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	36.28	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.09	3.20

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL4-PT4 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.688	0.438	0.26	0.16
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.688	0.485	0.26	0.35
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.688	0.721	0.26	0.92
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.688	0.684	0.26	0.45
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.688	0.513	0.26	0.31

Datos de cálculo de E2-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E2-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	107.94	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.91	3.01
C2 (tomas)	3.45	101.64	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.15	3.25
C3 (cocina/horno)	5.40	4.48	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	2.41
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	13.12	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.33	2.43
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	31.34	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.97	3.07

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL4-PT2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.698	0.468	0.26	0.14
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.698	0.503	0.26	0.33
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.698	0.757	0.26	0.83
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.698	0.704	0.26	0.43
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.698	0.538	0.26	0.29

Datos de cálculo de E2-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E2-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	144.97	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	20.00	0.61	3.69
C2 (tomas)	3.45	140.52	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.76	3.85
C3 (cocina/horno)	5.40	6.36	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.44	3.52
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	16.22	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.38	3.46
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	36.28	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.66	3.75

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL4-PT1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	1.244	0.440	0.48	0.43
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.244	0.463	0.48	0.99
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.244	0.552	0.48	1.56
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.244	0.530	0.48	0.75
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.244	0.479	0.48	0.92

Datos de cálculo de E2-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E2-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	107.94	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.91	3.91
C2 (tomas)	3.45	101.64	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.70	3.71
C3 (cocina/horno)	5.40	4.48	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	3.32
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	13.11	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.33	3.34
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	31.34	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.97	3.98

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL4-PT3 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.271	0.394	0.46	0.19
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.271	0.480	0.46	0.92
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.271	0.582	0.46	1.41
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.271	0.550	0.46	0.70
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.271	0.443	0.46	0.42

Datos de cálculo de E2-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E2-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	144.97	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.04	3.24
C2 (tomas)	3.45	140.52	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.25	3.45
C3 (cocina/horno)	5.40	6.36	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.44	2.64
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	16.26	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.38	2.58
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	36.28	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.09	3.29

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL5-PT4 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.635	0.430	0.28	0.16
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.635	0.476	0.28	0.37
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.635	0.702	0.28	0.97
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.635	0.667	0.28	0.48
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.635	0.503	0.28	0.33

Datos de cálculo de E2-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E2-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	107.94	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.91	3.09
C2 (tomas)	3.45	101.64	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.15	3.34
C3 (cocina/horno)	5.40	4.48	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	2.49
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	13.12	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.33	2.52
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	31.34	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.97	3.15

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL5-PT2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.645	0.459	0.27	0.14
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.645	0.494	0.27	0.34
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.645	0.735	0.27	0.88
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.645	0.686	0.27	0.45
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.645	0.527	0.27	0.30

Datos de cálculo de E2-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E2-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	144.97	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	20.00	0.61	3.82
C2 (tomas)	3.45	140.52	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.76	3.98
C3 (cocina/horno)	5.40	6.36	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.44	3.65
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	16.22	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.38	3.59
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	36.28	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.66	3.88

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL5-PT1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	1.199	0.429	0.51	0.45
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.199	0.450	0.51	1.04
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.199	0.534	0.51	1.67
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.199	0.514	0.51	0.80
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.199	0.466	0.51	0.98

Datos de cálculo de E2-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E2-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	107.93	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	20.00	0.53	3.67
C2 (tomas)	3.45	101.64	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.70	3.84
C3 (cocina/horno)	5.40	4.48	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	3.45
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	13.11	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.33	3.47
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	31.34	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.59	3.73

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E2-PL5-PT3 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E2-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	1.225	0.452	0.49	0.40
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.225	0.467	0.49	0.97
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.225	0.562	0.49	1.51
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.225	0.533	0.49	0.75
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.225	0.485	0.49	0.90

Garajes

La instalación interior del proyecto se presenta en proyecto aparte.

Servicios generales

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Datos de cálculo de Servicios comunes 1							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
Servicios comunes 1							
Sub-grupo 1							
C13 (Grupo Presión)	0.69	1.59	H07V-K Eca 5G2.5	1.10	18.00	-	0.03
Subcuadro Servicios comunes 1.1	10.98	62.12	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G4	15.93	28.00	2.17	2.20
Sub-grupo 1							
C17 (motor de ascensor)	0.98	28.09	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	1.76	11.50	0.22	2.42
Sub-grupo 2							
C16 (Videoportero+OU Zaguan)	0.70	29.74	H07V-K Eca 3G1.5	3.22	12.50	0.59	2.78
C14(2) (RITI)	3.68	6.19	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	16.00	29.00	0.28	2.48
Sub-grupo 3							
C14 (RITS)	3.68	27.25	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	16.00	29.00	1.25	3.44
Sub-grupo 4							
C1 (iluminación)	3.39	251.37	H07V-K Eca 3G6	14.73	29.00	1.80	4.00
C15 (alumbrado de emergencia)	0.09	223.13	H07V-K Eca 3G1.5	0.38	12.50	0.19	2.39
C13 (Arqueta de bombeo)	0.69	5.52	H07V-K Eca 3G2.5	3.52	17.00	0.11	2.31

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C13 (Grupo Presión)	H07V-K Eca 5G2.5	Tubo superficial D=32 mm	18.00	1.00	-	18.00
Subcuadro Servicios comunes 1.1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G4	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=25 mm	28.00	1.00	-	28.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	32.00	1.00	-	32.00
C17 (motor de ascensor)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=20 mm	11.50	1.00	-	11.50
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	13.50	1.00	-	13.50
C16 (Videoportero+OU Zaguan)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=16 mm	12.50	1.00	-	12.50
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C14(2) (RITI)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=32 mm	29.00	1.00	-	29.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm	34.00	1.00	-	34.00
C14 (RITS)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=32 mm	29.00	1.00	-	29.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm	34.00	1.00	-	34.00
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=25 mm	29.00	1.00	-	29.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	F_{agrup}	F_{inc} (%)	I'_z (A)
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C15 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=16 mm	12.50	1.00	-	12.50
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C13 (Arqueta de bombeo)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=20 mm	17.00	1.00	-	17.00
		Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'servicios comunes 1'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
Servicios comunes 1			IGA: 16							
Sub-grupo 1			Dif: 40, 300, 4 polos							
C13 (Grupo Presión)	H07V-K Eca 5G2.5	1.10	Guard: 3	3.63	18.00	15	8.075	2.725	0.01	0.01
Subcuadro Servicios comunes 1.1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G4	15.93	Aut: 16 {C',B'}	23.20	28.00	10	8.075	0.301	0.01	3.61
Sub-grupo 1			Dif: 40, 300, 4 polos							
C17 (motor de ascensor)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	1.76	Guard: 3	3.63	11.50	15	0.604	0.147	0.35	1.38
Sub-grupo 2			Dif: 25, 30, 2 polos							
C16 (Videoportero+OU Zaguan)	H07V-K Eca 3G1.5	3.22	Aut: 10 {C',B'}	14.50	12.50	6	0.604	0.144	0.35	1.44
C14(2) (RITI)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	16.00	Aut: 25 {C,B}	36.25	29.00	6	0.604	0.284	0.35	5.88
Sub-grupo 3			Dif: 25, 30, 2 polos							
C14 (RITS)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	16.00	Aut: 25 {B}	36.25	29.00	6	0.604	0.240	0.35	8.27
Sub-grupo 4			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G6	14.73	Aut: 16 {C,B}	23.20	29.00	6	0.604	0.215	0.35	10.30
C15 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.38	Aut: 10 {C',B'}	14.50	12.50	6	0.604	0.111	0.35	2.44
C13 (Arqueta de bombeo)	H07V-K Eca 3G2.5	3.52	Aut: 10 {C,B,D}	14.50	17.00	6	0.604	0.268	0.35	1.15

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Leyenda	
c.d.t	caída de tensión (%)
$c.d.t_{ac}$	caída de tensión acumulada (%)
I_c	intensidad de cálculo del circuito (A)
I_z	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
Fc_{agrup}	factor de corrección por agrupamiento
R_{inc}	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I'_z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I_2	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I_{cu}	poder de corte de la protección (kA)
I_{ccc}	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I_{ccp}	intensidad de cortoircuito al final de la línea (kA)
L_{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P_{calc}	potencia de cálculo (kW)
t_{iccc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t_{iccp}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t_{ficcp}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

2.2.3.- Símbolos utilizados

A continuación se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

	Servicio monofásico		Servicio trifásico
	Arqueta de bombeo		Recinto de instalaciones de telecomunicación inferior
	Subcuadro		Lámpara fluorescente
	Sensor de proximidad		Cuadro de servicios generales de garaje
	Garaje		Bañera de 1,40 m o más
Lvs.	Lavavajillas doméstico	Lav.	Lavadora doméstica
Ter.	Toma de termo eléctrico		Posición de la toma de iluminación
	Toma de iluminación en la pared		Toma de uso general
2	Toma de uso general doble		Toma de baño / auxiliar de cocina
Lav.	Toma de lavadora	Lvs.	Toma de lavavajillas
Coc.	Toma de cocina		Interruptor
	Conmutador		Cruzamiento
	Zumbador		Toma de interfono
	Cuadro individual		Luminaria de emergencia

COAGE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CIUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

	Registro para toma de cables coaxiales para RTV		Registro para toma de cables coaxiales para TBA
	Registro para toma de cables de pares trenzados		Registro para toma configurable
M 3~	Grupo Presión		Concentración de contadores (CC)
	Caja general de protección (CGP)		Cuadro de servicios generales
	Videoportero		OU Zaguan
	Reserva Coche Electrico	RITS	Recinto de instalaciones de telecomunicación superior
M.A.	Motor de ascensor		

En Alzira, a Abril de 2020

El Ing. Téc. Industrial

Colegiado 10.260

firmado:

AUSIAS PIERA BORONAT

COAGE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
Ref. ATECSA 0.000
20-00019 15/05/20
VISADO

PROYECTO:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN EN BLOQUE 3 DE 18 VIVIENDAS EN PARCELA D2 DE LOMA COLMENAR (CEUTA).

TITULAR: **SEPES Entidad Pública Empresarial de Suelo**

SITUACIÓN: **Parcela D-2. Loma Colmenar. Edificio 3**
51.003 Ceuta

Domicilio social: Paseo de la Castellana, 91
28046 Madrid

COAGE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

ÍNDICE

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA 4
1.1.- Objetivos del proyecto 4
1.2.- Promotor de la instalación y/o titular 4
1.3.- Emplazamiento de la instalación 4
1.4.- Descripción de la instalación 4
1.5.- Legislación aplicable 4
1.6.- Potencia total prevista para la instalación 5
1.7.- Descripción de la instalación 6
1.7.1.- Caja general de protección 6
1.7.2.- Línea general de alimentación 7
1.7.3.- Concentración de contadores 7
1.7.4.- Derivaciones individuales 7
1.7.5.- Instalaciones interiores o receptoras 11
1.7.6.- Instalaciones de uso común 16
1.7.7.- Instalaciones de vehículo eléctrico 16

2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA 21
2.1.- Bases de cálculo 21
2.1.1.- Sección de las líneas 21
2.1.1.1.- Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento 21
2.1.1.2.- Sección por caída de tensión 22
2.1.1.3.- Sección por intensidad de cortocircuito 23
2.1.2.- Cálculo de las protecciones 25
2.1.2.1.- Fusibles 25
2.1.2.2.- Interruptores automáticos 26
2.1.2.3.- Guardamotores 28
2.1.2.4.- Limitadores de sobretensión 28
2.1.2.5.- Protección contra sobretensiones permanentes 28
2.1.3.- Cálculo de la puesta a tierra 28
2.1.3.1.- Diseño del sistema de puesta a tierra 28
2.1.3.2.- Interruptores diferenciales 28
2.2.- Resultados de cálculo 29
2.2.1.- Distribución de fases 29
2.2.2.- Cálculos 34
2.2.3.- Símbolos utilizados 60

COAGE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- Objetivos del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

1.2.- Promotor de la instalación y/o titular

Nombre o razón social: SEPES Entidad Pública Empresarial de Suelo

CIF/NIF: G28739993

Dirección: Paseo de la Castellana, 91

Población: Madrid

CP: 28046 Provincia: Madrid

Teléfono: 915565015 Fax:

1.3.- Emplazamiento de la instalación

El edificio 'Edificio 3, 18 viviendas' se encuentra situado en Parcela D-2. Loma Colmenar 51.003 Ceuta.

1.4.- Descripción de la instalación

El edificio 'Edificio 3, 18 viviendas' se compone de:

– Viviendas

Planta	Número de viviendas
Planta 00	Trasteros
Planta 01	2
Planta 02	4
Planta 03	4
Planta 04	4
Planta 05	4
Total	18

– Locales comerciales y oficinas
La obra cuenta con un local comercial situado en la planta 'Sótano 1'.

– Servicios generales
– Garajes
– Zonas exteriores

1.5.- Legislación aplicable

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.

- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

1.6.- Potencia total prevista para la instalación

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para viviendas:

La potencia total prevista en las viviendas se obtiene, de acuerdo a la ITC-BT-10, como producto de la potencia media aritmética por el coeficiente de simultaneidad obtenido de la tabla 1 de la citada ITC. La potencia media aritmética de las viviendas se obtiene como sigue:

$$P_m = \frac{\sum n_i \cdot P_{uni_i}}{N}$$

El coeficiente de simultaneidad para 18 viviendas es 13.7.

Para servicios generales:

La carga correspondiente a los servicios generales es la suma de la potencia prevista en ascensores, centrales de calor y frío, grupos de presión, alumbrado de portal, caja de escalera y espacios comunes y en todo el servicio eléctrico general del edificio con coeficiente de simultaneidad 1.

Para locales comerciales y oficinas:

Para el cálculo de la potencia en locales y oficinas, al no disponer de las potencias reales instaladas, se asume un valor de 100 W/m², con un mínimo por local u oficina de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

La potencia total demandada por la instalación será:

Potencia total	
Esquema	P_{Dem} (kW)
CGP-1	104.32

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Potencia total	
Esquema	P_{Dem} (kW)
Potencia total demandada	104.32

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Potencia total prevista por instalación: CGP-1			
Concepto	P Unitaria (kW)	Número	P Total (kW)
Viviendas de electrificación básica	5.750	18	
Viviendas (Factor de simultaneidad: 13.70)			78.775
Local Comercial (Cuadro de local comercial)			3.76
Servicios comunes 1			10.392
Reserva coche eléctrico			37.904

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

$$P_{acum} = \left(0.1 + \frac{0.9}{N}\right) \cdot N \cdot P_{toma}$$

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

1.7.- Descripción de la instalación

1.7.1.- Caja general de protección

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

1.7.2.- Línea general de alimentación

La línea general de alimentación (LGA) enlaza la caja general de protección con una o varias centralizaciones de contadores.

La longitud, sección y protecciones de las líneas generales de alimentación, que posteriormente se justificarán en la Memoria Justificativa, se indican a continuación:

Línea general de alimentación			
Esquema	Longitud (m)	Línea	
CGP-1	23.95	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x95+1G50	Tubo enterrado D=160 mm Conducto de obra de fábrica D=160 mm

La línea general de alimentación estará constituida por tres conductores de fase y un conductor de neutro. Discurriendo por la misma conducción se dispondrá del correspondiente conductor de protección, cuando la conexión del punto de puesta a tierra con el conductor de tierra general se realice en la C.G.P.

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Cuando la línea general de alimentación se instale en el interior de tubos, el diámetro nominal será el indicado en la tabla del reglamento para esta parte de la instalación de enlace. En el caso de instalarse en otro tipo de canalización sus dimensiones serán tales que permitan ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100 por 100.

1.7.3.- Concentración de contadores

Cuando las diferentes concentraciones de contadores se encuentren en el mismo cuarto de contadores, se considerará una única centralización a efectos de establecer los límites de caída de tensión en las instalaciones de enlace.

Las centralizaciones de contadores (CC) estarán formadas por varios módulos destinados a albergar los siguientes elementos:

Interruptor general de maniobra (IGM).

Embarrado general y fusibles de seguridad.

Aparatos de medida.

Embarrado de protección y bornes de salida.

Las protecciones correspondientes a la centralización de contadores aparecen en el apartado de derivaciones individuales.

La centralización se instalará en un lugar específico para contadores eléctricos. Este recinto cumplirá las condiciones técnicas especificadas por la Compañía Suministradora.

Concentración de contadores			
Esquema	P_{Dem} (kW)	Longitud (m)	Protecciones Línea
CC-1	104.30	-	I: 250.00 A

1.7.4.- Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
2	Servicios comunes 1	11.70	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
0	Garaje 1 (Reserva coche eléctrico)	29.15	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x25+1G16	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
2	Local Comercial (Cuadro de local comercial)	21.51	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
2	E3-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)	20.86	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
2	E3-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)	19.28	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
3	E3-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	28.24	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
3	E3-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	26.66	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
3	E3-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	36.61	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
3	E3-PL2-PT6 (Cuadro de vivienda)	35.95	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
4	E3-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	33.94	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
4	E3-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	32.36	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
4	E3-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	42.31	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
4	E3-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	41.65	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
5	E3-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	36.94	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
5	E3-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	35.36	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
5	E3-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	45.31	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
5	E3-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	44.65	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
6	E3-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)	39.94	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
6	E3-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	38.36	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
6	E3-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	48.31	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
6	E3-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)	47.65	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

1.7.5.- Instalaciones interiores o receptoras

Viviendas

En la entrada de cada vivienda se instalará el cuadro general de mando y protección, que contará con los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Guardamotor, destinado a la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y riesgo de la falta de tensión en una de las fases en los motores trifásicos.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Circuitos interiores de la instalación

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
E3-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	181.34	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	103.40	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.06	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	12.39	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	27.89	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E3-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	139.08	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	72.55	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	1.92	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	8.59	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	20.19	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E3-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	181.31	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	103.40	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.07	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	12.39	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	27.89	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E3-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	139.08	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	72.55	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	1.90	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	8.59	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	20.19	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E3-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C1 (iluminación)	182.08	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	103.53	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.40	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	12.39	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	27.19	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E3-PL2-PT6 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	139.08	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	72.55	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	1.91	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	8.59	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	20.19	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E3-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	142.31	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	130.30	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	5.77	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	17.49	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	36.39	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E3-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	108.18	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	94.35	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	3.60	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	13.69	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	28.69	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E3-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	143.08	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C2 (tomas)	130.43	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	6.10	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	17.49	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	35.69	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E3-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	108.18	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C2 (tomas)	94.35	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	3.61	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	13.69	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	28.69	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E3-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	142.31	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	130.30	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	5.77	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	17.49	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	36.39	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E3-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	108.18	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	94.35	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	3.60	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	13.69	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	28.69	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E3-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	143.08	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	130.43	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C3 (cocina/horno)	6.10	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	17.49	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	35.69	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E3-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	108.18	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	94.35	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	3.61	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	13.69	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	28.69	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E3-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	142.31	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	130.30	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	5.77	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	17.49	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	36.39	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E3-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	108.18	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	94.35	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	3.60	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	13.69	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	28.69	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E3-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	143.08	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	130.43	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	6.10	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	17.49	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	35.69	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E3-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	108.18	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	94.35	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	3.61	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	13.69	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	28.69	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

Locales comerciales y oficinas

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotores de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

Guardamotor, destinado a la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y riesgo de la falta de tensión en una de las fases en los motores trifásicos.

1.7.6.- Instalaciones de uso común

Servicios generales

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotores de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Servicios comunes 2	-		
Sub-grupo 1	-		
C13 (Usos Urbanización)	3.98	H07V-K Eca 5G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Servicios comunes 1	-		

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Sub-grupo 1	-		
C15 (motor de ascensor)	35.16	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 2	-		
C1 (iluminación)	197.31	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C14 (alumbrado de emergencia)	142.54	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C16 (Grupo presión)	4.67	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 3	-		
C13 (RITI)	25.03	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm
Sub-grupo 4	-		
C13(2) (RITS)	33.73	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm

1.7.7.- Instalaciones de vehículo eléctrico

Vehículo eléctrico

Los diferentes circuitos de las instalaciones se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotores de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Vehículo eléctrico1	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (carga)	69	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G1.5 50 mm2	Tubo visto, en forjado garaje D=65 mm
Salida 1	0	Reserva 16 A	Reserva
Salida 2	0	Reserva 16 A	Reserva
Salida 2	0	Reserva 32 A	Reserva
Salida 2	0	Reserva 32 A	Reserva

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

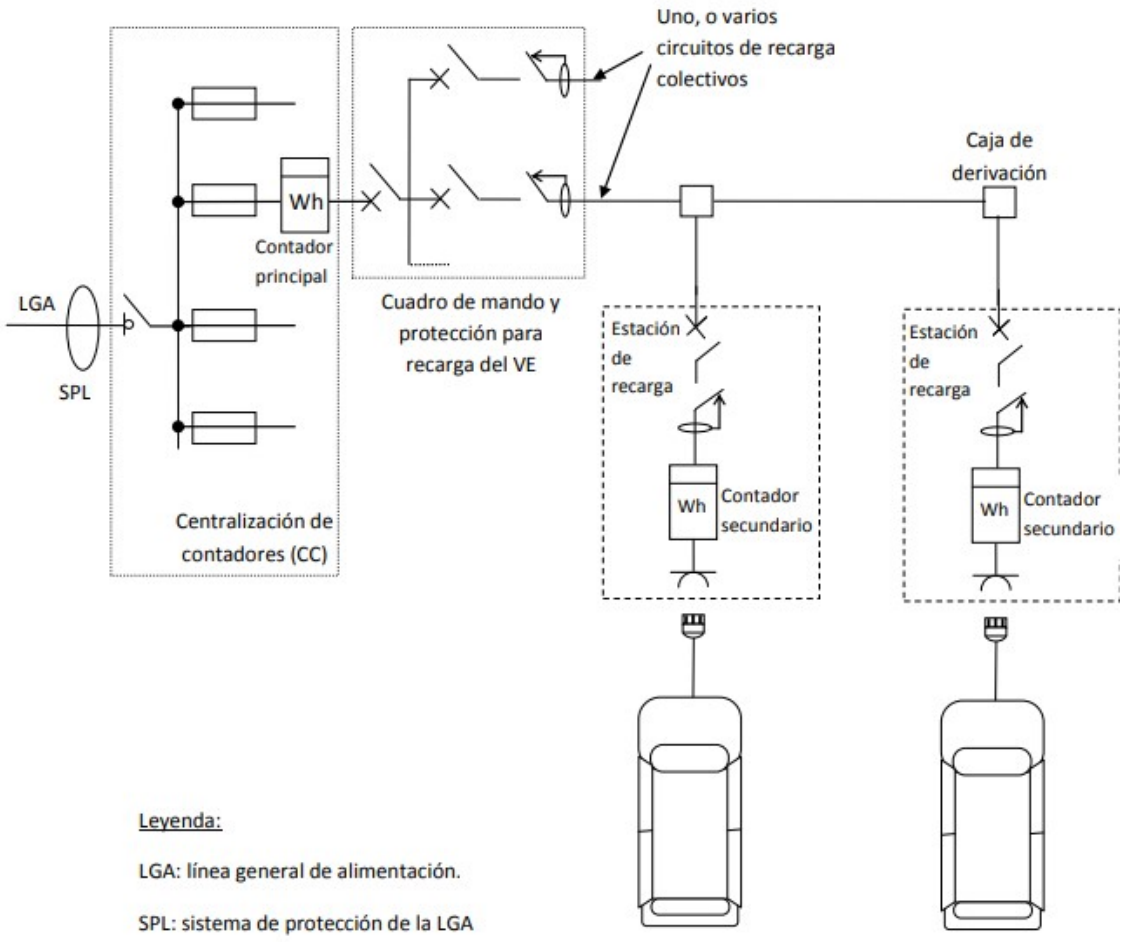
En edificios o estacionamientos de nueva construcción deberá incluirse la instalación eléctrica específica para la recarga de los vehículos eléctricos, ejecutada de acuerdo con lo establecido en la referida (ITC) BT-52, «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos»:

a) En aparcamientos o estacionamientos colectivos en edificios de régimen de propiedad horizontal, se deberá ejecutar una conducción principal por zonas comunitarias (mediante, tubos, canales, bandejas, etc.), de modo que se posibilite la realización de derivaciones hasta las estaciones de recarga ubicada en las plazas de aparcamiento, tal y como se describe en el apartado 3.2 de la (ITC) BT-52

Se entiende por «Circuito de recarga colectivo». Circuito interior de la instalación receptora que partiendo de una centralización de contadores o de un cuadro de mando y protección, está previsto para alimentar dos o más estaciones de recarga del vehículo eléctrico.

El esquema de instalación para la recarga de vehículos eléctricos, se realizarán los siguientes:

1. Esquema colectivo o troncal con un contador principal en el origen de la instalación.



La centralización de contadores queda dimensionada de acuerdo al esquema eléctrico escogido para la recarga del vehículo eléctrico y según lo establecido en la (ITC) BT-16. Se ha previsto como mínimo un módulo de reserva para ubicar un contador principal, y espacio para los dispositivos de protección contra sobreintensidades asociados al contador, bien sea con fusibles o con interruptor automático.

Previsión de cargas según el esquema de la instalación

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Esquema colectivo con un contador principal común

La instalación del SPL será necesaria.

El dimensionamiento de las instalaciones de enlace y la previsión de cargas se ha realizado considerando un factor de simultaneidad de las cargas del vehículo eléctrico con el resto de la instalación igual a 0,3 al instalar el SPL.

Como entrada de información el SPL recibirá la medida de intensidad que circula por la LGA.

Pedificio = (P1 +P2 +P3 +P4) + 0,3 · P5 (se instala el SPL)

Donde:

P1 Carga correspondiente al conjunto de viviendas obtenida como el número de viviendas por el coeficiente de simultaneidad de la tabla 1 de la (ITC) BT-10.

P2 Carga correspondiente a los servicios generales.

P3 Carga correspondiente a locales comerciales y oficinas.

P4 Carga correspondiente a los garajes distintas de la recarga del vehículo eléctrico.

P5 Carga prevista para la recarga del vehículo eléctrico.

La previsión de potencia de los puntos de recarga a instalar en aparcamientos o estacionamientos colectivos en edificios o conjuntos inmobiliarios en régimen de propiedad horizontal no será inferior a la previsión de potencia mínima para la instalación de recarga de vehículo eléctrico según el requisito de la ITC-BT-10.

$$P_{5\,mínimo} = 0{,}1 \cdot N^{o}\ plazas \cdot 3{,}68\ kW$$

P5 = 0,1 x 103 x 3,68 = 37,904 KW que es la potencia tenida en cuenta en centralización, LGA y derivación individual a cuadro de carga de vehículos eléctricos.

En Alzira, a Abril de 2020

El Ing. Téc. Industrial

Colegiado 10.260

firmado:

AUSIAS PIERA BORONAT

COAGE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.1.- Bases de cálculo

2.1.1.- Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
a) La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

b) Criterio de la caída de tensión.
b) La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.
c) La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

2.1.1.1.- Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_C = \frac{P_C}{U_f \cdot \cos\theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_C = \frac{P_C}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos\theta}$$

siendo:

I_c: Intensidad de cálculo del circuito, en A

I_z: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

P_c: Potencia de cálculo, en W

U_f: Tensión simple, en V

U_l: Tensión compuesta, en V

cos θ: Factor de potencia

2.1.1.2.- Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%
- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%
- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que ésta sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_C \cdot \left(R \cos\varphi + X sen\varphi \right)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_C \cdot \left(R \cos\varphi + X sen\varphi \right)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en Ω/km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 Ω/km.

R: Resistencia del cable, en Ω/m. Viene dada por:

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:

ρ: Resistividad del material en Ω·mm²/m

S: Sección en mm²

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en ºC

T_0: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T_{max}: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot \left[1 + \alpha \cdot (T - 20) \right]$$

para el cobre

$$\alpha = 0.00393°C^{-1} \quad \rho_{20°C} = \frac{1}{56} \Omega \cdot mm^2/m$$

para el aluminio

$$\alpha = 0.00403°C^{-1} \quad \rho_{20°C} = \frac{1}{35} \Omega \cdot mm^2/m$$

2.1.1.3.- Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'Iccc' como en pie 'Iccp', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

siendo:

- U_l: Tensión compuesta, en V
- U_f: Tensión simple, en V
- Z_t: Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mΩ
- I_{cc}: Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

siendo:

- R_t: Resistencia total en el punto de cortocircuito.
- X_t: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

siendo:

R_{cc},T: Resistencia de cortocircuito del transformador, en mΩ

X_{cc},T: Reactancia de cortocircuito del transformador, en mΩ

ER_{cc},T: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

EX_{cc},T: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

S_n: Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

2.1.2.- Cálculo de las protecciones

2.1.2.1.- Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c: Intensidad que circula por el circuito, en A

I_n: Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

I_z: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

I_2: Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

a) El poder de corte del fusible "Icu" es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.

b) Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

b) $$I_{cc,5s} > I_f$$

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

b) $I_{cc} > I_f$

b) siendo:

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f: Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

I_{cc},5s: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

b) $$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

b) siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

	PVC	XLPE
Cu	115	143
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{\left(R_f + R_n\right)^2 + \left(X_f + X_n\right)^2}}$$

siendo:

R_f: Resistencia del conductor de fase, en Ω/km

R_n: Resistencia del conductor de neutro, en Ω/km

X_f: Reactancia del conductor de fase, en Ω/km

X_n: Reactancia del conductor de neutro, en Ω/km

2.1.2.2.- Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c: Intensidad que circula por el circuito, en A

I_2: Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

a) El poder de corte del interruptor automático 'Icu' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.

b) La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético 'Imag' del interruptor automático según su tipo de curva.

	Imag
Curva B	5 x In
Curva C	10 x In
Curva D	20 x In

c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

c) Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

c) $$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

c) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

c) $$I^2 \cdot t_{\text{int}\,erruptor} \leq I^2 \cdot t_{cable}$$

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

c) $$I^2 \cdot t_{cable} = k^2 \cdot S^2$$

2.1.2.3.- Guardamotores

Una alternativa al empleo de interruptores automáticos para la protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos es la utilización de guardamotores. Se diferencian de los magnetotérmicos en que se trata de una protección regulable capaz de soportar la intensidad de arranque de los motores, además de actuar en caso de falta de tensión en una de sus fases.

2.1.2.4.- Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

2.1.2.5.- Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

2.1.3.- Cálculo de la puesta a tierra

2.1.3.1.- Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 100 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

2.1.3.2.- Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

a) $$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

a) siendo:

U_{seg}: Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T: Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

2.2.- Resultados de cálculo

2.2.1.- Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CGP-1					
Planta	Esquema	P_{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
3	**CGP-1**	-	51851.97	51851.97	51851.97
2		-	51851.97	51851.97	51851.97
2	Servicios comunes 1	10392.0	3464.0	3464.0	3464.0
2	Local Comercial (Cuadro de local comercial)	3760.0	1253.3	1253.3	1253.3
0	Garaje 1 (Reserva Coche Eléctrico)	37904.0	12634.67	12634.67	12634.67
2	E3-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
2	E3-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
3	E3-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
3	E3-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
3	E3-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
3	E3-PL2-PT6 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
4	E3-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
4	E3-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
4	E3-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
4	E3-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
5	E3-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
5	E3-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
5	E3-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
5	E3-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
6	E3-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
6	E3-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
6	E3-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
6	E3-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
2	Servicios comunes 2	10392.0	3464.0	3464.0	3464.0

E3-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2600.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

E3-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2300.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-

E3-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2600.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-

E3-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2300.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0

E3-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2600.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-

E3-PL2-PT6 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2300.0	-

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

E3-PL2-PT6 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-

E3-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2600.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0

E3-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2300.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-

E3-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2600.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-

E3-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2300.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0

E3-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)			
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2600.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-

E3-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2300.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-

E3-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2600.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0

E3-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2300.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-

E3-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2600.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-

E3-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)			
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2300.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0

E3-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2600.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-

E3-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2300.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-

Local Comercial (Cuadro de local comercial)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	1000.0	-	-
C13 (Local Comercial)	C13 (Local Comercial)	-	920.0	920.0	920.0

Servicios comunes 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13 (RITI)	C13 (RITI)	-	-	3680.0	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2080.8	-	-
C14 (alumbrado de emergencia)	C14 (alumbrado de emergencia)	-	72.0	-	-
C13(2) (RITS)	C13(2) (RITS)	-	-	-	3680.0
C15 (motor de ascensor)	C15 (motor de ascensor)	-	541.7	541.7	541.7
C16 (Grupo presión)	C16 (Grupo presión)	-	412.5	-	-

Garaje 1			
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

			R	S	T
C13 (Reserva Coche Eléctrico)	C13 (Reserva Coche Electrico)	-	12633.3	12633.3	12633.3

2.2.2.- Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Línea general de alimentación

Datos de cálculo						
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)
CGP-1	104.32	23.95	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x95+1G50	150.54	234.00	0.30

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
CGP-1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x95+1G50	Tubo enterrado D=160 mm	268.00	1.00	-	268.00
		Conducto de obra de fábrica D=160 mm	234.00	1.00	-	234.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones Fusible (A)	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccp} (s)	t_{ficcp} (s)	L_{max} (m)
CGP-1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x95+1G50	149,13	200	320.00	234.00	100	12.000	4.603	8.71	0.40	369.08

Concentración de contadores

Concentración de contadores			
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Protecciones Línea
CC-1	104.32	-	I: 250.00 A

Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
2	Servicios comunes 1	11.47	11.70	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	16.65	32.80	0.28	0.28
0	Garaje 1	37.90	29.15	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x25+1G16	54.70	80.00	0.57	0.57
2	Local Comercial (Cuadro de local comercial)	3.76	21.51	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	5.43	32.80	0.15	0.15
2	E3-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	20.86	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	1.55	1.55
2	E3-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	19.28	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	1.44	1.44
3	E3-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	5.75	28.24	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.11	2.11
3	E3-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	26.66	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	1.99	1.99
3	E3-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	36.61	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.73	2.73
3	E3-PL2-PT6 (Cuadro de vivienda)	5.75	35.95	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.68	2.68
4	E3-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	5.75	33.94	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.54	2.54

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_z (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
4	E3-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	32.36	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.42	2.42
4	E3-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	42.31	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	1.84	1.84
4	E3-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	5.75	41.65	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	3.11	3.11
5	E3-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	5.75	36.94	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	1.60	1.60
5	E3-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	35.36	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.65	2.65
5	E3-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	45.31	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	1.97	1.97
5	E3-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	5.75	44.65	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	1.94	1.94
6	E3-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)	5.75	39.94	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	1.73	1.73
6	E3-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	38.36	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.87	2.87
6	E3-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	48.31	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	2.10	2.10
6	E3-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)	5.75	47.65	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	2.07	2.07

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
Servicios comunes 1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	41.00	0.80	-	32.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	41.00	1.00	-	41.00
Garaje 1 (Reserva coche eléctrico)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x25+1G16	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	100.00	0.80	-	80.00
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	100.00	1.00	-	100.00
Local Comercial (Cuadro de local comercial)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	41.00	0.80	-	32.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	41.00	1.00	-	41.00
E3-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E3-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E3-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	F_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E3-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E3-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E3-PL2-PT6 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E3-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E3-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E3-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	F_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
E3-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E3-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E3-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E3-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E3-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E3-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E3-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	F_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E3-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E3-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones Fusible (A)	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccp} (s)	t_{ficcp} (s)	L_{max} (m)
Servicios comunes 1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	15.00	20	32.00	32.80	100	9.243	1.657	0.27	0.02	275.49
Local Comercial (Cuadro de local comercial)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	5.43	16	25.60	32.80	100	9.243	1.079	0.63	0.03	336.71
Garaje 1 (Reserva coche eléctrico)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x25+1G16	54.70	63	100.80	80.00	100	9.243	2.231	2.57	0.12	360.76
E3-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.243	1.104	0.60	0.08	216.45
E3-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.243	1.172	0.54	0.07	216.45
E3-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.243	0.870	0.97	0.13	216.45
E3-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.243	0.911	0.89	0.12	216.45
E3-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.243	0.702	1.50	0.20	216.45
E3-PL2-PT6 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.243	0.712	1.45	0.19	216.45
E3-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.243	0.748	1.32	0.18	216.45
E3-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.243	0.778	1.22	0.16	216.45
E3-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.243	0.948	2.28	0.11	360.76
E3-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.243	0.628	1.87	0.25	216.45
E3-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.243	1.054	1.84	0.09	360.76
E3-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.243	0.722	1.41	0.19	216.45
E3-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.243	0.897	2.54	0.12	360.76
E3-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.243	0.908	2.48	0.12	360.76

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones Fusible (A)	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cc} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccp} (s)	t_{ficcp} (s)	L_{max} (m)
E3-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.243	0.992	2.08	0.10	360.76
E3-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	9.243	0.674	1.62	0.22	216.45
E3-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.243	0.852	2.82	0.14	360.76
E3-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	9.243	0.862	2.75	0.13	360.76
Servicios comunes 2	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	15.00	16	25.60	32.80	100	9.243	1.707	0.25	0.01	336.71

Instalación interior

Viviendas

En la entrada de cada vivienda se instalará el cuadro general de mando y protección, que contará con los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de E3-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E3-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	181.34	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.25	2.81
C2 (tomas)	3.45	103.40	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.07	2.62
C3 (cocina/horno)	5.40	4.06	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.28	1.84
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	12.39	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.32	1.87
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	27.89	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.90	2.46

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E3-PL1-PT2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E3-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	2.218	0.449	0.15	0.15
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	2.218	0.607	0.15	0.22
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	34.00	6	2.218	0.970	0.15	0.51
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	2.218	0.885	0.15	0.27
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	2.218	0.652	0.15	0.19

Datos de cálculo de E3-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E3-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	139.08	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.15	2.59
C2 (tomas)	3.45	72.55	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.97	2.41
C3 (cocina/horno)	5.40	1.92	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.13	1.57
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	8.59	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.20	1.64
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	20.19	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.78	2.22

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E3-PL1-PT1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E3-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	2.353	0.485	0.13	0.13
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	2.353	0.655	0.13	0.19
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	34.00	6	2.353	1.096	0.13	0.40
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	2.353	1.003	0.13	0.21
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	2.353	0.715	0.13	0.16

Datos de cálculo de E3-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E3-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	181.31	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.25	3.36
C2 (tomas)	3.45	103.40	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.07	3.18
C3 (cocina/horno)	5.40	4.07	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.28	2.39
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	12.39	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.32	2.42
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	27.89	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.90	3.01

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E3-PL2-PT3 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E3-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.747	0.405	0.24	0.18
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.747	0.528	0.24	0.30
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.747	0.784	0.24	0.77
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.747	0.728	0.24	0.40
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.747	0.563	0.24	0.26

Datos de cálculo de E3-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E3-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	139.08	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.15	3.14
C2 (tomas)	3.45	72.55	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.97	2.96
C3 (cocina/horno)	5.40	1.90	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.13	2.12
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	8.59	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.20	2.20
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	20.19	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.78	2.78

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E3-PL2-PT1 (cuadro de vivienda)'											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)	
E3-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25								
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos								
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.830	0.433	0.22	0.16	
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.830	0.565	0.22	0.26	
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.830	0.865	0.22	0.64	
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.830	0.806	0.22	0.33	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.830	0.609	0.22	0.22	

Datos de cálculo de E3-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E3-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	182.08	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.25	3.98
C2 (tomas)	3.45	103.53	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.06	3.79
C3 (cocina/horno)	5.40	4.40	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	3.04
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	12.39	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.32	3.05
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	27.19	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.90	3.63

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E3-PL2-PT2 (cuadro de vivienda)'											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)	
E3-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25								
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos								
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.409	0.364	0.37	0.22	
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.409	0.462	0.37	0.39	
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.409	0.640	0.37	1.16	
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.409	0.606	0.37	0.58	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.409	0.488	0.37	0.35	

Datos de cálculo de E3-PL2-PT6 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E3-PL2-PT6 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	139.08	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.15	3.83
C2 (tomas)	3.45	72.55	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.97	3.65
C3 (cocina/horno)	5.40	1.91	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.13	2.82
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	8.59	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.20	2.89
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	20.19	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.78	3.47

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E3-PL2-PT6 (cuadro de vivienda)'											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E3-PL2-PT6 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.431	0.383	0.36	0.20
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.431	0.481	0.36	0.36
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.431	0.684	0.36	1.02
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.431	0.646	0.36	0.51
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.431	0.513	0.36	0.31

Datos de cálculo de E3-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E3-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	142.31	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.03	3.57
C2 (tomas)	3.45	130.30	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.25	3.78
C3 (cocina/horno)	5.40	5.77	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.40	2.94
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	17.49	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.43	2.96
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	36.39	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.08	3.62

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E3-PL3-PT3 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E3-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.502	0.412	0.33	0.18
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.502	0.453	0.33	0.40
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.502	0.660	0.33	1.09
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.502	0.609	0.33	0.57
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.502	0.478	0.33	0.36

Datos de cálculo de E3-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E3-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	108.18	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.90	3.32
C2 (tomas)	3.45	94.35	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.15	3.57
C3 (cocina/horno)	5.40	3.60	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.25	2.67
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	13.69	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.31	2.73
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	28.69	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.96	3.38

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E3-PL3-PT1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E3-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.563	0.447	0.30	0.15
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.563	0.479	0.30	0.36
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.563	0.716	0.30	0.93
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.563	0.663	0.30	0.48
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.563	0.511	0.30	0.32

Datos de cálculo de E3-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E3-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	143.08	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.03	2.86
C2 (tomas)	3.45	130.43	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.24	3.08
C3 (cocina/horno)	5.40	6.10	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.42	2.26
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	17.49	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.43	2.26
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	35.69	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.08	2.91

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E3-PL3-PT2 (cuadro de vivienda)'											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E3-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.904	0.467	0.20	0.14
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.904	0.520	0.20	0.31
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.904	0.804	0.20	0.74
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.904	0.736	0.20	0.39
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.904	0.554	0.20	0.27

Datos de cálculo de E3-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E3-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	108.18	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	20.00	0.53	3.64
C2 (tomas)	3.45	94.35	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.70	3.81
C3 (cocina/horno)	5.40	3.61	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.25	3.36
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	13.69	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.31	3.42
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	28.69	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.59	3.70

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E3-PL3-PT4 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E3-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	1.262	0.462	0.46	0.39
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.262	0.478	0.46	0.93
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.262	0.587	0.46	1.38
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.262	0.551	0.46	0.70
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.262	0.497	0.46	0.86

Datos de cálculo de E3-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E3-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	142.31	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.03	2.64
C2 (tomas)	3.45	130.30	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.25	2.85
C3 (cocina/horno)	5.40	5.77	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.40	2.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	17.49	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.43	2.03
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	36.39	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.08	2.69

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E3-PL4-PT3 (cuadro de vivienda)'											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E3-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	2.117	0.490	0.16	0.12
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	2.117	0.550	0.16	0.27
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	2.117	0.887	0.16	0.61
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	2.117	0.799	0.16	0.33
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	2.117	0.587	0.16	0.24

Datos de cálculo de E3-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E3-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	108.18	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.90	3.55
C2 (tomas)	3.45	94.35	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.15	3.79
C3 (cocina/horno)	5.40	3.60	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.25	2.89
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	13.69	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.31	2.96
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	28.69	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.96	3.61

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E3-PL4-PT1 (cuadro de vivienda)'											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)	
E3-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25								
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos								
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.451	0.428	0.35	0.16	
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.451	0.458	0.35	0.39	
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.451	0.669	0.35	1.07	
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.451	0.622	0.35	0.55	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.451	0.487	0.35	0.35	

Datos de cálculo de E3-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E3-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	143.08	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.03	2.99
C2 (tomas)	3.45	130.43	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.24	3.21
C3 (cocina/horno)	5.40	6.10	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.42	2.39
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	17.49	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.43	2.39
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	35.69	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.08	3.04

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E3-PL4-PT2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E3-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.802	0.455	0.23	0.14
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.802	0.505	0.23	0.32
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.802	0.767	0.23	0.81
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.802	0.705	0.23	0.43
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.802	0.536	0.23	0.29

Datos de cálculo de E3-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E3-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	108.18	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.90	2.84
C2 (tomas)	3.45	94.35	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.15	3.09
C3 (cocina/horno)	5.40	3.61	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.25	2.19
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	13.69	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.31	2.25
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	28.69	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.96	2.90

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E3-PL4-PT4 (cuadro de vivienda)'											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E3-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.823	0.487	0.22	0.13
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.823	0.526	0.22	0.30
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.823	0.824	0.22	0.70
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.823	0.755	0.22	0.37
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.823	0.564	0.22	0.26

Datos de cálculo de E3-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E3-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	142.31	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.03	2.77
C2 (tomas)	3.45	130.30	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.25	2.98
C3 (cocina/horno)	5.40	5.77	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.40	2.13
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	17.49	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.43	2.16
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	36.39	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.08	2.82

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E3-PL5-PT3 (cuadro de vivienda)'											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)	
E3-PL5-PT3 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25								
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos								
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.992	0.476	0.19	0.13	
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.992	0.533	0.19	0.29	
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.992	0.843	0.19	0.67	
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.992	0.762	0.19	0.36	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.992	0.568	0.19	0.26	

Datos de cálculo de E3-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E3-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	108.18	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.90	3.77
C2 (tomas)	3.45	94.35	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.70	3.57
C3 (cocina/horno)	5.40	3.60	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.25	3.12
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	13.69	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.31	3.18
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	28.69	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.96	3.83

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E3-PL5-PT1 (cuadro de vivienda)'											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E3-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.354	0.411	0.40	0.18
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.354	0.504	0.40	0.83
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.354	0.627	0.40	1.21
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.354	0.586	0.40	0.62
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.354	0.464	0.40	0.38

Datos de cálculo de E3-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E3-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	143.08	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.03	3.12
C2 (tomas)	3.45	130.43	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.24	3.34
C3 (cocina/horno)	5.40	6.10	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.42	2.52
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	17.49	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.43	2.52
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	35.69	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.08	3.17

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E3-PL5-PT2 (cuadro de vivienda)'											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E3-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.711	0.443	0.25	0.15
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.711	0.490	0.25	0.34
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.711	0.734	0.25	0.88
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.711	0.677	0.25	0.46
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.711	0.520	0.25	0.31

Datos de cálculo de E3-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E3-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	108.18	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.90	2.97
C2 (tomas)	3.45	94.35	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.15	3.22
C3 (cocina/horno)	5.40	3.61	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.25	2.32
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	13.69	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.31	2.38
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	28.69	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.96	3.03

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E3-PL5-PT4 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E3-PL5-PT4 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.730	0.474	0.25	0.13
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.730	0.510	0.25	0.32
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.730	0.786	0.25	0.77
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.730	0.723	0.25	0.40
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.730	0.546	0.25	0.28

Garajes (reserva coche eléctrico)

Los diferentes circuitos de las instalaciones para la reserva del coche eléctrico se realizarán en el momento del empleo de las instalaciones.

Servicios generales

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Servicios comunes 1							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
Servicios comunes 1							
Sub-grupo 1							
C15 (motor de ascensor)	1.63	35.16	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	2.93	13.50	0.46	0.74
Sub-grupo 2							
C1 (iluminación)	2.08	197.31	H07V-K Eca 3G2.5	9.05	20.00	2.91	3.19
C14 (alumbrado de emergencia)	0.07	142.54	H07V-K Eca 3G1.5	0.31	14.50	0.17	0.45
C16 (Grupo presión)	0.41	4.67	H07V-K Eca 3G2.5	1.79	20.00	0.06	0.34
Sub-grupo 3							
C13 (RITI)	3.68	25.03	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	16.00	34.00	1.14	1.43
Sub-grupo 4							
C13(2) (RITS)	3.68	33.73	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	16.00	34.00	1.54	1.82

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C15 (motor de ascensor)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	13.50	1.00	-	13.50
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C14 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C16 (Grupo presión)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13 (RITI)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm	34.00	1.00	-	34.00
C13(2) (RITS)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm	34.00	1.00	-	34.00

Sobrecarga y cortocircuito 'servicios comunes 1'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
Servicios comunes 1			IGA: 20							
Sub-grupo 1			Dif: 40, 300, 4 polos							

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'servicios comunes 1'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
C15 (motor de ascensor)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	2.93	Guard: 4	5.80	13.50	15	3.328	0.202	0.07	0.73
Sub-grupo 2			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	9.05	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	3.328	0.244	0.07	1.39
C14 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.31	Aut: 10 {C',B'}	14.50	14.50	6	3.328	0.154	0.07	1.25
C16 (Grupo presión)	H07V-K Eca 3G2.5	1.79	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	3.328	1.052	0.07	0.07
Sub-grupo 3			Dif: 25, 30, 2 polos							
C13 (RITI)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	16.00	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	34.00	6	3.328	0.725	0.07	0.90
Sub-grupo 4			Dif: 25, 30, 2 polos							
C13(2) (RITS)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	16.00	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	34.00	6	3.328	0.607	0.07	1.29

Locales comerciales

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Local Comercial (Cuadro de local comercial)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
Local Comercial (Cuadro de local comercial)							
Sub-grupo 1							
C13 (Local Comercial)	2.76	0.45	H07V-K Eca 5G1.5	3.98	13.50	0.01	0.47
Sub-grupo 2							
C2 (tomas)	3.45	0.98	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.10	0.56

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C13 (Local Comercial)	H07V-K Eca 5G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	13.50	1.00	-	13.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'local comercial (cuadro de local comercial)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
Local Comercial (Cuadro de local comercial)			IGA: 16							

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'local comercial (cuadro de local comercial)'											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 4 polos							
C13 (Local Comercial)	H07V-K Eca 5G1.5	3.98	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	13.50	6	2.166	1.017	< 0.01	0.03
Sub-grupo 2			Dif: 25, 30, 2 polos							
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	2.166	1.000	< 0.01	0.08

Leyenda

c.d.t	caída de tensión (%)
$c.d.t_{ac}$	caída de tensión acumulada (%)
I_c	intensidad de cálculo del circuito (A)
I_z	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
Fc_{agrup}	factor de corrección por agrupamiento
R_{inc}	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I'_z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I_2	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I_{cu}	poder de corte de la protección (kA)
I_{ccc}	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I_{ccp}	intensidad de cortoircuito al final de la línea (kA)
L_{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P_{calc}	potencia de cálculo (kW)
t_{iccc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t_{iccp}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t_{ficcp}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

2.2.3.- Símbolos utilizados

A continuación se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

	Servicio monofásico		Servicio trifásico
RHL	Recinto de instalaciones de telecomunicación inferior		Sensor de proximidad
	Lámpara fluorescente		Registro para toma de cables coaxiales para RTV
	Registro para toma de cables coaxiales para TBA		Registro para toma de cables de pares trenzados
	Registro para toma configurable		Toma de uso general
2	Toma de uso general doble		Toma de baño / auxiliar de cocina

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CIUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

	Conmutador		Interruptor
	Toma de iluminación en la pared		Posición de la toma de iluminación
	Cruzamiento	Ter.	Toma de termo eléctrico
Lav.	Toma de lavadora	Lvj.	Toma de lavavajillas
	Toma de interfono		Zumbador
	Cuadro individual		Luminaria de emergencia
	Concentración de contadores (CC)		Cuadro de servicios generales
Coc.	Toma de cocina		Local Comercial
	Usos Urbanización	M 1~	Grupo presión
	Caja general de protección (CGP)	RITS	Recinto de instalaciones de telecomunicación superior
M.A.	Motor de ascensor		

En Alzira, a Abril de 2020

El Ing. Téc. Industrial

Colegiado 10.260

firmado:

AUSIAS PIERA BORONAT

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
Ref. ATECSA 0-000
20-00019 15/05/20
VISADO

PROYECTO:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN EN BLOQUE 4 DE 20 VIVIENDAS EN PARCELA D2 DE LOMA COLMENAR (CEUTA).

TITULAR: **SEPES Entidad Pública Empresarial de Suelo**

SITUACIÓN: **Parcela D-2. Loma Colmenar. Edificio 4**
51.003 Ceuta

Domicilio social: Paseo de la Castellana, 91
28046 Madrid

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

ÍNDICE

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA 4
1.1.- Objetivos del proyecto 4
1.2.- Promotor de la instalación y/o titular 4
1.3.- Emplazamiento de la instalación 4
1.4.- Descripción de la instalación 4
1.5.- Legislación aplicable 4
1.6.- Potencia total prevista para la instalación 5
1.7.- Descripción de la instalación 6
1.7.1.- Caja general de protección 6
1.7.2.- Línea general de alimentación 7
1.7.3.- Concentración de contadores 7
1.7.4.- Derivaciones individuales 7
1.7.5.- Instalaciones interiores o receptoras 11
1.7.6.- Instalaciones de uso común 16

2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA 19
2.1.- Bases de cálculo 19
2.1.1.- Sección de las líneas 19
2.1.1.1.- Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento 19
2.1.1.2.- Sección por caída de tensión 20
2.1.1.3.- Sección por intensidad de cortocircuito 21
2.1.2.- Cálculo de las protecciones 23
2.1.2.1.- Fusibles 23
2.1.2.2.- Interruptores automáticos 24
2.1.2.3.- Guardamotores 26
2.1.2.4.- Limitadores de sobretensión 26
2.1.2.5.- Protección contra sobretensiones permanentes 26
2.1.3.- Cálculo de la puesta a tierra 26
2.1.3.1.- Diseño del sistema de puesta a tierra 26
2.1.3.2.- Interruptores diferenciales 26
2.2.- Resultados de cálculo 27
2.2.1.- Distribución de fases 27
2.2.2.- Cálculos 32
2.2.3.- Símbolos utilizados 59

COAGE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- Objetivos del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

1.2.- Promotor de la instalación y/o titular

Nombre o razón social: SEPES Entidad Pública Empresarial de Suelo

CIF/NIF: G28739993

Dirección: Paseo de la Castellana, 91

Población: Madrid

CP: 28046 Provincia: Madrid

Teléfono: 915565015 Fax:

1.3.- Emplazamiento de la instalación

El edificio 'Edificio 4 - 20 viviendas' se encuentra situado en Parcela D-2. Loma Colmenar 51.003 Ceuta.

1.4.- Descripción de la instalación

El edificio 'Edificio 4 - 20 viviendas' se compone de:

- Viviendas

Planta	Número de viviendas
Planta 02	2
Planta 03	4
Planta 04	4
Planta 05	4
Planta 06	4
Planta 07	2
Total	20

- Locales comerciales y oficinas

La obra cuenta con un local comercial situado en la planta 'Sótano 1'.

- Servicios generales
- Garajes
- Zonas exteriores

1.5.- Legislación aplicable

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

1.6.- Potencia total prevista para la instalación

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para viviendas:

La potencia total prevista en las viviendas se obtiene, de acuerdo a la ITC-BT-10, como producto de la potencia media aritmética por el coeficiente de simultaneidad obtenido de la tabla 1 de la citada ITC. La potencia media aritmética de las viviendas se obtiene como sigue:

$$P_m = \frac{\sum n_i \cdot P_{uni_i}}{N}$$

El coeficiente de simultaneidad para 20 viviendas es 14.8.

Para servicios generales:

La carga correspondiente a los servicios generales es la suma de la potencia prevista en ascensores, centrales de calor y frío, grupos de presión, alumbrado de portal, caja de escalera y espacios comunes y en todo el servicio eléctrico general del edificio con coeficiente de simultaneidad 1.

Para locales comerciales y oficinas:

Para el cálculo de la potencia en locales y oficinas, al no disponer de las potencias reales instaladas, se asume un valor de 100 W/m², con un mínimo por local u oficina de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

La potencia total demandada por la instalación será:

Potencia total	
Esquema	P_{Dem} (kW)
CGP-1	101,25

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Potencia total	
Esquema	P_{Dem} (kW)
Potencia total demandada	101,25

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Potencia total prevista por instalación: CGP-1			
Concepto	P Unitaria (kW)	Número	P Total (kW)
Viviendas de electrificación básica	5.750	20	
Viviendas (Factor de simultaneidad: 14.80)			85.100
Local Comercial (Cuadro de local comercial)			5.76
Servicios comunes 1			10.392

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

$$P_{acum} = \left(0.1 + \frac{0.9}{N}\right) \cdot N \cdot P_{toma}$$

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

1.7.- Descripción de la instalación

1.7.1.- Caja general de protección

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

1.7.2.- Línea general de alimentación

La línea general de alimentación (LGA) enlaza la caja general de protección con una o varias centralizaciones de contadores.

La longitud, sección y protecciones de las líneas generales de alimentación, que posteriormente se justificarán en la Memoria Justificativa, se indican a continuación:

Línea general de alimentación			
Esquema	Longitud (m)	Línea	
CGP-1	30.08	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x95+1G50	Tubo superficial D=160 mm Tubo enterrado D=160 mm Conducto de obra de fábrica D=160 mm

La línea general de alimentación estará constituida por tres conductores de fase y un conductor de neutro. Discurriendo por la misma conducción se dispondrá del correspondiente conductor de protección, cuando la conexión del punto de puesta a tierra con el conductor de tierra general se realice en la C.G.P.

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Cuando la línea general de alimentación se instale en el interior de tubos, el diámetro nominal será el indicado en la tabla del reglamento para esta parte de la instalación de enlace. En el caso de instalarse en otro tipo de canalización sus dimensiones serán tales que permitan ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100 por 100.

1.7.3.- Concentración de contadores

Cuando las diferentes concentraciones de contadores se encuentren en el mismo cuarto de contadores, se considerará una única centralización a efectos de establecer los límites de caída de tensión en las instalaciones de enlace.

Las centralizaciones de contadores (CC) estarán formadas por varios módulos destinados a albergar los siguientes elementos:

Interruptor general de maniobra (IGM).

Embarrado general y fusibles de seguridad.

Aparatos de medida.

Embarrado de protección y bornes de salida.

Las protecciones correspondientes a la centralización de contadores aparecen en el apartado de derivaciones individuales.

La centralización se instalará en un lugar específico para contadores eléctricos. Este recinto cumplirá las condiciones técnicas especificadas por la Compañía Suministradora.

Concentración de contadores			
Esquema	P_{Dem} (kW)	Longitud (m)	Protecciones Línea
CC-1	101.25	-	I: 250.00 A

1.7.4.- Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	Servicios comunes 1	21.09	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
2	E4-PL1-PT4 (Cuadro de vivienda)	26.18	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
2	E4-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)	24.73	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
2	E4-PL1-PT3 (Cuadro de vivienda)	34.67	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
2	E4-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)	35.61	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
3	E4-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)	31.88	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
3	E4-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	30.43	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
3	E4-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	40.37	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
3	E4-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	41.31	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
4	E4-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	34.88	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
4	E4-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	33.43	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
4	E4-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	43.37	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
4	E4-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	44.31	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
5	E4-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	37.88	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
5	E4-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	36.43	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
5	E4-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	46.37	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
5	E4-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	47.31	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
6	E4-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	41.12	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
6	E4-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	49.61	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
1	E4-PL0-PT1 (Cuadro de vivienda)	28.03	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
1	E4-PL0-PT2 (Cuadro de vivienda)	15.39	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm
1	Local Comercial (Cuadro de local comercial)	9.04	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm Conducto de obra de fábrica D=90 mm

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

1.7.5.- Instalaciones interiores o receptoras

Viviendas

En la entrada de cada vivienda se instalará el cuadro general de mando y protección, que contará con los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Guardamotor, destinado a la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y riesgo de la falta de tensión en una de las fases en los motores trifásicos.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
E4-PL1-PT4 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	182.26	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	109.72	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.34	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	12.57	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	27.41	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E4-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	139.42	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	70.03	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	2.82	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	8.58	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	21.44	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E4-PL1-PT3 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	139.42	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	70.03	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	2.82	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	8.58	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	21.44	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E4-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	182.60	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	109.72	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C3 (cocina/horno)	4.34	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	12.57	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	27.41	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E4-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	143.26	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	140.02	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	6.04	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	17.67	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	35.91	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E4-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	108.52	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	90.13	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.52	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	13.68	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	29.94	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E4-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	108.52	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	90.13	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.52	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	13.68	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	29.94	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E4-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	143.60	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	140.02	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	6.04	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	17.67	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	35.91	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E4-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	143.26	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	140.02	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	6.04	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	17.67	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	35.91	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E4-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	108.52	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	90.13	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.52	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	13.68	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	29.94	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E4-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	108.52	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C2 (tomas)	90.13	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.52	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	13.68	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	29.94	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E4-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	143.60	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	140.02	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	6.04	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	17.67	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
C5 (baño y auxiliar de cocina)	35.91	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E4-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	143.26	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	140.02	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	6.04	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	17.67	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	35.91	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E4-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	108.52	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	90.13	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.52	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	13.68	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	29.94	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E4-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	108.52	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	90.13	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.52	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	13.68	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	29.94	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E4-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	143.60	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	140.02	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	6.04	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	17.67	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	35.91	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
E4-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	143.26	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	140.02	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	6.04	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	17.67	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	35.91	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E4-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	108.52	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	90.13	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.52	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	13.68	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	29.94	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E4-PL0-PT1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	182.60	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	109.72	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	4.34	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	12.57	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	27.41	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
E4-PL0-PT2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	139.42	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	70.03	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	2.82	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	8.58	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	21.44	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1.7.6.- Instalaciones de uso común

Servicios generales

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotores de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Servicios comunes 1	-		
Sub-grupo 1	-		
C17 (motor de ascensor)	26.45	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 2	-		
C13 (RITI)	3.33	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm
Sub-grupo 3	-		
C13(2) (RITS)	25.38	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm
Sub-grupo 4	-		
C1 (iluminación)	216.05	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C14 (alumbrado de emergencia)	166.05	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C15 (Grupo Presion)	21.05	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C16 (Interfono+OU Zaguan)	17.64	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm

En Alzira, a Abril de 2020

El Ing. Téc. Industrial

Colegiado 10.260

firmado:

AUSIAS PIERA BORONAT

COAGE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.1.- Bases de cálculo

2.1.1.- Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
a) La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

b) Criterio de la caída de tensión.
b) La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.
c) La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

2.1.1.1.- Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_C = \frac{P_C}{U_f \cdot \cos\theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_C = \frac{P_C}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos\theta}$$

siendo:

I_c: Intensidad de cálculo del circuito, en A

I_z: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

P_c: Potencia de cálculo, en W

U_f: Tensión simple, en V

U_l: Tensión compuesta, en V

cos θ: Factor de potencia

2.1.1.2.- Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%

- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%

- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%

- Resto de circuitos: 5,0%

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que ésta sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_C \cdot \left(R \cos \varphi + X sen \varphi \right)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_C \cdot \left(R \cos \varphi + X sen \varphi \right)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en Ω/km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 Ω/km.

R: Resistencia del cable, en Ω/m. Viene dada por:

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:

ρ: Resistividad del material en Ω·mm²/m

S: Sección en mm²

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en ºC

T_0: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T_{max}: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot \left[1 + \alpha \cdot (T - 20) \right]$$

para el cobre

$$\alpha = 0.00393°C^{-1} \quad \rho_{20°C} = \frac{1}{56} \Omega \cdot mm^2/m$$

para el aluminio

$$\alpha = 0.00403°C^{-1} \quad \rho_{20°C} = \frac{1}{35} \Omega \cdot mm^2/m$$

2.1.1.3.- Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'Iccc' como en pie 'Iccp', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

siendo:

- U_l: Tensión compuesta, en V
- U_f: Tensión simple, en V
- Z_t: Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mΩ
- I_{cc}: Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

siendo:

- R_t: Resistencia total en el punto de cortocircuito.
- X_t: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

siendo:

R_{cc},T: Resistencia de cortocircuito del transformador, en mΩ

X_{cc},T: Reactancia de cortocircuito del transformador, en mΩ

ER_{cc},T: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

EX_{cc},T: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

S_n: Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

2.1.2.- Cálculo de las protecciones

2.1.2.1.- Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c: Intensidad que circula por el circuito, en A

I_n: Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

I_z: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

I_2: Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

a) El poder de corte del fusible "Icu" es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.

b) Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

b) $$I_{cc,5s} > I_f$$

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

b) $I_{cc} > I_f$

b) siendo:

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f: Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

I_{cc},5s: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

b) $$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

b) siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

	PVC	XLPE
Cu	115	143
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{\left(R_f + R_n\right)^2 + \left(X_f + X_n\right)^2}}$$

siendo:

R_f: Resistencia del conductor de fase, en Ω/km

R_n: Resistencia del conductor de neutro, en Ω/km

X_f: Reactancia del conductor de fase, en Ω/km

X_n: Reactancia del conductor de neutro, en Ω/km

2.1.2.2.- Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c: Intensidad que circula por el circuito, en A

I_2: Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

a) El poder de corte del interruptor automático 'Icu' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.

b) La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético 'Imag' del interruptor automático según su tipo de curva.

	Imag
Curva B	5 x In
Curva C	10 x In
Curva D	20 x In

c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

c) Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

c) $$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

c) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

c) $$I^2 \cdot t_{\text{int}\,erruptor} \leq I^2 \cdot t_{cable}$$

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

c) $$I^2 \cdot t_{cable} = k^2 \cdot S^2$$

2.1.2.3.- Guardamotores

Una alternativa al empleo de interruptores automáticos para la protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos es la utilización de guardamotores. Se diferencian de los magnetotérmicos en que se trata de una protección regulable capaz de soportar la intensidad de arranque de los motores, además de actuar en caso de falta de tensión en una de sus fases.

2.1.2.4.- Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

2.1.2.5.- Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

2.1.3.- Cálculo de la puesta a tierra

2.1.3.1.- Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 100 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

2.1.3.2.- Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

a) $$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

a) siendo:

U_{seg}: Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T: Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

2.2.- Resultados de cálculo

2.2.1.- Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CGP-1					
Planta	Esquema	P_{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
2	**CGP-1**	-	39884.0	39884.0	39884.0
1		-	39884.0	39884.0	39884.0
0	Servicios comunes 1	10.392	3464.0	3464.0	3464.0
2	E4-PL1-PT4 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
2	E4-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
2	E4-PL1-PT3 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
2	E4-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
3	E4-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
3	E4-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
3	E4-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
3	E4-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
4	E4-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
4	E4-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
4	E4-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
4	E4-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
5	E4-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
5	E4-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
5	E4-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
5	E4-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
6	E4-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
6	E4-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	5750.0	-
1	E4-PL0-PT1 (Cuadro de vivienda)	5750.0	-	-	5750.0
1	E4-PL0-PT2 (Cuadro de vivienda)	5750.0	5750.0	-	-
1	Local Comercial (Cuadro de local comercial)	5760.0	1920.0	1920.0	1920.0

E4-PL1-PT4 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2800.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

E4-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2200.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0

E4-PL1-PT3 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2200.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-

E4-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2800.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0

E4-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2800.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-

E4-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2200.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

E4-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-

E4-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2200.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0

E4-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2800.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-

E4-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2800.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-

E4-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2200.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0

E4-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

E4-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2200.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-

E4-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2800.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-

E4-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2800.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0

E4-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2200.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-

E4-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2200.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

E4-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2800.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0

E4-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2800.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-

E4-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	2300.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2200.0	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1400.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	3450.0	-

E4-PL0-PT1 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2300.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2800.0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1400.0
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450.0

E4-PL0-PT2 (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2200.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Local Comercial (Cuadro de local comercial)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	1000.0	-	-
C13 (Local Comercial)	C13 (Local Comercial)	-	333.3	333.3	333.3

Servicios comunes 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13 (RITI)	C13 (RITI)	-	3680.0	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2386.8
C14 (alumbrado de emergencia)	C14 (alumbrado de emergencia)	-	-	-	86.4
C15 (Grupo Presion)	C15 (Grupo Presion)	-	-	-	625.0
C16 (Interfono OU Zaguan)	C16 (Interfono OU Zaguan)	-	-	-	700.0
C13(2) (RITS)	C13(2) (RITS)	-	-	3680.0	-
C17 (motor de ascensor)	C17 (motor de ascensor)	-	541.7	541.7	541.7

2.2.2.- Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Línea general de alimentación

Datos de cálculo						
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)
CGP-1	107.64	30.08	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x95+1G50	155.49	234.00	0.43

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
CGP-1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x95+1G50	Tubo superficial D=160 mm	234.00	1.00	-	234.00
		Tubo enterrado D=160 mm	268.00	1.00	-	268.00
		Conducto de obra de fábrica D=160 mm	234.00	1.00	-	234.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones Fusible (A)	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccp} (s)	t_{ficcp} (s)	L_{max} (m)
CGP-1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x95+1G50	155.49	160	256.00	234.00	100	12.000	4.347	9.77	0.26	479.81

Concentración de contadores

Concentración de contadores

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Protecciones Línea
CC-1	107.6	-	I: 250.00 A

Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
0	Servicios comunes 1	10.39	21.09	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	15.00	32.80	0.41	0.41
2	E4-PL1-PT4 (Cuadro de vivienda)	5.75	26.18	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	1.95	1.95
2	E4-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	24.73	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	1.85	1.85
2	E4-PL1-PT3 (Cuadro de vivienda)	5.75	34.67	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.59	2.59
2	E4-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	35.61	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.66	2.66
3	E4-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)	5.75	31.88	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.38	2.38
3	E4-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	30.43	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.28	2.28
3	E4-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	5.75	40.37	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	3.01	3.01
3	E4-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	41.31	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	1.79	1.79
4	E4-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	5.75	34.88	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.61	2.61
4	E4-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	33.43	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.50	2.50
4	E4-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	5.75	43.37	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	3.24	3.24
4	E4-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	44.31	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	1.92	1.92
5	E4-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	5.75	37.88	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	1.64	1.64
5	E4-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	36.43	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.73	2.73
5	E4-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	5.75	46.37	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	2.01	2.01
5	E4-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	47.31	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	2.05	2.05
6	E4-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	41.12	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	1.78	1.78
6	E4-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	49.61	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	54.40	2.15	2.15
1	E4-PL0-PT1 (Cuadro de vivienda)	5.75	28.03	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	2.07	2.07
1	E4-PL0-PT2 (Cuadro de vivienda)	5.75	15.39	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	39.20	1.15	1.15
1	Local Comercial (Cuadro de local comercial)	5.76	9.04	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	8.31	32.80	0.10	0.10

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
Servicios comunes 1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	41.00	0.80	-	32.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	41.00	1.00	-	41.00
E4-PL1-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	F_{Cagrup}	F_{inc} (%)	I'_z (A)
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E4-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E4-PL1-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E4-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E4-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E4-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E4-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E4-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	F_{Cagrup}	F_{inc} (%)	I'_z (A)
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E4-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E4-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E4-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E4-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E4-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E4-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.85	-	41.65
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_b (A)	F_{Cagrup}	F_{inc} (%)	I'_z (A)
E4-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E4-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E4-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E4-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.80	-	54.40
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	0.85	-	57.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	68.00	1.00	-	68.00
E4-PL0-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
E4-PL0-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	0.80	-	39.20
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	49.00	1.00	-	49.00
Local Comercial (Cuadro de local comercial)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Conducto de obra de fábrica D=90 mm	41.00	0.80	-	32.80
		Conducto de obra de fábrica D=90 mm	41.00	1.00	-	41.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones Fusible (A)	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{cco} (kA)	t_{icco} (s)	t_{ficco} (s)	L_{max} (m)
Servicios comunes 1	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	18.36	20	32.00	32.80	100	8.729	1.080	0.63	0.05	275.49

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito												
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones Fusible (A)	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccb} (kA)	I_{ccd} (kA)	t_{ccb} (s)	t_{iccd} (s)	L_{max} (m)
E4-PL1-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	8.729	0.914	0.88	0.12	216.45
E4-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	8.729	0.956	0.81	0.11	216.45
E4-PL1-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	8.729	0.728	1.39	0.19	216.45
E4-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	8.729	0.712	1.45	0.19	216.45
E4-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	8.729	0.780	1.21	0.16	216.45
E4-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	8.729	0.810	1.12	0.15	216.45
E4-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	8.729	0.640	1.80	0.24	216.45
E4-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	8.729	0.954	2.25	0.11	360.76
E4-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	8.729	0.724	1.40	0.19	216.45
E4-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	8.729	0.750	1.31	0.17	216.45
E4-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	8.729	0.602	2.03	0.27	216.45
E4-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	8.729	0.903	2.51	0.12	360.76
E4-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	8.729	1.020	1.96	0.09	360.76
E4-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	8.729	0.698	1.51	0.20	216.45
E4-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	8.729	0.871	2.70	0.13	360.76
E4-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	8.729	0.857	2.78	0.13	360.76
E4-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	8.729	0.958	2.23	0.11	360.76
E4-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G10	25.00	25	40.00	54.40	100	8.729	0.825	3.01	0.14	360.76
E4-PL0-PT1 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	8.729	0.866	0.98	0.13	216.45
E4-PL0-PT2 (Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	25.00	25	40.00	39.20	100	8.729	1.355	0.40	0.05	216.45
Local Comercial (Cuadro de local comercial)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	14.94	16	25.60	32.80	100	8.729	1.893	0.21	0.01	336.71

Instalación interior

Viviendas

En la entrada de cada vivienda se instalará el cuadro general de mando y protección, que contará con los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de E4-PL1-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E4-PL1-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	182.26	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.24	3.20
C2 (tomas)	3.45	109.72	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.07	3.02
C3 (cocina/horno)	5.40	4.34	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.30	2.26
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	12.57	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.32	2.28
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	27.41	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.91	2.86

Descripción de las instalaciones

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E4-PL1-PT4 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E4-PL1-PT4 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.836	0.416	0.22	0.17
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.836	0.544	0.22	0.28
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.836	0.814	0.22	0.72
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.836	0.756	0.22	0.37
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.836	0.580	0.22	0.25

Datos de cálculo de E4-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E4-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	139.42	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.13	2.98
C2 (tomas)	3.45	70.03	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.96	2.81
C3 (cocina/horno)	5.40	2.82	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.20	2.04
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	8.58	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.21	2.06
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	21.44	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.78	2.63

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E4-PL1-PT2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E4-PL1-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.920	0.446	0.20	0.15
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.920	0.583	0.20	0.24
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.920	0.882	0.20	0.61
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.920	0.836	0.20	0.30
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.920	0.628	0.20	0.21

Datos de cálculo de E4-PL1-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E4-PL1-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	139.42	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.13	3.72
C2 (tomas)	3.45	70.03	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.96	3.55
C3 (cocina/horno)	5.40	2.82	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.20	2.78
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	8.58	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.21	2.80
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	21.44	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.78	3.37

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E4-PL1-PT3 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E4-PL1-PT3 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.461	0.389	0.34	0.20
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.461	0.489	0.34	0.35
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.461	0.684	0.34	1.02
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.461	0.656	0.34	0.49
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.461	0.521	0.34	0.31

Datos de cálculo de E4-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E4-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	182.60	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.24	3.90
C2 (tomas)	3.45	109.72	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.07	3.72
C3 (cocina/horno)	5.40	4.34	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.30	2.96
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	12.57	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.32	2.98
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	27.41	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.91	3.56

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E4-PL1-PT1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E4-PL1-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.429	0.368	0.36	0.22
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.429	0.466	0.36	0.38
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.429	0.649	0.36	1.13
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.429	0.612	0.36	0.56
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.429	0.491	0.36	0.34

Datos de cálculo de E4-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E4-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	143.26	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.02	3.40
C2 (tomas)	3.45	140.02	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.25	3.63
C3 (cocina/horno)	5.40	6.04	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.42	2.80
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	17.67	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.43	2.81
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	35.91	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.09	3.47

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E4-PL2-PT4 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E4-PL2-PT4 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.566	0.425	0.30	0.16
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.566	0.465	0.30	0.38
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.566	0.681	0.30	1.03
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.566	0.629	0.30	0.53
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.566	0.490	0.30	0.34

Datos de cálculo de E4-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E4-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	108.52	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.90	3.18
C2 (tomas)	3.45	90.13	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.14	3.42
C3 (cocina/horno)	5.40	4.52	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	2.59
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	13.68	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.32	2.60
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	29.94	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.97	3.24

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E4-PL2-PT2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E4-PL2-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.627	0.458	0.28	0.14
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.627	0.492	0.28	0.34
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.627	0.728	0.28	0.90
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.627	0.684	0.28	0.45
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.627	0.524	0.28	0.30

Datos de cálculo de E4-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E4-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	108.52	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.90	3.91
C2 (tomas)	3.45	90.13	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.70	3.71
C3 (cocina/horno)	5.40	4.52	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	3.33
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	13.68	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.32	3.34
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	29.94	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.97	3.98

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E4-PL2-PT3 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E4-PL2-PT3 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.285	0.398	0.45	0.19
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.285	0.485	0.45	0.90
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.285	0.587	0.45	1.38
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.285	0.558	0.45	0.68
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.285	0.447	0.45	0.41

Datos de cálculo de E4-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E4-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	143.60	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.04	2.83
C2 (tomas)	3.45	140.02	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.25	3.04
C3 (cocina/horno)	5.40	6.04	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.42	2.21
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	17.67	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.43	2.22
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	35.91	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.09	2.88

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E4-PL2-PT1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E4-PL2-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.916	0.467	0.20	0.14
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.916	0.522	0.20	0.30
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.916	0.810	0.20	0.73
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.916	0.738	0.20	0.39
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.916	0.554	0.20	0.27

Datos de cálculo de E4-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E4-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	143.26	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.02	3.62
C2 (tomas)	3.45	140.02	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.25	3.85
C3 (cocina/horno)	5.40	6.04	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.42	3.03
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	17.67	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.43	3.04
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	35.91	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.09	3.69

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E4-PL3-PT4 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E4-PL3-PT4 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.454	0.408	0.35	0.18
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.454	0.444	0.35	0.42
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.454	0.638	0.35	1.17
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.454	0.592	0.35	0.60
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.454	0.467	0.35	0.38

Datos de cálculo de E4-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E4-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	108.52	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.90	3.40
C2 (tomas)	3.45	90.13	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.14	3.64
C3 (cocina/horno)	5.40	4.52	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	2.81
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	13.68	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.32	2.82
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	29.94	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.97	3.47

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E4-PL3-PT2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E4-PL3-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.506	0.438	0.32	0.15
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.506	0.469	0.32	0.38
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.506	0.679	0.32	1.03
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.506	0.640	0.32	0.52
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.506	0.498	0.32	0.33

Datos de cálculo de E4-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E4-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	108.52	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	20.00	0.53	3.77
C2 (tomas)	3.45	90.13	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.70	3.94
C3 (cocina/horno)	5.40	4.52	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	3.55
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	13.68	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.32	3.56
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	29.94	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	0.59	3.83

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E4-PL3-PT3 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E4-PL3-PT3 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	1.209	0.448	0.50	0.41
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.209	0.463	0.50	0.99
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.209	0.555	0.50	1.54
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.209	0.529	0.50	0.76
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C,B,D}	23.20	26.00	6	1.209	0.480	0.50	0.92

Datos de cálculo de E4-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E4-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	143.60	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.04	2.96
C2 (tomas)	3.45	140.02	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.25	3.17
C3 (cocina/horno)	5.40	6.04	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.42	2.34
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	17.67	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.43	2.36
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	35.91	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.09	3.01

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E4-PL3-PT1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E4-PL3-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.813	0.454	0.22	0.14
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.813	0.506	0.22	0.32
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.813	0.772	0.22	0.80
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.813	0.707	0.22	0.42
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.813	0.536	0.22	0.29

Datos de cálculo de E4-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E4-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	143.26	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.02	2.66
C2 (tomas)	3.45	140.02	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.25	2.89
C3 (cocina/horno)	5.40	6.04	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.42	2.06
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	17.67	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.43	2.08
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	35.91	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.09	2.73

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E4-PL4-PT4 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E4-PL4-PT4 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	2.049	0.487	0.18	0.13
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	2.049	0.541	0.18	0.28
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	2.049	0.857	0.18	0.65
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	2.049	0.777	0.18	0.35
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	2.049	0.575	0.18	0.25

Datos de cálculo de E4-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E4-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	108.52	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.90	3.62
C2 (tomas)	3.45	90.13	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.14	3.87
C3 (cocina/horno)	5.40	4.52	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	3.04
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	13.68	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.32	3.05
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	29.94	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.97	3.69

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E4-PL4-PT2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E4-PL4-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.402	0.420	0.37	0.17
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.402	0.449	0.37	0.41
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.402	0.636	0.37	1.18
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C,B,D}	29.00	26.00	6	1.402	0.602	0.37	0.58
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.402	0.475	0.37	0.37

Datos de cálculo de E4-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E4-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	108.52	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.90	2.91
C2 (tomas)	3.45	90.13	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.14	3.16
C3 (cocina/horno)	5.40	4.52	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	2.33
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	13.68	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.32	2.33
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	29.94	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.97	2.98

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E4-PL4-PT3 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E4-PL4-PT3 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.749	0.477	0.24	0.13
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.749	0.514	0.24	0.31
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.749	0.776	0.24	0.79
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.749	0.726	0.24	0.40
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.749	0.549	0.24	0.27

Datos de cálculo de E4-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E4-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	143.60	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.04	3.09
C2 (tomas)	3.45	140.02	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.25	3.30
C3 (cocina/horno)	5.40	6.04	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.42	2.47
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	17.67	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.43	2.49
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	35.91	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.09	3.14

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E4-PL4-PT1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E4-PL4-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.721	0.442	0.25	0.15
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.721	0.491	0.25	0.34
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.721	0.739	0.25	0.87
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.721	0.678	0.25	0.46
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.721	0.520	0.25	0.31

Datos de cálculo de E4-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E4-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	143.26	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.02	2.80
C2 (tomas)	3.45	140.02	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.25	3.03
C3 (cocina/horno)	5.40	6.04	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.42	2.20
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	17.67	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.43	2.22
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	35.91	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.09	2.87

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E4-PL5-PT2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E4-PL5-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.923	0.473	0.20	0.13
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.923	0.523	0.20	0.30
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.923	0.812	0.20	0.72
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.923	0.740	0.20	0.39
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.923	0.555	0.20	0.27

Datos de cálculo de E4-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E4-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	108.52	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	0.90	3.05
C2 (tomas)	3.45	90.13	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.14	3.29
C3 (cocina/horno)	5.40	4.52	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.31	2.46
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	13.68	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.32	2.47
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	29.94	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.97	3.11

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E4-PL5-PT1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E4-PL5-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.656	0.463	0.27	0.14
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.656	0.498	0.27	0.33
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.656	0.739	0.27	0.87
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.656	0.694	0.27	0.44
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.656	0.530	0.27	0.29

Datos de cálculo de E4-PL0-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
E4-PL0-PT1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	182.60	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.24	3.32
C2 (tomas)	3.45	109.72	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.07	3.14
C3 (cocina/horno)	5.40	4.34	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.30	2.37
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	12.57	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.32	2.39
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	27.41	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.91	2.98

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E4-PL0-PT1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E4-PL0-PT1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	1.739	0.405	0.24	0.18
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.739	0.527	0.24	0.30
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	1.739	0.776	0.24	0.79
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	1.739	0.723	0.24	0.41
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	1.739	0.560	0.24	0.26

Datos de cálculo de E4-PL0-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t_{ac} (%)
E4-PL0-PT2 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.30	139.42	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	1.13	2.28
C2 (tomas)	3.45	70.03	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.96	2.11
C3 (cocina/horno)	5.40	2.82	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.20	1.34
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	8.58	H07V-K Eca 3G4	15.79	26.00	0.21	1.36
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	21.44	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.78	1.93

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	FC_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'E4-PL0-PT2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
E4-PL0-PT2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	2.722	0.518	0.10	0.11
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	2.722	0.710	0.10	0.16
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	24.71	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	34.00	6	2.722	1.212	0.10	0.32
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	6	2.722	1.126	0.10	0.17
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	2.722	0.778	0.10	0.14

Servicios generales

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Datos de cálculo de Servicios comunes 1							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	$c.d.t_{ac}$ (%)
Servicios comunes 1							
Sub-grupo 1							
C17 (motor de ascensor)	1.63	26.45	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	2.93	13.50	0.35	0.91
Sub-grupo 2							
C13 (RITI)	3.68	3.33	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	16.00	34.00	0.15	0.72
Sub-grupo 3							
C13(2) (RITS)	3.68	25.38	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	16.00	34.00	1.16	1.72
Sub-grupo 4							
C1 (iluminación)	2.39	216.05	H07V-K Eca 3G2.5	10.38	20.00	2.95	3.51
C14 (alumbrado de emergencia)	0.09	166.05	H07V-K Eca 3G1.5	0.38	14.50	0.17	0.73
C15 (Grupo Presion)	0.63	21.05	H07V-K Eca 3G2.5	2.72	20.00	0.38	0.95
C16 (Interfono+OU Zaguan)	0.70	17.64	H07V-K Eca 3G1.5	3.04	14.50	0.43	0.99

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	Fc_{agrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C17 (motor de ascensor)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	13.50	1.00	-	13.50
C13 (RITI)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm	34.00	1.00	-	34.00
C13(2) (RITS)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=32 mm	34.00	1.00	-	34.00
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C14 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C15 (Grupo Presión)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C16 (Interfono+OU Zaguán)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Sobrecarga y cortocircuito 'servicios comunes 1'											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{icco} (s)
Servicios comunes 1			IGA: 20							
Sub-grupo 1			Dif: 40, 300, 4 polos							
C17 (motor de ascensor)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G1.5	2.93	Guard: 4	5.80	13.50	15	2.168	0.238	0.16	0.53
Sub-grupo 2			Dif: 25, 30, 2 polos							
C13 (RITI)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	16.00	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	2.168	0.972	0.16	0.50
Sub-grupo 3			Dif: 25, 30, 2 polos							
C13(2) (RITS)	ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	16.00	Aut: 25 {C,B,D}	36.25	34.00	6	2.168	0.584	0.16	1.40
Sub-grupo 4			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	10.38	Aut: 16 {C',B'}	23.20	20.00	6	2.168	0.251	0.16	1.31
C14 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.38	Aut: 10 {C',B'}	14.50	14.50	6	2.168	0.170	0.16	1.03
C15 (Grupo Presion)	H07V-K Eca 3G2.5	2.72	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	2.168	0.401	0.16	0.51
C16 (Interfono+OU Zaguan)	H07V-K Eca 3G1.5	3.04	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	2.168	0.327	0.16	0.28

Leyenda

c.d.t	caída de tensión (%)
$c.d.t_{ac}$	caída de tensión acumulada (%)
I_c	intensidad de cálculo del circuito (A)
I_z	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
Fc_{agrup}	factor de corrección por agrupamiento
R_{inc}	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I'_z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I_2	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I_{cu}	poder de corte de la protección (kA)
I_{ccc}	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I_{ccp}	intensidad de cortoircuito al final de la línea (kA)
L_{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P_{calc}	potencia de cálculo (kW)
t_{iccc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t_{iccp}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t_{ficcp}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

2.2.3.- Símbolos utilizados

A continuación se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

	Servicio monofásico		Servicio trifásico

COAGE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CIUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

RITL	Recinto de instalaciones de telecomunicación inferior		Lámpara fluorescente
	Sensor de proximidad		Cuadro de servicios generales
	Registro para toma de cables coaxiales para RTV		Registro para toma de cables coaxiales para TBA
	Registro para toma de cables de pares trenzados		Registro para toma configurable
	Cuadro individual		Posición de la toma de iluminación
	Toma de iluminación en la pared		Toma de uso general
2	Toma de uso general doble		Toma de baño / auxiliar de cocina
Coc.	Toma de cocina	Ter.	Toma de termo eléctrico
Lav.	Toma de lavadora	Lvj.	Toma de lavavajillas
	Interruptor		Conmutador
	Cruzamiento		Zumbador
	Toma de interfono		Luminaria de emergencia
LocCom	Local Comercial		Concentración de contadores (CC)
M 1~	Grupo Presion		Caja general de protección (CGP)
	Interfono		OU Zaguan
RITS	Recinto de instalaciones de telecomunicación superior	M.A.	Motor de ascensor

En Alzira, a Abril de 2020

El Ing. Téc. Industrial

Colegiado 10.260

firmado:

AUSIAS PIERA BORONAT

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN EN LOCAL DESTINADO A APARCAMIENTO DE VEHÍCULOS.

PLAZAS DE APARCAMIENTO DE VEHÍCULOS Y TRASTEROS

(Garaje en régimen de comunidad de propietarios)

TITULAR: **SEPES Entidad Pública Empresarial de Suelo**

SITUACIÓN: **Parcela D2. Loma Colmenar**
51.003 CEUTA

- Domicilio social: Paseo de la Castellana, 91
28046 – MADRID

atecsa
Ingeniería

COACE
COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS
20-00019 15/05/20
VISADO

M E M O R I A

COACE
20-00019 15/05/20
VISADO

1. - MEMORIA

1.1.- RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.

1.2.- OBJETO DEL PROYECTO.

1.2.1.- Titular de las instalaciones.

1.3.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.

1.4.- POTENCIA PREVISTA.

1.4.1.- Potencia total instalada.

1.4.2.- Potencia total máxima admisible.

1.5.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE.

1.5.1.- Centro de transformación.

1.5.2.- Caja general de protección.

1.5.3.- Equipos de medida.

1.5.4.- Línea repartidora.

1.5.5.- Derivación Individual.

1.6.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR.

1.6.1.- Clasificación y características de las instalaciones según riesgo de las dependencias de los locales.

1.6.2.- Cuadro general de distribución.

1.6.3.- Líneas de distribución y canalización.

1.7.- SUMINISTROS COMPLEMENTARIOS.

1.7.1.- Socorro.

1.7.2.- Reserva.

1.8.- ALUMBRADOS ESPECIALES.

1.8.1.- Señalización.

1.8.2.- Emergencia.

1.8.3.- Reemplazamiento.

1.9.- LÍNEA DE PUESTA A TIERRA.

1.9.1.- Tomas de tierra.

1.9.2.- Líneas principales de tierra.

1.9.3.- Derivaciones de las líneas principales de tierra.

1.9.4.- Conductores de protección.

1.9.5.- Red de equipotencialidad.

COACE COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS
20-00019 15/05/20
VISADO

1.10.- INSTALACIÓN REALIZADA EN ZONA CLASIFICADA.

1.11.- INSTALACIONES ESPECIALES.

2. - CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

2.1. - TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE

2.2. - FÓRMULAS UTILIZADAS

2.3. – POTENCIAS.

2.3.1.- Receptores de alumbrado.

2.3.2.- Receptores de fuerza motriz.

2.3.3.- Receptores de otros usos.

2.3.4.- Potencia total instalada.

2.3.5.- Coeficiente de simultaneidad.

2.3.6.- Potencia de cálculo.

2.3.7.- Potencia máxima admisible.

2.4.- CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.

2.4.1.- Cálculo del número de luminarias

2.5.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS (Alumbrado y f. motriz)

2.5.1.- Cálculo de las secciones a instalar en líneas de alimentación a cuadros general y secundarios.

2.5.2.- Cálculo de las secciones a instalar en líneas derivadas.

2.5.3.- Cálculo de las protecciones a instalar en líneas generales y derivadas.

2.6.- CALCULO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

2.6.1.- Cálculo de la puesta a tierra.

2.7.- CÁLCULO DE VENTILACIÓN.

ANEXOS DE CÁLCULO.

- Anexo nº 1. Cargas eléctricas a efectos de cálculos y sección de los conductores de las líneas generales de distribución.

- Anexo nº 2. Sección de los conductores de las líneas secundarias.

- Anexo nº 3. Cálculos luminotécnicos.

- Anexo nº 4. Anexo ventilación.

3. - PLANOS.

1 MEMORIA

COACE
20-00019 15/05/20
VISADO

1.1 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.

1.2 OBJETO DEL PROYECTO.

El presente proyecto se redacta con la finalidad de describir y justificar las instalaciones eléctricas de alumbrado y fuerza motriz, previstas en un local destinado a APARCAMIENTO DE VEHÍCULOS CON TRASTEROS, sirviendo de base para la ejecución de las mismas, así como de documento para solicitud de autorización y puesta en servicio.

El complejo cuenta con 4 acometidas eléctricas, cada una de ellas para su respectivo bloque de viviendas, de la 1 a la 4. A nivel de tramitación son 5 proyectos, ya que cada conjunto vertical de viviendas (acometida) tendrá su propio proyecto, pero además el garaje (plantas -02 y -01) tienen su propio proyecto como local de riego especial que es.

La instalación eléctrica que se proyecta se adaptará a lo prescrito en el REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (Real Decreto 842/2002 del 2 de Agosto) a sus instrucciones complementarias Instrucciones ITC-BT. (Orden Ministerial del 18 de Septiembre de 2.002) y a las normas oficialmente aprobadas por la compañía distribuidora de la zona.

1.2.1 Titular de las instalaciones.

El titular de la instalación, en representación de la comunidad de propietarios será:

- Titular: SEPES Entidad Pública Empresarial de Suelo
- Domicilio social: Paseo de la Castellana, 91
  28046 - Madrid

1.3 EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.

El local se ubica en Loma Colmenar (Ceuta), en las plantas, sótano, planta baja y primera de la parcela D2. El aparcamiento tiene una planta descubierta (planta baja) y una planta sótano con aberturas naturales según se especifica en el apartado de planos adjuntos.

La finca tendrá fachada a la calle agrupación este y calle Dra Soraya.

El acceso de los peatones al garaje se realizará a través de los cuatro zaguanes que se dispondrán en sendos bloques de edificios de viviendas y el acceso de vehículos se realiza desde la calle Dra. Soraya.

COACE
20-00019 15/05/20
VISADO

1.4 POTENCIA PREVISTA.

La relación de aparatos eléctricos instalados en la industria queda reflejada en la siguiente tabla:

DESCRIPCIÓN	POTENCIA (kW)
BOMBA DE ACHIQUE	3,00
ALUMBRADO GARAJE	4,00
ALUMBRADO TRASTEROS	0,40
T.C. OTROS USOS	5,00
MOTOR PUERTA	2,00
GRUPO PCI	5,50
CENTRALITA INCENDIOS	0,10
VENTILACIONES CUARTOS	1,20
TOTAL	**21,20**

POTENCIA INSTALADA

Entendiendo como potencia instalada la suma de los receptores.

21,20 kW

POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE

La determinada por el interruptor general de la instalación. En el presente caso, Interruptor magnetotérmico de **63 A**.

63 x 1,73 x 400 = 43,59 kW.

POTENCIA INSTALADA (CERTINS)

No obstante, según la instrucción ITC-BT 01, “potencia instalada es la potencia máxima capaz de suministrar una instalación a los equipos y aparatos conectadas a ellas”. Por lo tanto, la “potencia instalada” vendrá dada por el interruptor general que se instale en la cabecera de la instalación, pues es la

COACE COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS
20-00019 15/05/20
VISADO

que va a limitar la corriente máxima que puede suministrarse a esa instalación receptora.

43,59 kW (potencia que figurará en el CERTINS)

POTENCIA A CONTRATAR

Para determinar las necesidades en función de la simultaneidad de cargas y partiendo de la suma de los receptores, aplicaremos un coeficiente de simultaneidad que en el presente caso será:

50 % x 20,21 = 10,392 kW

POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE: 43,59 kW

=

POTENCIA INSTALADA (CERTINS): 43,59 kW

(Potencia prevista a efectos de la instancia de solicitud)

>=

POTENCIA A CONTRATAR 10,392 kW

POTENCIA INSTALADA (suma receptores): 20,21 kW

(Potencia instalada a efectos de la instancia de solicitud)

1.5 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE.

1.5.1 Centro de transformación.

Según el informe iniciado por el promotor en la compañía distribuidora eléctrica, no será necesaria la instalación de un centro de transformación en el edificio.

1.5.2 Caja general de protección.

- Situación:

COACE COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS
20-00019 15/05/20
VISADO

Es la caja que aloja los elementos de protección de la línea general de enlace con la acometida, la cual se emplazará entre la red de distribución de la empresa IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. y los contadores, previo acuerdo entre la propia empresa y el titular de la instalación, teniendo presente que dicho emplazamiento será un lugar de tránsito general y de libre y fácil acceso, siendo a su vez lo más próximo posible a la red general de distribución eléctrica y estando en todos los casos alejada de otras instalaciones tales como agua, gas, teléfonos, etc.

Puesta a tierra:

La puesta a tierra queda justificada en preceptivo proyecto de viviendas NT-IEEV.

Esta caja corresponderá a uno de los tipos establecidos por la propia empresa Iberdrola, en sus normas particulares y con homologación UNESA, de forma que sea de tipo precintable.

1.5.3 Equipos de medida.

La medida de energía en la presente instalación, se realizará en baja tensión.

Dado que el local, objeto del proyecto, forma parte de un edificio. El contador estará situado en el armario de la centralización de contadores del edificio, según consta y se justifica en el proyecto del edificio de viviendas.

Los contadores de medida en el presente caso serán de las características siguientes:

- Contador de activa III de Tensión 400 V.

La potencia eléctrica a contratar con la compañía suministradora de la energía será de 10.392 W de acuerdo con la tabla de potencias normalizadas.

1.5.4 Línea repartidora.

Dado que el garaje se encuentra en el sótano de un edificio de viviendas, la línea repartidora será la misma que la del edificio, de acuerdo con su proyecto de instalación eléctrica en BT.

1.5.4.1 Descripción: longitud, sección, diámetro tubo.

De acuerdo con el proyecto de instalación eléctrica en B.T. del edifico de viviendas donde se emplaza el garaje.

1.5.4.2 Canalizaciones.

COACE
20-00019 15/05/20
VISADO

De acuerdo con el proyecto de instalación eléctrica en B.T. del edifico de viviendas donde se emplaza el garaje.

1.5.4.3 Conductores.

De acuerdo con el proyecto de instalación eléctrica en B.T. del edifico de viviendas donde se emplaza el garaje.

Tubos protectores:

De acuerdo con el proyecto de instalación eléctrica en B.T. del edifico de viviendas donde se emplaza el garaje.

Línea principal de tierra:

De acuerdo con el proyecto de instalación eléctrica en B.T. del edifico de viviendas donde se emplaza el garaje.

1.5.5 Derivación Individual.

1.5.5.1 Descripción, longitud, sección, diámetro tubo.

Es el circuito que parte de la centralización de contadores del edificio, hasta el cuadro general de distribución del garaje.

Longitud:	69 m.
Sección:	3x(1x25)mm2 + (1x25)N + (1x25)TT. Ais. 0.6/1KV
	Segurfoc
Diámetro tubo:	50 mm.

1.5.5.2 Canalizaciones.

La línea de derivación individual discurrirá en el interior de un tubo flexible PVC corrugado de doble capa, de Ø50 mm., empotrado en obra, cuyas características mínimas estarán de acuerdo con la tabla 5 de la ITC-BT-21.

Serán no propagadores de la llama y no presentarán aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

COACE COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS
20-00019 15/05/20
VISADO

1.5.5.3 Conductores.

Se instalarán tres conductores de fase, uno de neutro y uno de toma de tierra, de cobre, unipolares y con un nivel de aislamiento de 0.6/ 1KV.

Los conductores serán no propagadores de la llama y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 y 5 cumplen con esta prescripción.

Para la sección del conductor de neutro se tendrá en cuenta el máximo desequilibrio que puede preverse, las corrientes armónicas y su comportamiento en función de las protecciones establecidas ante las sobrecargas y cortocircuitos que pudieran presentarse, no admitiéndose una sección inferior al 50 por 100 de la correspondiente al conductor de la fase.

Para la sección del conductor de protección, que estén constituidos por el mismo metal que los conductores de fase o polares, tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla 2, de la ITC-BT-19, del punto 2.3.

1.6 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR.

1.6.1 Clasificación y características de las instalaciones según riesgo de las dependencias de los locales.

Dado el uso del local, destinado como se ha descrito anteriormente a garaje de vehículos, se clasifica como local con riesgo de incendio o explosión, de Clase I y Zona 1 según la ITC-BT-29.

En el anexo de Ventilación se justifica la consideración de aparcamiento abierto de la planta sótano y la planta baja de aparcamiento.

1.6.2 Cuadro general de distribución.

1.6.2.1 Características y composición.

El cuadro general de protección y distribución de la instalación eléctrica se instalará en un armario cerrado no accesible al público, situado en la zona común de acceso al garaje desde el bloque 2 en la planta superior de aparcamiento. El mismo estará compuesto por interruptores automáticos magnetotérmicos e interruptores diferenciales, según plano de esquema unifilar y el apartado de cálculos.

Todos los circuitos estarán convenientemente señalizados mediante rótulos e indicadores en el cuadro para su correcta identificación, según plano de esquema unifilar adjunto.

COACE
20-00019 15/05/20
VISADO

1.6.2.1 Cuadros secundarios y parciales.

No existirán.

1.6.3 Líneas de distribución y canalización.

1.6.3.1 Sistema de instalación.

Se justifica en la hoja de cálculo adjunta.

1.6.3.2 Descripción, longitud, sección y diámetros tubos.

Se justifica en la hoja de cálculo adjunta.

1.6.3.3 Nº de circuitos, destinos y puntos de utilización de cada circuito.

En los planos de planta se grafía los receptores, estando justificado cada uno de ellos en el apartado de cálculos, así como en el esquema unifilar.

1.7 SUMINISTROS COMPLEMENTARIOS.

1.7.1 Socorro.

No procede

1.7.2 Reserva.

No procede

1.8 ALUMBRADOS ESPECIALES.

Al estar destinado el local a aparcamiento de vehículos (garaje privado), si bien no es un local público, se considera conveniente la instalación de alumbrado de señalización permanente.

Este alumbrado de señalización permanente estará constituido por un aparato autónomo automático del tipo mixto, el cual se ubicará en las zonas de recorrido de los vehículos, en cada uno de los accesos para peatones y en la salida de los vehículos, tal y como se grafía en los planos adjuntos.

Para la alimentación y carga de las baterías de los aparatos se dispondrá de un circuito específico directamente desde el cuadro de protección y distribución de la instalación, tal y como se grafía en el plano de esquema unifilar.

1.8.1 Señalización.

Para la señalización de las puertas, pasillos y salidas del local de modo permanente, se adopta la solución de instalar aparatos autónomos automáticos del tipo mixto (señalización permanente + emergencia); utilizándose en este caso, los mismos que se emplean en el alumbrado de emergencia.

COACE COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS
20-00019 15/05/20
VISADO

La disposición y el número de aparatos varía según dimensiones de los pasillos o accesos, instalándose a una distancia máxima de 12 mts. entre puntos y dimensionado para proporcionar 1 lux como mínimo en los ejes de los pasos.

1.8.2 Emergencia.

Este alumbrado de emergencia debe permitir en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior. Solamente podrá ser alimentado por fuentes propias de energía, sean o no exclusivas para dicho alumbrado, pero no fuentes de suministro exterior. Cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o por aparatos automáticos se podrá utilizar un suministro exterior para proceder a su carga.

El alumbrado de emergencia deberá poder funcionar durante un mínimo de una hora, proporcionando en eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux (5 lúmenes/m2).

El alumbrado de emergencia estará previsto para entrar en funcionamiento automático al producirse el fallo de los alumbrados generales o cuando la tensión de éstos baje a menos del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia se instalará en las entradas y salidas del local, en el cuadro general de distribución y en los puntos de mayor aglomeración de personas.

Las líneas que alimenten los puntos de alumbrados especiales deberán estar protegidas por interruptores automáticos de una intensidad nominal de 10 A como máximo. Los puntos de alumbrado de emergencia se deberán repartir como mínimo entre dos líneas diferentes, alimentando un máximo de 12 lámparas.

La solución proyectada consistirá en la instalación de aparatos autónomos automáticos, siendo la ubicación de los mismos la grafiada en el adjunto plano de planta. La disposición y el número de aparatos varía según dimensiones de las dependencias, estando dimensionado para 5 lúmenes/m2 de superficie como mínimo.

1.8.3 Reemplazamiento.

No procede

1.9 LÍNEA DE PUESTA A TIERRA.

Según la instrucción ITC-BT-18, punto 3.1. es por lo que el sistema adoptado para la toma de tierra, será de un conductor de cobre de 25 mm2 (de sección mínima) de puesta a tierra enterrado en la

COACE COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS
20-00019 15/05/20
VISADO

cimentación del edificio, con electrodos verticales de características adecuadas hincados en el terreno del edificio.

1.9.1 Tomas de tierra.

Según la instrucción ITC-BT-18, punto 3.1. es por lo que el sistema adoptado para la toma de tierra, será de un conductor de cobre de 25 mm2 (de sección mínima) de puesta a tierra enterrado en la cimentación del edificio, con electrodos verticales de características adecuadas hincados en el terreno del edificio.

A.- ELECTRODO.

Masa metálica en buen contacto con el suelo permanente. Los electrodos adoptados para la toma de tierra estarán constituidos por picas enterradas, siendo de acero con recubrimiento de cobre de 2 mts. de longitud y 16 mm de diámetro. Estas se colocarán siempre en posición vertical y en el caso de necesitarse acoplar más de una pica, la separación entre las mismas será como mínimo de 4 mts.

B.- LÍNEA DE ENLACE CON TIERRA.

Discurren por las mismas canalizaciones que las líneas generales de alimentación.

Será de cobre, de sección igual a la de los conductores de protección fijados en la instrucción ITC-BT-18 punto 3.2 tabla 1 con una sección mínima de 25 mm2.

C.- PUNTO DE PUESTA A TIERRA.

Punto situado fuera del suelo que une la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra. Pudiendo disponer de uno o más puntos según precise la instalación, ubicándose en el presente caso junto al cuadro general de la instalación.

1.9.2 Líneas principales de tierra.

La sección de los conductores que componen la línea principal a tierra, será igual a la de los conductores de protección según ITC-BT-18, punto 3.4 tabla 2.

1.9.3 Derivaciones de las líneas principales de tierra.

Las derivaciones de las líneas de tierra estarán constituidas por conductores que unirán la línea principal de tierra con los conductores de protección o directamente con las masas.

COACE
20-00019 15/05/20
VISADO

1.9.4 Conductores de protección.

Son los que unen eléctricamente las masas metálicas de todos los elementos de las respectivas instalaciones con la línea principal de asegurar la protección contra los contactos indirectos. En el presente caso, dichos conductores se ajustarán a lo preceptuado en la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-19, en función de la sección de los conductores de fase y que a continuación se adjunta:

SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES DE FASE O POLARES (mm^2)	SECCIÓN MÍNIMA DEL CONDUCTOR DE PROTECCIÓN (mm^2)
$S \leq 16$	S (*)
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S / 2
(*) con un mínimo de: 2,5 mm^2: Si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen protección mecánica. 4 mm^2: Si los conductores de protección no forman parte de la canalización y no tienen una protección.	

1.9.5 Red de equipotencialidad.

Todas las masas metálicas no sujetas a tensión tanto de los receptores de la instalación, como tuberías metálicas de agua, desagües, etc., estarán unidas mediante una red de puesta a tierra de las mismas. El conductor de unión será de una sección mínima de 2,5 mm2 cuando se proteja mediante tubo, o de 4 mm2 cuando no esté protegido. La conexión a las masas a proteger se realizará mediante terminales y abrazaderas adecuadas.

Con estos preceptos, para el presente caso se han adoptado los siguientes valores:

- Línea de enlace con tierra. 35 mm2
- Punto de puesta a tierra. junto al cuadro
- Línea principal de tierra. 6 mm2
- Electrodos. 3 picas de 2 m.
- Conductor de protección FM 2,5 mm2

COACE COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS
20-00019 15/05/20
VISADO

- Conductor de protección AL. 2,5 mm2

1.10 INSTALACIÓN REALIZADA EN ZONA CLASIFICADA.

Estando garantizada la ventilación del local mediante ventilación natural, y de acuerdo con la citada instrucción, el local quedará clasificado en dos volúmenes, uno comprendido entre el suelo y un plano superior situado a 1,22 mts. que se clasificará como EMPLAZAMIENTO DE CLASE 1 (Instrucción ITC-BT-29), y el resto hasta el techo que deberá cumplir las condiciones prescritas para garajes en la Instrucción ITC-BT-29.

En el volumen clasificado como de CLASE I, no se proyecta ningún tipo de instalación eléctrica. La instalación eléctrica proyectada se ubica en su totalidad fuera del citado volumen Clase I.

1.11 INSTALACIONES ESPECIALES.

No procede

El Ing. Téc. Industrial

Colegiado 10.260

firmado:

AUSIÀS PIERA BORONAT

COACE
20-00019 15/05/20
VISADO

2 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

2.1 TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLE

La tensión nominal de la instalación será de 230 V., entre fase y neutro.

La máxima caída de tensión en la instalación será del 5% para fuerza motriz y el 3% para alumbrado y otros usos, a efectos de cálculo consideraremos las caídas de tensión divididas de la siguiente forma:

Circuito general (unificado) de contador a cuadro	0,5 %
Circuitos de cuadro general a receptores F.M.	4,5 %
Circuitos de cuadro general a receptores AL – OU.	2,5 %

2.2 FÓRMULAS UTILIZADAS

Las fórmulas empleadas en el cálculo son las que se adjuntan en el apartado 2.5. del presente proyecto.

2.3 POTENCIAS.

Se relaciona en el apartado POTENCIA PREVISTA de la memoria del presente documento.

2.3.1 Coeficiente de simultaneidad.

En esta instalación se aplicará un coeficiente de simultaneidad del 50 % sobre la potencia total instalada.

2.3.2 Potencia de cálculo.

La potencia de cálculo será la resultante de aplicar el coeficiente de simultaneidad considerado a la potencia total instalada. En este caso la potencia de cálculo será de 21.210 W teniendo en cuenta un coeficiente de simultaneidad de 50%.

2.4 CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.

Se justifica en el apartado de cálculos luminotécnicos adjuntos.

2.4.1 Cálculo del número de luminarias

Los niveles de iluminación proyectados son de 100 lux en las calles de circulación, los cuales en todo caso son superiores a los mínimos recomendados para este tipo de locales.

Los niveles lumínicos adoptados según el párrafo anterior son justificados en el ANEXO DE CALCULO Nº 3 (cálculos luminotécnicos).

COACE COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS
20-00019 15/05/20
VISADO

En el cálculo del alumbrado de emergencia se ha tenido en cuenta lo dispuesto en la normativa vigente en materia de evacuación DB-SI, sobre alumbrado de emergencias.

2.5 CÁLCULOS ELÉCTRICOS (ALUMBRADO Y F. MOTRIZ)

2.5.1 Cálculo de las secciones a instalar en líneas de alimentación a cuadros general y secundarios.

2.5.2 Cálculo de las secciones a instalar en líneas derivadas.

2.5.1. y 2. - Cálculo de las secciones de los conductores y diámetro de los tubos de canalización a utilizar en línea de alimentación al cuadro general y a secundarios y a líneas derivadas

En el anexo de cálculo nº 1 se incluye, el cálculo de las secciones a instalar y caída de tensión de las líneas de alimentación al cuadro general de distribución. Así mismo, en el anexo de cálculo nº 2, encontraremos las tablas de cálculo de las secciones y caída de tensión de las líneas secundarias y derivadas.

El criterio a seguir en el cálculo de las secciones de los conductores en las respectivas canalizaciones eléctricas tanto de alumbrado como de fuerza motriz, es el siguiente:

a) Cálculo de la sección de conductor en función de la caída de tensión del circuito, de acuerdo con la asignada para el mismo.

b) Cálculo de la sección de conductor en función por calentamiento de los conductores (máxima intensidad a circular por los mismos).

c) Determinación de la sección a adoptar en el circuito que será la mayor de la resultante por cálculo de caída de tensión y máxima intensidad, adoptándose una acción de conductor normalizada igual a la inmediata superior dado el caso.

Las fórmulas adoptadas para el cálculo son las siguientes:

a) CIRCUITOS TRIFÁSICOS:

$$S = \frac{100 \times \mu \times (L \times W)}{u \times V^2}$$

$$I = \frac{W}{\sqrt{3} \times V \times \cos\varphi \times r}$$

COACE
20-00019 15/05/20
VISADO

$$u = \frac{100 \times \mu \times (L \times W)}{S \times V^2}$$

b) CIRCUITOS MONOFÁSICOS:

$$S = \frac{200 \times \mu \times (L \times W)}{u \times V^2}$$

$$I = \frac{W}{V \times \cos\varphi \times r}$$

$$u = \frac{200 \times \mu \times (L \times W)}{S \times V^2}$$

Siendo:

S = Sección del conductor en mm2

μ = Resistividad del cobre = 0'018

L = Longitud de la línea o circuito en metros

W = Potencia demandada o absorbida por el circuito de vatios

u = Caída de tensión a considerar en el circuito en %

V = Tensión de servicio del circuito en voltios, 230 V, en circuitos monofásicos y 400 V en trifásicos

I = Intensidad del circuito en amperios

cos ϕ = Factor de potencia medio a considerar

r = Rendimiento: General de la instalación = 0,95

Derivaciones a motores = 0,90

En las líneas generales que alimenten motores se adoptará un rendimiento del 95% de la instalación, y en las líneas a alumbrado se adoptará un rendimiento de los mismos del 90%.

COACE
20-00019 15/05/20
VISADO

En los circuitos que no alimenten motores se aplicarán las mismas fórmulas, pero sin tener en cuenta ningún tipo de rendimiento; es decir en aquellas líneas que alimenten receptores de alumbrado o resistencias eléctricas.

2.5.3 Cálculo de las protecciones a instalar en líneas generales y derivadas.

En el anexo de cálculo nº 2, se incluye las tablas de cálculo de las protecciones a instalar, siendo el criterio a seguir, para el dimensionado de las mismas, el siguiente:

Para determinar las características de los elementos a instalar para proteger los circuitos contra sobrecargas y cortocircuitos, tendremos que proceder al cálculo del tiempo de calentamiento limite de los conductores en caso de producirse un cortocircuito, así como el dato de la intensidad de cortocircuito permanente.

El calentamiento límite de los conductores nos vendrá dada por la siguiente expresión:

$$t = k \times \frac{S}{I}$$

Siendo :

t = Tiempo en segundos

S = Sección en mm^2.

I = Valor eficaz de la corriente de cortocircuito en Amp.

k = 135 para conductores de cobre aislamiento tipo EPR

La intensidad de cortocircuito viene dada por la expresión:

$$I_{CC} = \frac{0{,}8 \times V}{f \times \frac{L}{S}}$$

Siendo :

V = Tensión nominal en servicio normal

L = Longitud desarrollada de los conductores

S = Sección de los conductores

ƒ = Resistividad del metal conductor

ƒ = 1,5 x 0,017241 = 0,026 Ω / mm^2./m. (cobre)

ƒ = 1,5 x 0,028264 = 0,042 Ω / mm^2./m. (aluminio)

COACE COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS
20-00019 15/05/20
VISADO

2.6 CALCULO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

Optaremos por la protección contra contactos indirectos por medio de la instalación de interruptores automáticos diferenciales, estos aparatos provocan la apertura automática de la instalación cuando la suma vectorial de las intensidades que atraviesan los polos del aparato alcanza un valor predeterminado.

En primer lugar, pasaremos al cálculo de la puesta a tierra de la instalación, determinando el número de electrodos y disposición de los mismos, así como los valores de resistencia de tierra obtenidos con los mismos.

En segundo lugar, pasaremos al cálculo del diferencial a emplear en cada caso.

2.6.1 Cálculo de la puesta a tierra.

Como se ha citado, el local se encuentra en la planta sótano de un edificio destinado a viviendas; por lo que, la puesta a tierra se cogerá del embarrado de puesta a tierra de la centralización de contadores, cuyo cálculo se realizó en el preceptivo proyecto de instalación eléctrica en B.T. en edificio de viviendas, y que se repite aquí.

Según la instrucción ITC-BT-18, punto 3.2. la instalación de puesta a tierra será del tipo A) instalando en los fondos de las zanjas de la cimentación un conductor de cobre desnudo de una sección mínima de 25 mm² de sección, al cual se conectarán el número necesario de picas verticales de 2 m. de longitud y 16 mm de diámetro. El conductor en anillo se conectará al armado de la estructura, en caso de ser de hormigón, o a la estructura directamente, en el caso de ser metálica.

Teniendo en cuenta la naturaleza del terreno, que en el presente caso se trata de "arcillas compactas" y "Humus", según la tabla 3 de la instrucción ITC-BT-18, obtendremos como valor de cálculo aproximado para este tipo de terrenos:

Resistividad del terreno = 150 Ω x m.

Por lo tanto, en el presente caso, optaremos por la instalación de un anillo de cable de cobre desnudo de 35 mm^2 de longitud 325 m y 4 picas verticales de 2 m. de longitud y 16 mm de diámetro, con estos valores podremos aplicar las fórmulas de la tabla III de la instrucción citada para conocer la resistencia de tierra en Ω.

COACE
20-00019 15/05/20
VISADO

$$R_A = \frac{\rho}{L_E} + \frac{2\,\rho}{L_C} = \frac{\rho\,(L_C + 2\,L_E)}{L_E \times L_C}$$

$$R_A = \frac{150\,(125 + 2 \times 6)}{6 \times 125} = 27{,}4\ \Omega$$

Siendo:

ƒ = Resistividad del terreno

Le = Longitud del electrodo (pica vertical)

Lp= Longitud del electrodo (conductor enterrado)

CALCULO DEL DIFERENCIAL A EMPLEAR

Se optará por la protección contra contactos indirectos por medio de la instalación de interruptores automáticos diferenciales, estos aparatos provocan la apertura automática de la instalación cuando la corriente diferencial – residual detectada por el interruptor diferencial supera el valor asignado para su funcionamiento automático.

Está corriente diferencial – residual asignada, debe ser tal, que cumpla la siguiente relación.

$R_A \times I_A \leq U$

Donde, R_A, es la suma de las resistencias de la toma tierra y de los conductores de protección de masas, y U es la tensión de contacto límite convencional (24 V en local o emplazamiento conductor y 50 V en los demás casos).

Según la instrucción ITC-BT-24, punto 4.1, el corte automático de la alimentación está prescrito cuando puede producirse un efecto peligroso en las personas o animales domésticos en caso de defecto, debido al valor y duración de la tensión de contacto. La tensión límite convencional de contacto se tomará como 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales.

En base a ello, y tomando la expresión del principio del presente punto, se obtendrá corriente diferencial – residual asignada a los interruptores diferenciales de la instalación. A fin de asegurar que el cálculo será válido con el paso del tiempo se considerará el doble del valor resistencia de tierra obtenido.

COACE COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS
20-00019 15/05/20
VISADO

$$I_A \leq \frac{U}{R_A} \leq \frac{50}{27{,}4\ \Omega} \leq 1{,}824\ \text{A.}$$

Por tanto, los interruptores diferenciales a utilizar en la instalación no tendrán una corriente diferencial – residual asignada superior a 1,824 mA.

En el presente caso, se utilizarán interruptores diferenciales de sensibilidad alta, con una intensidad diferencial - residual 30 mA, con lo cual se asegura una tensión de contacto inferior a la fijada como máxima.

2.7 CÁLCULO DE VENTILACIÓN

Según lo dispuesto en la norma UNE 100166:2019 el local será ventilado de manera natural. Se justifica en el anexo Nº 3 adjunto.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TÉCNICOS
20-00019 15/05/20
VISADO

CONCLUSIÓN FINAL.

Con todo lo expuesto y con los planos y esquemas que se adjuntan el facultativo que suscribe considera que la instalación eléctrica que se proyecta ha quedado lo suficientemente descrita y justificada técnicamente, como para ser aprobada su ejecución y conceder posteriormente el oportuno documento que posibilite su puesta en servicio, si así se estima procedente.

El Ing. Téc. Industrial

Colegiado 10.260

firmado:

AUSIÀS PIERA BORONAT

COACE
20-00019 15/05/20
VISADO

ANEXO 1

ANEXO Nº 1. CÁLCULO DE CIRCUITOS.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
29-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	DERIVACIÓN INDIVIDUAL
Circuito (numeración)	0
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	XLPE
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	3
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	5a
afumex	SI
segurfoc	SI
Longitud (m)	69,00
Potencia (vatios) instalada	20210
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	51%
Potencia de cálculo en vatios	**10392 vatios**
Coseno considerado	0,95
Intensidad a circular en amperios	**15,81 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	1
Caída de tensión del cable seleccionado	**0,32 %**
Sección mínima por caida de tensión	8,07 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**25**
Intensidad admisible de la sección a instalar	77
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**63**
Reserva del cable por intensidad	298,48%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	4459
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	1000 V segurfoc
Tensión asignada	0,6/1 kV
Norma diseño	UNE 211025
Designación genérica	mRZ1-K (AS+)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 90 ºC en servicio permanente, 250 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla de polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3 según UNE HD 603-1 ELEMENTO PARA RESISTENCIA AL FUEGO Cinta de mica.
CUBIERTA	Cubierta: mezcla especial libre de halógenos tipo AFUMEX UNE 21123-4. Color: naranja.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	bomba achique 1
Circuito (numeración)	1,1
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	67,00
Potencia (vatios) instalada	736
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	125%
Potencia de cálculo en vatios	**920 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**4,44 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**1,68 %**
Sección mínima por caida de tensión	1,4 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	260,36%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	264
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	bomba achique 2
Circuito (numeración)	1,2
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	45,00
Potencia (vatios) instalada	736
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	125%
Potencia de cálculo en vatios	**920 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**4,44 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**1,13 %**
Sección mínima por caida de tensión	0,94 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	260,36%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	393
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	bomba achique 3
Circuito (numeración)	1,3
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	16,00
Potencia (vatios) instalada	736
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	125%
Potencia de cálculo en vatios	**920 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**4,44 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**0,4 %**
Sección mínima por caida de tensión	0,33 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	260,36%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	1106
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	bomba achique 4
Circuito (numeración)	1,4
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	41,00
Potencia (vatios) instalada	736
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	125%
Potencia de cálculo en vatios	**920 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**4,44 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**1,03 %**
Sección mínima por caida de tensión	0,86 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	260,36%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	432
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	aldo garaje 1 planta 03
Circuito (numeración)	2
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	150,00
Potencia (vatios) instalada	550
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	100%
Potencia de cálculo en vatios	**550 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**2,66 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**2,25 %**
Sección mínima por caida de tensión	1,87 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	501,50%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	118
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
29-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	aldo garaje 2 planta 03
Circuito (numeración)	3
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	150,00
Potencia (vatios) instalada	550
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	100%
Potencia de cálculo en vatios	**550 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**2,66 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**2,25 %**
Sección mínima por caida de tensión	1,87 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	501,50%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	118
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
29-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	aldo seguridad+balizas -92
Circuito (numeración)	4
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	150,00
Potencia (vatios) instalada	550
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	100%
Potencia de cálculo en vatios	**550 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**2,66 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**2,25 %**
Sección mínima por caida de tensión	1,87 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	501,50%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	118
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	aldo garaje 1 planta -01
Circuito (numeración)	5
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	150,00
Potencia (vatios) instalada	550
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	100%
Potencia de cálculo en vatios	**550 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**2,66 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**2,25 %**
Sección mínima por caida de tensión	1,87 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	501,50%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	118
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	aldo garaje 2 planta -01
Circuito (numeración)	6
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	150,00
Potencia (vatios) instalada	550
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	100%
Potencia de cálculo en vatios	**550 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**2,66 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**2,25 %**
Sección mínima por caida de tensión	1,87 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	501,50%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	118
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
29-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	aldo balizas -01
Circuito (numeración)	7
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	150,00
Potencia (vatios) instalada	550
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	100%
Potencia de cálculo en vatios	**550 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**2,66 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**2,25 %**
Sección mínima por caida de tensión	1,87 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	501,50%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	118
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	aldo accesos Bloque 1
Circuito (numeración)	8
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	150,00
Potencia (vatios) instalada	225
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	100%
Potencia de cálculo en vatios	**225 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**1,09 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**0,92 %**
Sección mínima por caida de tensión	0,77 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	1367,89%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	118
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
29-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	aldo accesos Bloque 2
Circuito (numeración)	9
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	150,00
Potencia (vatios) instalada	225
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	100%
Potencia de cálculo en vatios	**225 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**1,09 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**0,92 %**
Sección mínima por caida de tensión	0,77 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	1367,89%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	118
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	aldo accesos Bloque 3
Circuito (numeración)	10
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	150,00
Potencia (vatios) instalada	225
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	100%
Potencia de cálculo en vatios	**225 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**1,09 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**0,92 %**
Sección mínima por caida de tensión	0,77 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	1367,89%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	118
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
29-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	aldo accesos Bloque 4
Circuito (numeración)	11
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	150,00
Potencia (vatios) instalada	225
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	100%
Potencia de cálculo en vatios	**225 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**1,09 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**0,92 %**
Sección mínima por caida de tensión	0,77 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	1367,89%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	118
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
29-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	aldo trasteros B1
Circuito (numeración)	12
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	150,00
Potencia (vatios) instalada	85
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	100%
Potencia de cálculo en vatios	**85 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**0,41 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**0,35 %**
Sección mínima por caida de tensión	0,29 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	3802,44%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	118
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	aldo trasteros B1
Circuito (numeración)	13
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	150,00
Potencia (vatios) instalada	85
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	100%
Potencia de cálculo en vatios	**85 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**0,41 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**0,35 %**
Sección mínima por caida de tensión	0,29 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	3802,44%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	118
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
29-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	enchufes planta -02
Circuito (numeración)	14
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	40,00
Potencia (vatios) instalada	2250
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	100%
Potencia de cálculo en vatios	**2250 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**10,87 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**2,45 %**
Sección mínima por caida de tensión	2,04 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	47,19%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	442
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
29-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	enchufes planta -01
Circuito (numeración)	15
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	40,00
Potencia (vatios) instalada	2250
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	100%
Potencia de cálculo en vatios	**2250 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**10,87 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**2,45 %**
Sección mínima por caida de tensión	2,04 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	47,19%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	442
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	ventilacion trasteros
Circuito (numeración)	19
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	55,00
Potencia (vatios) instalada	85
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	125%
Potencia de cálculo en vatios	**106,25 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**0,51 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**0,16 %**
Sección mínima por caida de tensión	0,13 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	3037,25%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	322
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	ventilacion basuras
Circuito (numeración)	20
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	39,00
Potencia (vatios) instalada	85
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	125%
Potencia de cálculo en vatios	**106,25 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**0,51 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**0,11 %**
Sección mínima por caida de tensión	0,09 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	3037,25%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	454
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	ventilacion basuras
Circuito (numeración)	21
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	59,00
Potencia (vatios) instalada	85
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	125%
Potencia de cálculo en vatios	**106,25 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**0,51 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**0,17 %**
Sección mínima por caida de tensión	0,14 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	3037,25%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	300
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	ventilacion basuras
Circuito (numeración)	22
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	61,00
Potencia (vatios) instalada	85
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	125%
Potencia de cálculo en vatios	**106,25 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**0,51 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**0,18 %**
Sección mínima por caida de tensión	0,15 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	3037,25%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	290
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	ventilacion basuras
Circuito (numeración)	23
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	59,00
Potencia (vatios) instalada	85
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	125%
Potencia de cálculo en vatios	**106,25 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**0,51 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**0,17 %**
Sección mínima por caida de tensión	0,14 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	3037,25%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	300
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
29-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	ventilacion trasteros
Circuito (numeración)	24
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	100,00
Potencia (vatios) instalada	85
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	125%
Potencia de cálculo en vatios	**106,25 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**0,51 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**0,29 %**
Sección mínima por caida de tensión	0,24 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	3037,25%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	177
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	ventilacion grupo pci
Circuito (numeración)	25
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	87,00
Potencia (vatios) instalada	85
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	125%
Potencia de cálculo en vatios	**106,25 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**0,51 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**0,25 %**
Sección mínima por caida de tensión	0,21 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	3037,25%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	203
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	ventilacion basuras
Circuito (numeración)	26
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	42,00
Potencia (vatios) instalada	85
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	125%
Potencia de cálculo en vatios	**106,25 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**0,51 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**0,12 %**
Sección mínima por caida de tensión	0,1 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	3037,25%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	421
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	ventilacion almacen
Circuito (numeración)	27
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	B1
PVC / XLPE	PVC
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	6a
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	58,00
Potencia (vatios) instalada	85
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	125%
Potencia de cálculo en vatios	**106,25 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**0,51 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	3
Caída de tensión del cable seleccionado	**0,17 %**
Sección mínima por caida de tensión	0,14 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	20
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	3037,25%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	305
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	750 V afumex
Tensión asignada	450/750 V
Norma diseño	UNE 211002; EN 50525-3-31
Designación genérica	H07Z1-K TYPE 2 (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 70 ºC en servicio permanente, 160 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI 7 según EN 50363-7. Colores: Amarillo/verde, azul, gris, marrón y negro.
CUBIERTA	Sin cubierta.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
29-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	motor puerta
Circuito (numeración)	16
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	D1
PVC / XLPE	XLPE
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	21
afumex	SI
segurfoc	NO
Longitud (m)	77,00
Potencia (vatios) instalada	550
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	125%
Potencia de cálculo en vatios	**687,5 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**3,32 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	5
Caída de tensión del cable seleccionado	**0,6 %**
Sección mínima por caida de tensión	0,72 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**6**
Intensidad admisible de la sección a instalar	37
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	381,93%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	551
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	1000 V afumex
Tensión asignada	0,6/1 kV
Norma diseño	UNE 21123-4
Designación genérica	RZ1-K (AS)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 90 ºC en servicio permanente, 250 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla de polietileno reticulado (XLPE) Colores: marrón, negro, gris, azul, amarillo/verde según UNE 21089-1.
CUBIERTA	Cubierta: mezcla especial libre de halógenos tipo AFUMEX UNE 21123-4. Color: verde.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
29-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	grupo incendios
Circuito (numeración)	17
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	C
PVC / XLPE	XLPE
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	3
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	8b
afumex	SI
segurfoc	SI
Longitud (m)	87,00
Potencia (vatios) instalada	5500
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	125%
Potencia de cálculo en vatios	**6875 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**11,04 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	5
Caída de tensión del cable seleccionado	**1,12 %**
Sección mínima por caida de tensión	1,35 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**6**
Intensidad admisible de la sección a instalar	41
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**32**
Reserva del cable por intensidad	189,86%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	849
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	1000 V segurfoc
Tensión asignada	0,6/1 kV
Norma diseño	UNE 211025
Designación genérica	mRZ1-K (AS+)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 90 ºC en servicio permanente, 250 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla de polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3 según UNE HD 603-1 ELEMENTO PARA RESISTENCIA AL FUEGO Cinta de mica.
CUBIERTA	Cubierta: mezcla especial libre de halógenos tipo AFUMEX UNE 21123-4. Color: naranja.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
29-00019 15/05/20
VISADO

GARAJE Y USOS GENERALES	GARAJE Y USOS GENERALES
CUADRO GENERAL	CUADRO GENERAL
Circuito (descripción)	centralita
Circuito (numeración)	18
Material	Cobre
unipolar / manguera U o M	U
Referencia de canalización (tabla B.52-1)	C
PVC / XLPE	XLPE
Sistema fásico (monof. o trif. = 2 o 3)	2
Referencia cable (tabla B.52-1bis o 2 bis)	10b
afumex	SI
segurfoc	SI
Longitud (m)	10,00
Potencia (vatios) instalada	50
Factor simultaneidad / ponderación / etc.	200%
Potencia de cálculo en vatios	**100 vatios**
Coseno considerado	0,9
Intensidad a circular en amperios	**0,48 A**
Caída de tensión máxima admisible para el cto. En %	5
Caída de tensión del cable seleccionado	**0,03 %**
Sección mínima por caida de tensión	0,01 mm2
Selección de la sección a instalar **mm2**	**2,5**
Intensidad admisible de la sección a instalar	28
Protección magentotérmica seleccionada **A**	**16**
Reserva del cable por intensidad	3233,33%
Intensidad de cortocircuito en el extremo	1769
Comprobación de la capacidad del cable	ok, el cable soporta la In a circular
Comprobación de la protección	ok, la In del automático es inferior a la del cable
Comprobación de la Icc en el extremo del cto.	ok, la Icc es mayor a la In del automático
Comprobación de la caída de tensión	ok, la cdt en % es menor a la de diseño del cto.
CARACTERÍSTICA DEL CABLE SELECCIONADO	
Nombre común	1000 V segurfoc
Tensión asignada	0,6/1 kV
Norma diseño	UNE 211025
Designación genérica	mRZ1-K (AS+)
CONDUCTOR	Metal: cobre electrolítico recocido. Flexibilidad: flexible, clase 5, según UNE EN 60228. Temperatura máxima en el conductor: 90 ºC en servicio permanente, 250 ºC en cortocircuito.
ASILAMIENTO	Aislamiento: mezcla de polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3 según UNE HD 603-1 ELEMENTO PARA RESISTENCIA AL FUEGO Cinta de mica.
CUBIERTA	Cubierta: mezcla especial libre de halógenos tipo AFUMEX UNE 21123-4. Color: naranja.
Clase de reacción al fuego (CPR)	Reacc. fuego: Cca-s1b,d1,a1

COACE
20-00019 15/05/20
VISADO

ANEXO 2

ANEXO Nº 3. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

aparcamiento sótano / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total:	186200 lm
Potencia total:	1960.0 W
Factor mantenimiento:	0.80
Zona marginal:	0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	69	17	86	/	/
superficie útil de parking	81	19	100	/	/
Suelo	62	17	79	20	5.01
Techo	7.07	16	23	70	5.19
Pared 1	14	9.30	23	50	3.67
Pared 2	17	10	27	50	4.32
Pared 3	38	19	57	50	9.00
Pared 4	28	16	44	50	6.99

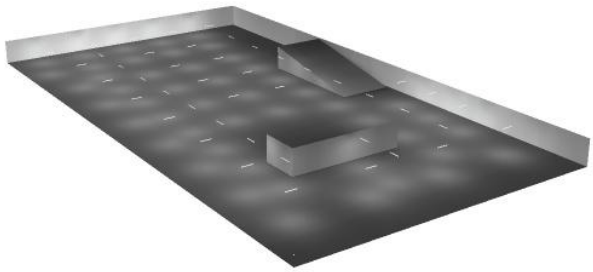
Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.020 (1:51)
E_{min} / E_{max}: 0.006 (1:180)

Valor de eficiencia energética: 1.02 W/m² = 1.19 W/m²/100 lx (Base: 1920.00 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

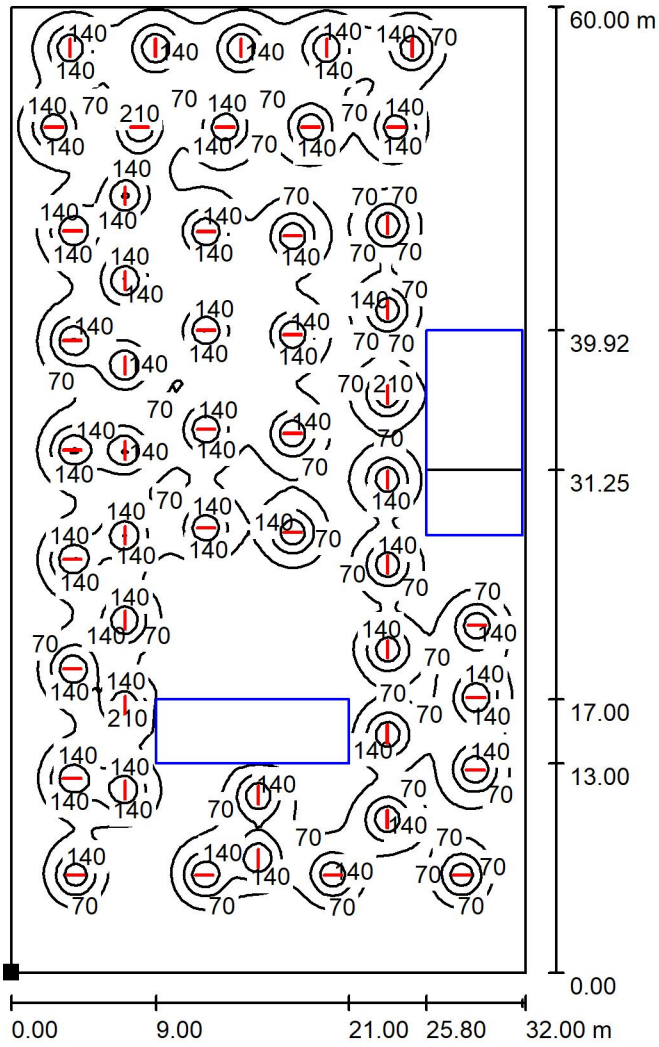
aparcamiento sótano / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

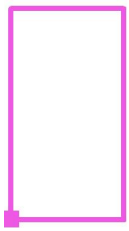
COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

aparcamiento sótano / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 470

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



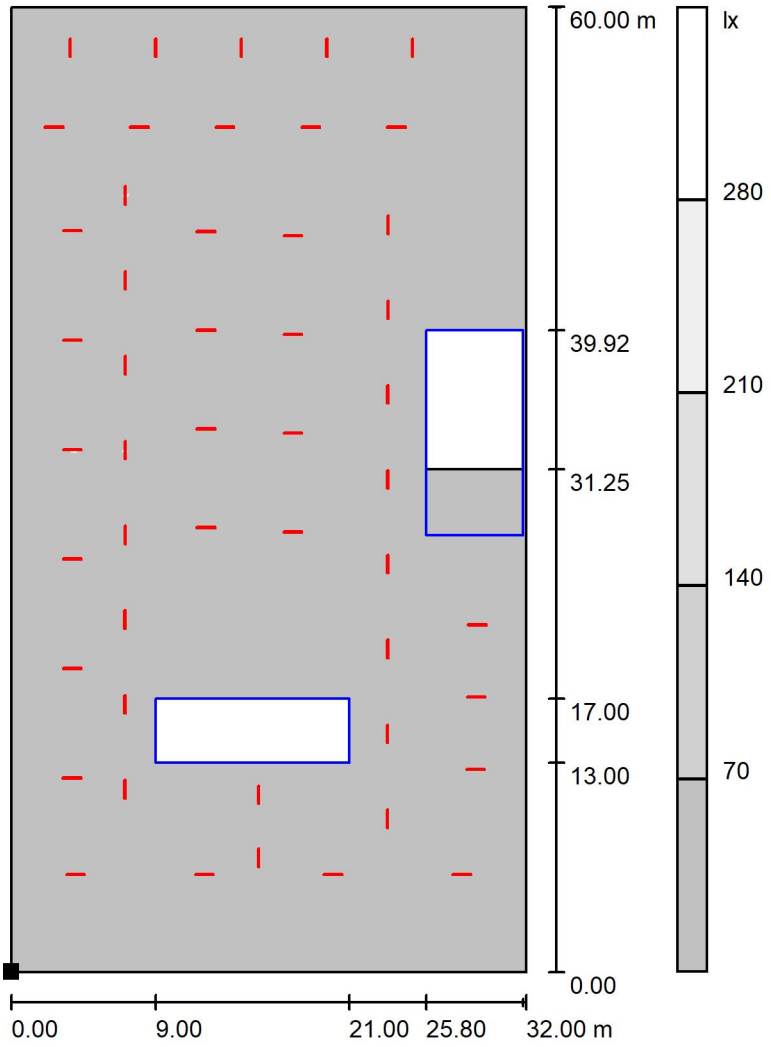
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
86	1.68	303	0.020	0.006

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

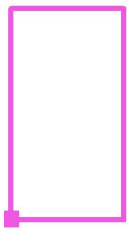
COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

aparcamiento sótano / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 470

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



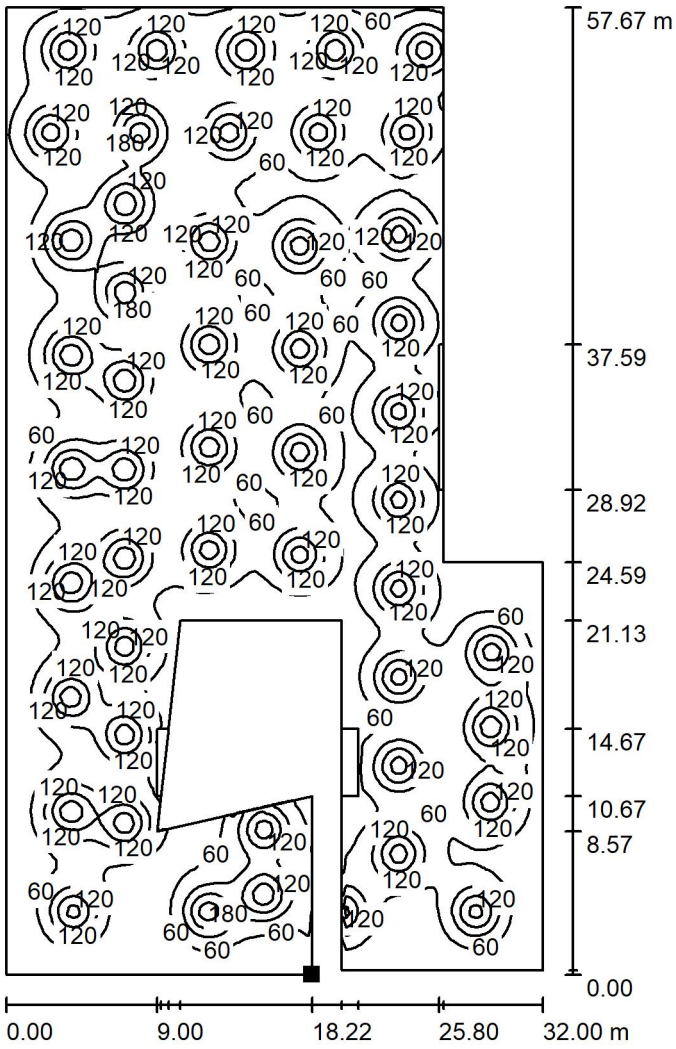
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
86	1.68	303	0.020	0.006

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

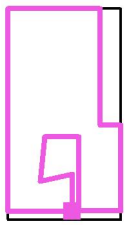
COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

aparcamiento sótano / superficie útil de parking / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 451

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(18.223 m, 2.334 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
100	14	300	0.139	0.046

COACE
20-00019 15/05/20
VISADO

ANEXO 3

ANEXO Nº 4. ANEXO JUSTIFICACIÓN DE LA VENTILACIÓN.

atecsa Ingeniería
COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Objeto

El objeto del presente anexo es dar cumplimiento a la Norma UNE100166 de Julio de 2019 de Climatización y ventilación de aparcamientos. Aun no siendo de obligado cumplimiento, esta norma será de aplicación de modo que el sistema de ventilación del garaje cumpla los siguientes requisitos:

- Extracción de humo en caso de incendio
- Salubridad
- Eficiencia energética
- Dilución de gases explosivos

Utilizando dicha norma UNE 100166:19 se cumplen los criterios anteriormente relacionados y se da cumplimiento a la siguiente normativa:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
    - Documento Básico del Código Técnico DB-HS 3. Salubridad. Calidad del aire interior.
    - Documento Básico del Código Técnico DB-SI 3. Seguridad en caso de incendio. Evacuación de ocupantes. Control del humo de incendios.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Descripción del aparcamiento

Se trata de un aparcamiento en planta sótano -2 la cual está a la cota 67,00 metros, con una superficie útil de aparcamiento de 1.803,58 m^2 y una altura de 2,70 metros. Hay previsión para el estacionamiento de 54 vehículos. El acceso a dicho aparcamiento se realiza a través de una rampa y en él se disponen una serie de aberturas naturales

Criterios generales de diseño del sistema de ventilación

Extracción de humo en caso de incendio

El objeto del sistema de ventilación es ayudar a los bomberos a extraer el humo producido por un incendio y ayudar a los ocupantes a escapar de una manera segura. La

atecsa Ingeniería
COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

instalación de ventilación se calculará para la extracción de al menos el caudal correspondiente a 10 revoluciones por hora. Dicha ventilación se realizará de manera natural.

Salubridad

El objeto del sistema de ventilación en este caso es el de mantener la concentración de gases contaminantes generados por los vehículos en movimiento en unos valor por debajo de los límites nocivos para la salud de los gases contaminantes Co y NO2. Concentraciones de referencia:

Tabla 1 – Concentraciones de referencia para el CO y el NO_2

Gas	Concentración de referencia [ppm]
CO	25
NO_2	2

Para cumplir con dicha dilución, será suficiente la ventilación natural del local.

Eficiencia energética

No procede por tratarse de ventilación natural.

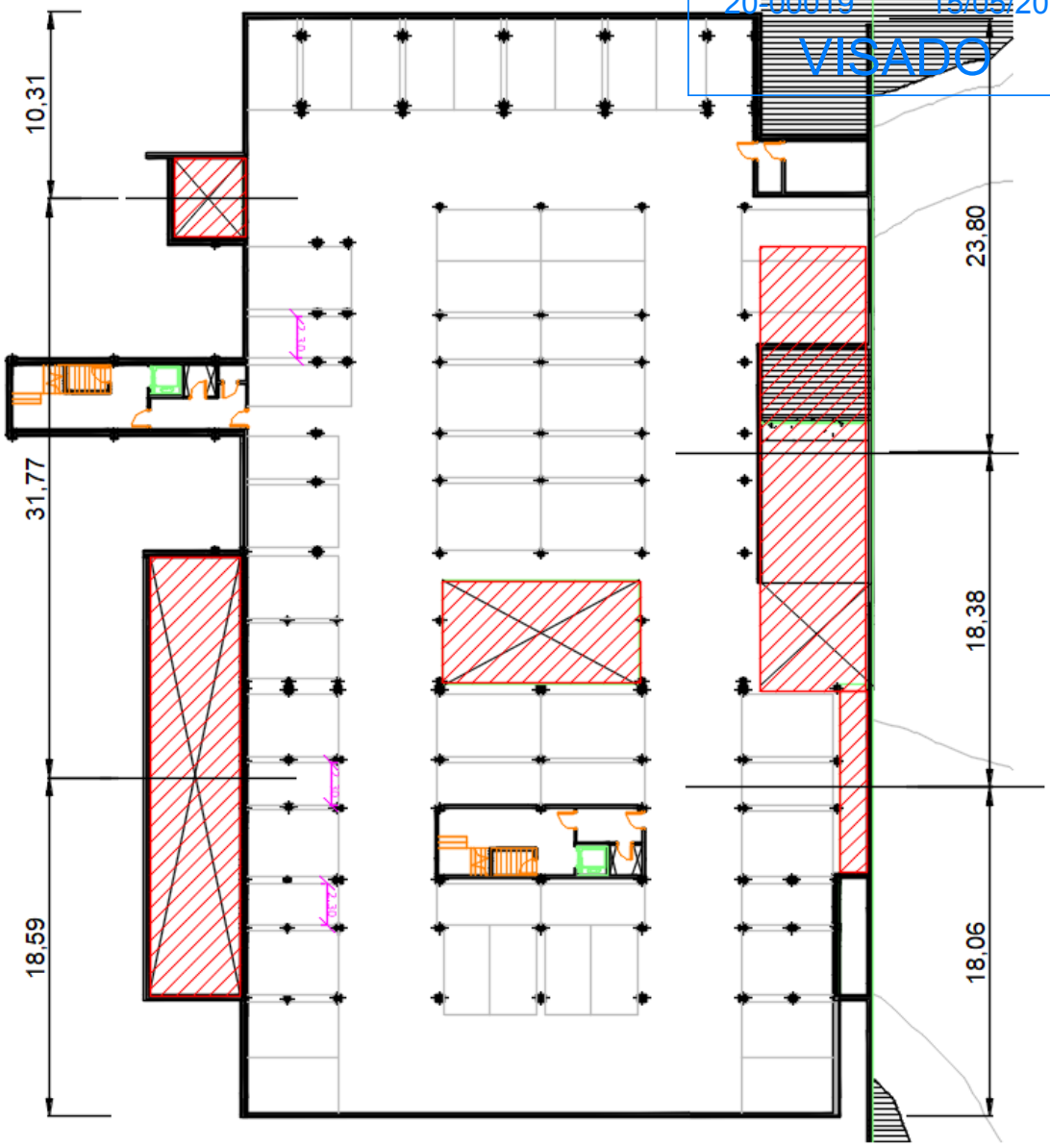
Dilución de gases explosivos

El sistema se diseña para controlar la concentración de vapor de combustible generada en el interior de aparcamiento como consecuencia de pérdidas de combustible de los vehículos de su interior, de modo que el local sea desclasificado como local de riesgo y explosión. Esta dilución se realizará mediante ventilación natural del local.

Criterios particulares de diseño en función del sistema de ventilación

Teniendo en cuenta la existencia de aberturas en espacios opuestos de la planta a ventilar según se muestra en rojo en el siguiente croquis:

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO



Teniendo en cuenta estas superficies abiertas y que se trata de aberturas asimilables a una fachada o a un patio inglés, se cumple con las exigencias de una ventilación natural.

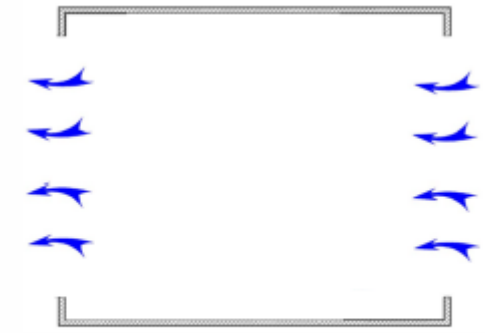


Figura 3 – Diagrama de ventilación natural

atecsa Ingeniería
COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Características de los elementos integrantes del sistema de ventilación

- Características de las aberturas mixtas de ventilación.

El área efectiva de las aberturas mixtas debe ser igual o mayor al 5% del área total de la planta. Teniendo en cuenta una superficie total de planta de 1.803 m^2, el 5% es 243,48 m^2. Como mínimo debe disponerse de 1,25% de la superficie total de la planta en cada una de las fachadas opuestas más próximas (60,87 m^2), pudiéndose distribuir el 2,50 % restante en cualquier fachada disponible.

La superficie total de las aberturas del aparcamiento es la siguiente:

Abertura a la fachada norte (nor-este). 16,78 m^2

Abertura a la fachada norte (nor-oeste). 120,05 m^2

Total superficie de ventilación fachada norte. 136,83 m^2> 60,87 m^2

Abertura a la fachada sur (sur-este). 140,80 m^2

Abertura a la fachada sur (sur-este). 14,50 m^2

Total superficie de ventilación fachada sur. 155,30 m^2> 60,87 m^2

Abertura al centro de la planta. 60,73 m^2

Total superficie de ventilación aberturas. 352,86 m^2> 243,48 m^2

Se disponen aberturas mixtas en dos zonas opuestas de la fachada de modo que cualquier punto del local hasta una de las aberturas no supere la longitud de 25 metros.

Alzira, ABRIL de 2020
El Ing. Téc. Industrial
Colegiado 10.260

firmado:
AUSIÀS PIERA BORONAT

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA

20-00019 15/05/20

VISADO

atecsa
Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO DE CONTRIBUCIÓN SOLAR. INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES TÉRMICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA EN BLOQUE 1 DE 28 VIVIENDAS EN PARCELA D2 DE LOMA COLMENAR (CEUTA)

Titular:

SEPES Entidad Pública Empresarial de Suelo

Emplazamiento:

Parcela D-2. Loma Colmenar
51.003 CEUTA

El Ing. Técnico Industrial

Col. 10.260

Firmado:

AUSIAS PIERA BORONAT

EN TODA INICIATIVA,
EN TODO PLAN,
INTERVIENE LA INGENIERIA

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO
Ref. ATECSA-0.000

P R O Y E C T O D E :

CONTRIBUCIÓN SOLAR.
INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES TÉRMICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA EN BLOQUE 1 DE 28 VIVIENDAS EN PARCELA D2 DE LOMA COLMENAR (CEUTA).

Titular: **SEPES Entidad Pública Empresarial de Suelo**

Situación: **Parcela D2. Loma Colmenar**
51.003 CEUTA

- Domicilio social: Paseo de la Castellana, 91
28046 – MADRID

atecsa
Ingeniería

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

ÍNDICE.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1. Antecedentes y objeto del proyecto.
1.2. Descripción del edificio.
1.3. Aplicaciones de la energía solar.
1.4. Datos de diseño.
1.5. Energía de apoyo empleada
1.6. Normativa.
1.7. Conclusión.

2. CÁLCULOS.

2.1. Configuración básica de la instalación.
2.2. Descripción general de las instalaciones y sus componentes.
2.2.1 Conexionado de los captadores.
2.2.2 Estructura soporte de los captadores.
2.3. Perdidas por inclinación y orientación de los colectores.
2.4. Interposición de las sombras.
2.5. Criterios generales de cálculo.
2.5.1 Contribución solar mínima.
2.5.2 Demanda energética por consumo de agua caliente sanitaria.
2.6. Calculo de la cobertura del sistema solar. Método F-Chart
2.7. Cálculo y descripción del volumen de acumulación.
2.8. Sistema de intercambio.
2.9. Cálculos hidráulicos.
2.9.1 Tuberías.
2.9.2 Perdidas de carga.
2.9.3 Determinación del aislamiento.
2.9.4 Bomba de recirculación.
2.9.5 Sistema de expansión.
2.9.6 Purgadores y desairadores.
2.10. Sistema de regulación y control.
2.11. Sistema de medida.
2.12. Fluido caloportador.
2.13. Conclusiones.

3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

M E M O R I A

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1. MEMORIA.

1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE DEL PROYECTO.

La entidad SEPES Entidad Pública Empresarial de Suelo, pretende la construcción un bloque de 28 viviendas, distribuidas en 5 plantas, situado en la parcela D-2 de Loma Colmenar (Ceuta).

Por lo que se encarga al Técnico que suscribe la redacción del presente Proyecto de INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES TÉRMICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA, con la finalidad de describir y justificar las instalaciones pertinentes, y servir de base para su ejecución y la autorización de puesta en servicio de las mismas.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio consiste en un bloque de veintiocho (28) viviendas (18 de 2 habitaciones y 10 de 3 habitaciones), con una capacidad estimada para 94 personas con los mismos porcentajes de ocupación durante todo el año.

El edificio es de nueva construcción y por lo tanto obligado por el CTE al aporte solar mínimo para la instalación de agua caliente sanitaria. Está prevista la instalación de fontanería lo que se tendrá en cuenta para el adecuado dimensionamiento y diseño de la instalación solar para el uso requerido.

El edificio está situado en la parcela D-2 de la actuación en Loma Colmenar (Ceuta).

El edificio dispone de dos escaleras (A y B) con la siguiente distribución de viviendas:

Escalera A. - Cota 79. 2 viviendas.
- Cota 82,5. 2 viviendas.
- Cota 85,5. 2 viviendas.
- Cota 88,5. 2 viviendas.

Total de 8 viviendas en la escalera A, todas ellas de 2 habitaciones y dos aseos.

Escalera B. - Cota 79. 4 viviendas.
- Cota 82,5. 4 viviendas.
- Cota 85,5. 4 viviendas.
- Cota 88,5. 4 viviendas.
- Cota 91,5. 4 viviendas.

Total de 20 viviendas en la escalera B, 10 de 2 habitaciones y 10 de 3 habitaciones y 2 aseos.

La cubierta de los edificios es plana por lo que se optará por la instalación de los colectores mediante estructura angular en dicha cubierta. Los captadores solares se orientarán en dirección sur geográfico.

El grupo hidráulico, el interacumulador de 3.000 litros y la regulación solar se colocarán en un cuarto destinado a tal fin en la planta cubierta, protegidos de la intemperie.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1.3. APLICACIONES DE LA ENERGÍA SOLAR

En nuestro caso la captación de energía solar térmica se empleará para producir Agua Caliente Sanitaria, única y exclusivamente.

1.4. DATOS DE DISEÑO

DATOS DE PARTIDA

Ocupación: se considera una ocupación total del edificio de 94 personas con un consumo unitario de 28 l/dia a 60 ºC.

Se considera un porcentaje de ocupación del 100 %. Se ha aplicado el factor de centralización que indica el CTE para un edificio de 28 viviendas = 0,85.

CAPTACIÓN

La instalación de captación constará de un total de 12 captadores planos CHROMAGEN PA-F de 2,58 m^2 de superficie unitaria que da como resultado una superficie total de captación de 30,96 m^2. Se prevé la instalación de 3 baterías de 4 captadores cada una utilizando el retorno invertido para un buen equilibrio de las mismas.

Estos captadores se instalarán sobre la cubierta plana libre de sombras y estarán orientados al Sur con una inclinación 40/45º respecto de la horizontal.

AEROTERMO

En el circuito primario se instalará un aerotermo marca CHROMAGEN modelo ZAES013 como sistema disipador de calor de dicho circuito, conectado a la electroválvula de 3 vías.

CIRCUITO HIDRÁULICO

El caudal de diseño establecido en el circuito primario es 50 $l/h \cdot m^2$.

Cada batería de acumuladores dispondrá de dos llaves de cierre, una válvula de desagüe y un grupo purgador que permitan, respectivamente, el corte y vaciado por separado. Se instalarán válvulas de protección contra aumentos de presión taradas a 6 atm y el purgador de aire será automático.

ALMACENAMIENTO

El volumen total de acumulación solar para agua caliente de inercia es de 3.000 litros instalando un depósito de dicha capacidad en el cuarto de ACS de cubierta.

SISTEMA DE INTERCAMBIO

El sistema de intercambio para los captadores solares será un intercambiador interno en el propio acumulador solar de 3.000 litros con una superficie de intercambio de 5 m^2. Cumpliendo la relación de obligado cumplimiento de disponer de una superficie de intercambio igual o superior a 0,15 m^2.

ELEMENTOS DEL CIRCUITO HIDRÁULICO

- Circuito hidráulico

El circuito primario se realizará con tubería de cobre realizando las soldaduras entre uniones con aleación de plata. El paso de tabiques y forjado se realizará a través de manguitos pasamuros y curvas de dilatación en los tramos generales. Así mismo, todas las conducciones de los circuitos serán vistas y

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

grapeadas a los paramentos mediante abrazaderas de metal con aislante y estarán fijadas con tornillos de sujeción embutidos en cilindros de cobre de 12 mm.

- Bombas

Se instalarán dos bombas de circulación. Una en el circuito primario con Q = 1,6 m^3/h y 5 mca de presión. Otra bomba en el circuito de distribución con Q = 3,4 m^3/h y 9 mca de presión.

- Vaso de expansión

Se dispondrá de un vaso de expansión de 50 litros para absorber las posibles dilataciones del circuito primario y estará situado en la aspiración de la bomba según el esquema de principio adjunto. Físicamente, el vaso de expansión estará instalado en el cuarto de cubierta de ACS.

También se dispondrá de un vaso de expansión de 200 litros para absorber las posibles dilataciones del circuito de distribución instalado físicamente en el cuarto de cubierta de ACS.

- Purgadores y drenaje

Se conectarán purgadores automáticos en cada batería de captadores. Dichos captadores disponen de un orificio de drenaje en la parte inferior con una apertura de 10 mm de diámetro.

- Aislamiento

Las conducciones hidráulicas se aislarán con coquilla de caucho e irán protegidas cuando discurran por el exterior con pintura de cloro-caucho. Una vez colocados y unidos todos los elementos de ambos circuitos se realizará una prueba de presión controlada y posteriormente se precederá a pintar, forrar y señalizar los elementos para que el funcionamiento se accesible al personal de mantenimiento.

PREINSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA PARA LOCALES COMERCIALES

Se realizará la pre instalación de tubos con previsión para su uso de sistema de agua caliente sanitaria desde cada local comercial hasta la sala de ACS en planta cubierta.

SISTEMA ELÉCTRICO Y DE CONTROL GENERAL

Este sistema estará formado por una central de regulación y control con cuatro salidas de relé y cinco sondas que actuarán sobre los siguientes elementos:

- Bomba de circulación solar del circuito primario
- Bomba de circulación solar del circuito de distribución
- Temperatura máxima en el acumulador de inercia solar
- Caudalímetro V-40. Este elemento permite contabilizar la energía producida por el campo de captación a través de la sonda en captadores y sonda de retorno.

Cada termo eléctrico de apoyo cuenta con un control individual por vivienda y una electroválvula de 3 vías.

1.5. ENERGÍA DE APOYO EMPLEADA

Como sistema de apoyo se ha elegido como fuente energética la electricidad, instalando en el interior de cada vivienda un acumulador de 100 o 120 litros según sean 2 o 3 las habitaciones de la vivienda con un kit de apoyo eléctrico.

Este sistema adicional de apoyo se emplea para complementar la contribución solar suministrando la energía necesaria para cubrir la demanda prevista y garantizar la continuidad del suministro de agua

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

caliente en los casos de escasa radiación solar o demanda superior a la prevista. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.

Datos de los interacumuladores a instalar en el interior de viviendas:

Interacumulador CRHOMAGEN de 100 litros

Capacidad del depósito: 100 litros

Serpentín: 0,28 m^2.

Dimensiones: 440x945

Presión máxima: 8 bar

Presión de timbre: 10 bar

Temperatura máxima de uso: 60º C

Temperatura límite: 120 ºC

Interacumulador CRHOMAGEN de 120 litros

Capacidad del depósito: 120 litros

Serpentín: 0,28 m^2.

Dimensiones: 440x1090

Presión máxima: 8 bar

Presión de timbre: 10 bar

Temperatura máxima de uso: 60º C

Temperatura límite: 120 ºC

1.6. NORMATIVA

Para la redacción de este Proyecto se han tenido en cuenta las siguientes disposiciones legales que son de aplicación específica para este tipo de instalaciones:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, así como sus Instrucciones Técnicas (ITE).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, concretamente, el Documento Básico HE4 de Ahorro Energético.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico DB-HR "Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 865/2003, de julio, por el que se establecen los criterios higiénicos-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Normas UNE.
- Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE.

1.7. CONCLUSIÓN

Con lo descrito en esta memoria y demás documentación que se acompaña, se considera suficientemente aclaradas y justificada la instalación objeto de este proyecto, tanto para su ejecución como para obtener la autorización previa y puesta en servicio de los Organismos competentes de la Administración.

Alzira, Abril de 2020
El Ing. Téc. Industrial
Colegiado 10.260

firmado:
AUSIÀS PIERA BORONAT

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

C Á L C U L O S

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

2.1. CONFIGURACIÓN BÁSICA DE LA INSTALACIÓN.

- Por el principio de recirculación: Circulación Forzada.
- Por el sistema de transferencia de calor 1º: Interacumulador de inercia.
- Por el sistema de transferencia de calor distrib.: Acumulador con serpentín.
- Por el sistema de acumulación solar: Centralizada
- Por el sistema de expansión: Cerrado.
- Por el sistema de aporte de energía auxiliar: Kit eléctrico.
- Por su aplicación: Calentamiento de agua sanitaria.

2.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES Y SUS COMPONENTES.

La instalación estará compuesta básicamente por los siguientes elementos:

- colectores solares, de 2,58 m² de superficie de absorción marca CHROMAGEN modelo PA-F. El marco del colector es de perfiles de aluminio, el absorbedor es aletas de Cu soldadas por ultrasonido a parrilla de cobre. La cubierta transparente es vidrio templado de 3,20 mm de espesor.

  Las curvas de rendimiento son las siguientes:

  RENDIMIENTO = 0,801 – 3,617 (te-ta) / G

  Rendimiento Óptico: 0,801%
  Coeficiente de Pérdidas: 3,195 W/m² K

- Ineracumulador de inercia de 3000 Litros marca CHROMAGEN modelo AICV026, de acero al carbono con un aislamiento de poliuretano flexible de 100 mm.
- Soportes del colector para cubierta de perfilería angular de aluminio y tortillería inox, para montaje sobre cubierta plano.
- En cada vivienda se instalara un interacumulador de 100 o 120 litros de capacidad con un kit solar de producción de acs.
- Las tuberías del campo de colectores serán de cobre con aislamiento de 35mm de espuma elastomérica con conductividad térmica 0,04 w/mºK para temperaturas superiores a 40ºC.

Se utilizará en el circuito primario agua con agentes anticongelantes, anticorrosivos y anti-ebullición.

Este fluido circulará desde el campo solar a través de un circuito cerrado hasta el serpentín del interacumulador de inercia, donde cederá la energía al circuito secundario. Posteriormente el fluido del circuito de distribución circulará a través de la bomba circuladora que lo dotará de la suficiente energía como para vencer la diferencia de alturas entre los acumuladores y el colector solar, así como para vencer las pérdidas de rozamiento del circuito y dotar al sistema de la presión adecuada de servicio.

En el interior del interacumulador de cada vivienda, el circuito de distribución a su vez cederá la energía al agua del circuito de consumo de agua caliente sanitaria.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

A la salida del fluido del campo solar se situará una sonda de temperatura con manguito sumergible para colector que se conectará junto con la sonda del acumulador a un regulador electrónico que maniobrará el circulador del circuito primario en función de las temperaturas de ambos. Se dispone también de una válvula de tres vías conectada a un aerotermo y comandada desde la centralita para la disipación de calor de dicho circuito . Todo ello según esquema de principio adjunto.

A la salida del fluido del circuito de distribución se situará una sonda de temperatura que se conectará junto con la sonda del intercambiador de inercia que maniobrará el circulador del circuito en función de las temperaturas de ambos. Todo ello según esquema de principio adjunto.

Para la acumulación solar se prevé un interacumulador de 3000 litros. El circuito de distribución de es se distribuirá a cada vivienda donde se instalara un interacumulador de 100 o 120 litros, donde se localizará el apoyo de la energía auxiliar eléctrico.

Tanto en el circuito primario como en el circuito de distribución y para evitar las sobrepresiones producidas por los cambios de temperatura del fluido del circuito primario se utilizará un vaso de expansión de membrana homologado para instalaciones solares, resistente al fluido calorportador, con resistencia continua a temperatura de 70ºC.

Tanto el circuito primario como el circuito de distribución contarán con sendas bombas circuladoras, y un termostato, para recircular el líquido.

2.2.1. Conexionado de los captadores.

Los captadores se disponen en filas constituidas por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se conectan entre sí en serie-paralelo, habiéndose instalado válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc.

Dentro de cada fila los captadores se conectan paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo tiene en cuenta las limitaciones del fabricante.

La conexión entre captadores y entre filas se ha realizado de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente mediante retorno invertido

2.2.2. Estructura soporte de los captadores

Los colectores se colocarán sobre la estructura realizada para tal fin, sobre el tejado plano con un ángulo de inclinación de 40/45º.

La estructura soporte cumple las exigencias del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.

El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permiten las dilataciones térmicas necesarias, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador son suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuados, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

el fabricante.

Los topes de sujeción de los captadores y la propia estructura no arrojan sombra sobre los captadores.

2.3. PERDIDAS POR INCLINACIÓN Y ORIENTACIÓN DE LOS COLECTORES.

Las pérdidas ocasionadas por la desviación acimutal han sido tomadas en cuenta tanto a nivel de cálculo de los rendimientos como a nivel de elección del tipo y elección de colectores y demás elementos de la instalación.

En nuestro caso el sistema de captación tiene unas pérdidas de los 5,32%, inferiores al 10 % permitido.

Pérdidas	Orientación e inclinación (%)	Sombras (%)	Total (%)
Obtenidas	5,00	0,00	5,00
Límite C.T.E.	10,00	10,00	15,00

La inclinación de los colectores, los cuales están dispuestos a 40/45º para favorecer la captación de radiación solar, tanto en invierno como en verano.

Se determina los límites en la orientación e inclinación de los captadores de acuerdo a las perdidas máximas permisibles que según la tabla 2.4 del punto 2.1.8 de la HE4 en caso general no puede ser superior al 10%.

La instalación con inclinación 45º cumple con los requisitos de perdidas por orientación e inclinación.

2.4. INTERPOSICIÓN DE SOMBRAS

Para impedir que las sombras afecten de forma notable al funcionamiento del sistema la distancia mínima a la que debe situarse cada una de las filas con la inmediatamente anterior así como con el peto del edificio queda reflejada en el plano de detalle separación entre filas. Cumpliéndose que:

d = h / tg (61º-latitud) , donde

h = Diferencia de altura entre la parte superior del obstáculo y la base de la fila de colectores posterior.

d = Distancia de separación medida sobre la horizontal entre una fila de captadores y un obstáculo, para evitar que las sombras de obstáculos afecten el rendimiento de los colectores. Deberá garantizar un mínimo de 4 horas de sol en torno al mediodía del solsticio de invierno.

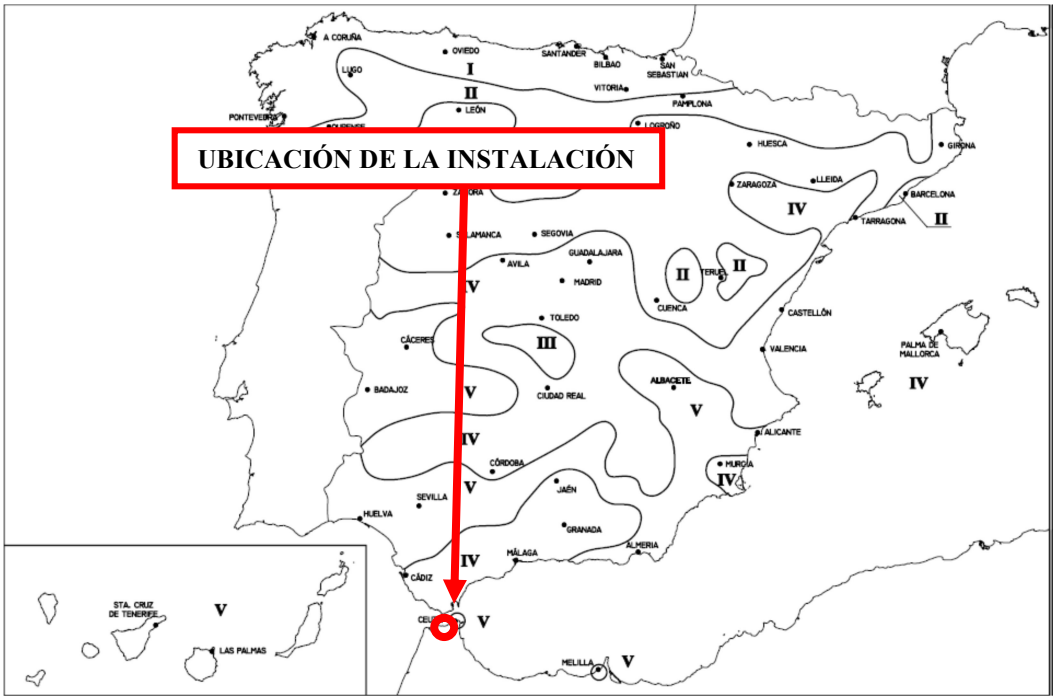
La implantación se realizara una fila de 12 captadores agrupados 3 grupos de 4 separados como mínimo una distancia medida en horizontal de 3,00 metros.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2.5. CRITERIOS GENERALES DE CÁLCULO.

2.5.1. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA.

Dependiendo de la zona climática donde se encuentre la instalación, se aplica una serie de valores y exigencias mínimas. Los valores que se corresponden con la ubicación de la instalación son:



Por encontrarse el edificio en Ceuta se encuentra en la zona climática V, debiendo de cumplir la siguiente tabla:

Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

Por lo tanto, teniendo en consideración una demanda del edificio de 2.632 l/d (según hoja de cálculo adjunta) y según la tabla anterior, se debe cubrir un mínimo de demanda del 60% de la contribución solar. El sistema solar a emplear en el edificio cubre un total del 70 % de la demanda y el apoyo se realiza mediante kit de resistencia eléctrica en el interacumulador de cada vivienda.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2.5.2. DEMANDA ENERGÉTICA POR CONSUMO DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

Para valorar las demandas se tomarán los valores unitarios que aparecen en la siguiente tabla:

(Demanda de referencia a 60 ºC).

Tabla 4.1. Demanda de referencia a 60 ºC(1)

Criterio de demanda	Litros/día·unidad	unidad
Vivienda	28	Por persona
Hospitales y clínicas	55	Por persona
Ambulatorio y centro de salud	41	Por persona
Hotel *****	69	Por persona
Hotel ****	55	Por persona
Hotel ***	41	Por persona
Hotel/hostal **	34	Por persona
Camping	21	Por persona
Hostal/pensión *	28	Por persona
Residencia	41	Por persona
Centro penitenciario	28	Por persona
Albergue	24	Por persona
Vestuarios/Duchas colectivas	21	Por persona
Escuela sin ducha	4	Por persona
Escuela con ducha	21	Por persona
Cuarteles	28	Por persona
Fábricas y talleres	21	Por persona
Oficinas	2	Por persona
Gimnasios	21	Por persona
Restaurantes	8	Por persona
Cafeterías	1	Por persona

Para el cálculo de la demanda, se han tomado los valores de referencia indicados en el CTE (Código Técnico de Edificación) sección HE 4, sobre contribución mínima de ACS.

En el mismo y según la tabla 3.1 en la pagina HE 4-4, encontramos que la demanda de ACS a 60ºC para viviendas unifamiliares es de 28 litros por persona.

Debido a que la temperatura de acumulación será de 60º C, calcularemos la demanda de ACS a temperatura de 60ºC para ello se utilizará la siguiente expresión:

$$Di(T) = Di(60\ ºC) \times ((60 - Ti) / (T - Ti))$$

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Siendo:

D(T): Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura T elegida;

Di(T): Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura T elegida;

Di(60 ºC): Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura de 60 ºC;

T: Temperatura del acumulador final;

Ti: Temperatura media del agua fría en el mes i.

Como la temperatura elegida es de 60º obtenemos Di(T) = Di(60 ºC)

Por tanto la demanda a 60ºC será de 28 litros/persona.

Siguiendo los criterios del CTE y observando la tabla siguiente:

Tabla 4.2. Valores mínimos de ocupación de cálculo en uso residencial privado

Número de dormitorios	1	2	3	4	5	6	≥6
Número de Personas	1,5	3	4	5	6	6	7

2.6. CALCULO DE LA COBERTURA DEL SISTEMA SOLAR. MÉTODO F-CHART.

Se determina el porcentaje de la demanda energética mensual, o fracción solar mensual, como relación entre dos magnitudes adimensionales D_1 y D_2, mediante la fórmula siguiente:

$$f = 1{,}029D_1 - 0{,}065D_2 - 0{,}245D_1^2 + 0{,}0018D_2^2 + 0{,}0215D_1^3$$

La secuencia que se ha seguido en el cálculo es la siguiente:

1. Cálculo de la radiación solar mensual incidente H_{mes} sobre la superficie inclinada de los captadores
2. Cálculo del parámetro D_1
3. Cálculo del parámetro D_2
4. Determinación de la fracción energética mensual f aportada por el sistema de captación solar, mediante gráficas o ecuaciones
5. Valoración de la cobertura solar anual, grado de cobertura solar o fracción solar anual F

El cálculo de la radiación solar disponible en los captadores solares se efectúa según la siguiente fórmula:

$$H_{mes} = k_{mes} \times H_{día} \times N$$

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

siendo:

H_{mes} irradiación, o radiación solar incidente por m^2 de superficie de los captadores por mes, en kWh/(m^2 mes)

k_{mes} coeficiente función del mes, de la latitud y de la inclinación de la superficie de captación solar

$H_{día}$ irradiación, o radiación solar incidente por m^2 de superficie de los captadores por día, en kWh/(m^2 día)

N número de días del mes.

Las pérdidas por orientación, inclinación y sombras de la superficie de captación se han evaluado de acuerdo a lo estipulado en la Sección HE4 del DB HE del CTE, para considerar los límites máximos admisibles.

La valoración de las pérdidas por inclinación se han realizado según las tablas del Anexo X del Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE, que definen un factor de corrección k para superficies inclinadas, que representa el cociente entre la energía total incidente en un día sobre una superficie orientada hacia el ecuador e inclinada un determinado ángulo, y otra horizontal, para todas las latitudes del territorio español. Las correcciones debidas a las sombras y al ángulo de azimut se han realizado según los esquemas del CTE, y se recogen en el Anexo de Cálculo.

El parámetro D_1 expresa la relación entre la energía absorbida por el captador plano EA_{mes} y la demanda o carga energética mensual del edificio durante un mes, DE_{mes}.

$$D_1 = \frac{EA_{mes}}{DE_{mes}}$$

La expresión de la energía absorbida por el captador, EA_{mes}, es la siguiente:

$$EA_{mes} = S_C \times F'_R\,(\tau\alpha) \times H_{mes}$$

siendo:

EA_{mes} energía solar mensual absorbida por los captadores, en kWh/mes

S_c superficie de captación, en m^2

H_{mes} energía solar mensual incidente sobre la superficie de los captadores, en kWh/(m^2.mes)

$F'_R(\tau\alpha)$ factor adimensional, cuya expresión es

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

$$F'_R(\tau\alpha) = F_R(\tau\alpha)n \times \left[\frac{(\tau\alpha)}{(\tau\alpha)n}\right] \times \frac{F'_R}{F_R}$$

donde:

$F_R(\tau\alpha)n$ factor de eficiencia óptica del captador, ordenada en origen de la curva característica del captador, dato que debe proporcionar el fabricante

$[(\tau\alpha)/(\tau\alpha)n]$ modificador del ángulo de incidencia. En general se puede tomar como constante:

0,96 superficie transparente sencilla, o

0,94 superficie transparente doble

F'_R/F_R factor de corrección del conjunto captador-intercambiador. Se recomienda tomar el valor 0,95

El parámetro D_2 expresa la relación entre la energía perdida por el captador EP_{mes}, para una determinada temperatura, y la demanda energética mensual del edificio DE_{mes}.

$$D_2 = \frac{EP_{mes}}{DE_{mes}}$$

La expresión de las pérdidas del captador es la siguiente:

$$EP_{mes} = S_c \times F'_R U_L \times (100 - T_{AMB}) \times \Delta t \times K_1 \times K_2$$

siendo:

EP_{mes} energía solar mensual perdida por los captadores, en kWh/mes

S_c superficie de captación solar, en m^2

$F'_R U_L$ factor, en kWh/(m^2 K), cuya expresión es:

$$F'_R U_L = F_R U_L \times \frac{F'_R}{F_R} \times 10^{-3}$$

donde:

$F_R U_L$ coeficiente global de pérdidas del captador, también denominado U_0, en W/(m^2 K), pendiente de la curva característica del captador solar, dato proporcionado por el fabricante

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

F'_R/F_R factor de corrección del conjunto captador–intercambiador. Se recomienda tomar el valor 0,95

T_{AMB} temperatura media mensual del ambiente en ºC

Δt periodo del tiempo considerado, en horas.

K_1 factor de corrección por almacenamiento:

$$K_1 = \left[\frac{V}{75 \times S_C}\right]^{-0,25}$$

donde:

V volumen de acumulación solar, en litros. Se recomienda que el valor de V sea tal que se cumpla la condición $50 < V/Sc < 100$

K_2 factor de corrección para A.C.S. que relaciona las distintas temperaturas

$$K_2 = \frac{(11,6 + 1,18\,T_{AC} + 3,86\,T_{AF} - 2,32\,T_{AMB})}{(100 - T_{AMB})}$$

donde:

T_{AC} temperatura mínima del agua caliente sanitaria, que establece el apartado 1.1 de la Sección HE4 del DB HE, en 60 ºC

T_{AF} temperatura del agua de la red, en ºC

T_{AMB} temperatura media mensual del ambiente, en ºC.

Se han utilizado las tablas del Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE, pero habrá que considerar las temperaturas de referencia que aparecen en las distintas ordenanzas para considerar las condiciones más desfavorables, en su caso.

La fracción solar anual se calcula por la razón entre la suma de aportaciones solares mensuales y la suma de las demandas energéticas de cada mes:

$$F = \frac{\sum_{1}^{12} EU_{mes}}{\sum_{1}^{12} DE_{mes}}$$

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

siendo:

EU_{mes} energía útil mensual aportada por la instalación solar para la producción del agua caliente sanitaria del edificio, en kWh/mes, determinada por la siguiente expresión:

$$EU_{mes} = f_{mes} \times DE_{mes}$$

f_{mes} fracción solar mensual

DE_{mes} demanda energética, en kWh/mes.

Una vez realizado el cálculo de la superficie de captadores solares S_c que cumplan la contribución solar mínima requerida, se podrá calcular la producción solar prevista definitiva EU_{mes} a partir de la demanda energética DE_{mes} y la fracción solar mensual.

El resultado de cálculo se aporta como documentación adjunta como Anexo de Cálculo.

2.7. CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL VOLUMEN DE ACUMULACIÓN.

El sistema solar se debe concebir en función de la energía que aporta a lo largo del día y no en función de la potencia del generador (captadores solares), por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser ésta simultánea con la generación.

Para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:

$$50 < V/A < 180$$

Siendo:

A la suma de las áreas de los captadores [m²];

V el volumen del depósito de acumulación solar [litros].

Por tanto:

A= 30,96 m²

V= 3000 litros

$$V/A=96,89 \qquad 50 < 96,89 < 180$$

El sistema de acumulación solar está constituido por un depósito interacumulador de configuración vertical y estará ubicado en un recinto en la planta cubierta.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

EL acumulador del sistema lleva válvulas de corte u otros sistemas adecuados para cortar flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema

Las características del sistema de acumulación son las siguientes:

Denominación comercial: AICV026	Fabricante: CHROMAGEN
Volumen (litros): 3.000	Peso en vacío (kg): 460
Disposición:	Vertical
Dimensiones(con aislamiento):	Diámetro (mm): 1.250 Altura (mm): 2.645
Aislamiento (composición, indicar si es exterior o interior)	Poliuretano flexible de 100 mm
Espesor del aislamiento (mm)	100
Temperatura máxima (ºC)	95
Presión máxima (bar)	8

2.8. SISTEMA DE INTERCAMBIO.

Circuito primario

La potencia se ha determinado para las condiciones de trabajo en las horas centrales suponiendo una radiación solar de 1.000 W/m2, un rendimiento de la conversión de energía solar del 50% y cumpliendo la condición $P \geq 500 \times A$

P = 500 x 30,96 = 15.480 W

Por lo tanto el intercambiador de inercia que se instala dispone de un serpentín con un superficie de intercambio de 5 m^2 capaz del intercambio de dicha energía.

Circuito distribución

En el circuito de distribución se instalará en cada vivienda un acumulador con un serpentín que recibirá dicho circuito secundario. Se instalar acumuladores de 100 y 120 litros de capacidad con una superficie de intercambiador de 0,7 m^2.

2.9. CÁLCULOS HIDRÁULICOS.

Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías según la IT 1.2.4.2. , indicando el aislamiento térmico de redes de tuberías, las caídas de presión en componentes y la eficiencia energética de los motores eléctricos.

Circuito primario.

El circuito primario une los captadores solares con el sistema de intercambiador de inercia y está constituido por tuberías de cobre sanitario formando todo ello un circuito cerrado. Las uniones serán soldadas con aleación de plata, se ha concebido un circuito hidráulico equilibrado en sí mismo.

Las válvulas de acuerdo con las funciones que desempeñan serán de material compatible con las tuberías y son las indicadas en los planos de la instalación correspondientes. Según su función serán válvulas de esfera.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

El fluido caloportador de este circuito es agua con un 40% de líquido anticongelante aportado mediante una bomba según esquema de principio, considerando las bajas temperaturas de invierno que pueden ocasionar problemas en las tuberías y captadores.

Circuito de distribución

El circuito secundario va *desde* el intercambiador externo al acumulador y está constituido por tuberías de polipropileno formando todo ello un circuito cerrado. Las uniones serán roscadas, se ha dispuesto un control de flujo mediante válvulas de equilibrado.

El fluido caloportador de este circuito es agua sin aditivos.

Circuito de consumo

Circuito por el que circula el agua de consumo hasta cada usuario. Este circuito quedará definido en el capítulo correspondiente de fontanería.

2.9.1. Tuberías.

Primario

Emplearemos tuberías de cobre en el circuito primario y supondremos como fluido portador el agua de la red con líquido anticongelante. Procedemos a calcular el diámetro de dicha tubería, para ello usaremos la siguiente expresión:

$$D = j * C^{0,35}$$

Dónde:

D = diámetro interior en cm.

C = caudal en m3/h.

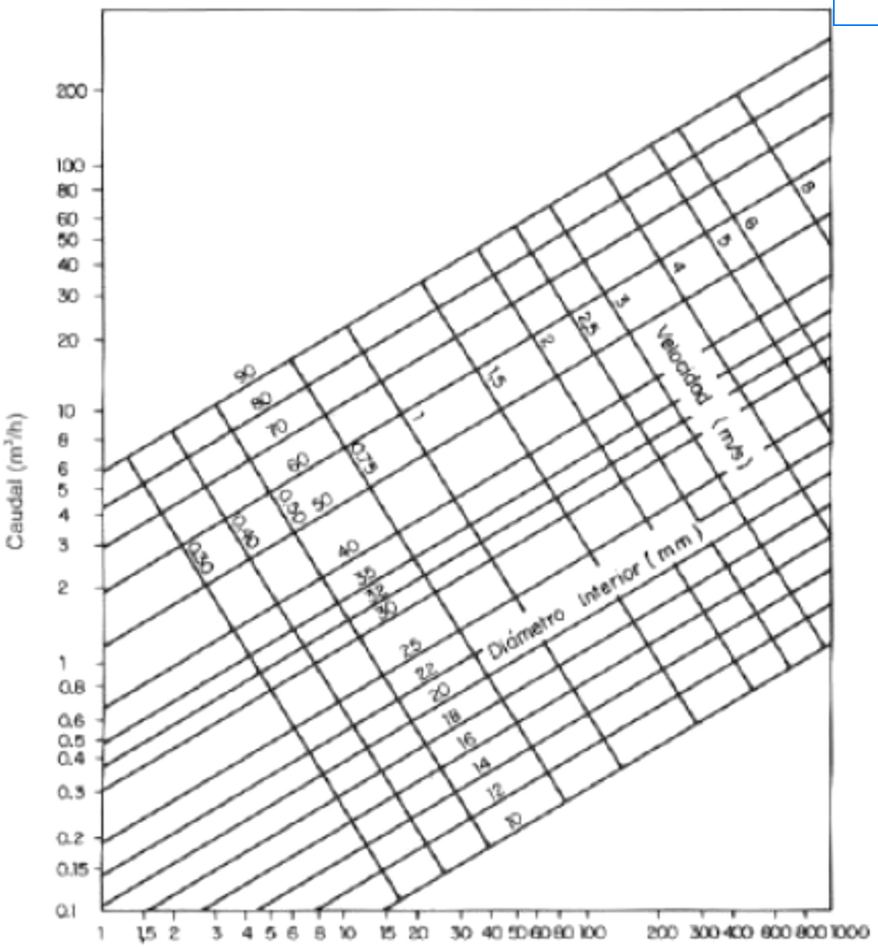
J = 2,2 para tuberías metálicas.

Antes de proceder con el cálculo del diámetro, necesitamos estimar el caudal al que trabajará la instalación. Atendiendo a las prescripciones del fabricante, el caudal de circulación recomendado estará comprendido entre 50 y 75 l/h/mP² de superficie colectora, obtenemos las siguientes longitudes y diámetros:

En la elección de los diámetros de las tuberías consideraremos una velocidad máxima de 1,5 m/s y una pérdida de carga de 40 mm.c.a./m.l. y la pérdida de carga en el circuito primario principal no ha de superar los 7 mca.

A partir del ábaco de la siguiente figura podemos determinar la pérdida de carga debida al rozamiento, así como la velocidad del fluido.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO



2.9.2. Pérdida de carga

PERDIDAS DE CARGA EN TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Conociendo el caudal y el diámetro de la tubería se calcula las pérdidas de carga que no deben de superar los 40 mm.c.a por cada metro lineal de tubería con una velocidad máxima de circulación de fluido de 1,5 m/s, para evitar contaminación acústica según DB-HR.

Caudal (l/h.m2)	**45**
Área unitaria captador	**2,58**
Número de captadores	**12**
Nº baterías en serie	**3**
Caudal global (l/h)	1393,2
Caudal unitario (l/h)	116,1

Según hoja de cálculo de circuitos hidráulicos adjunta:
Pérdidas de carga en tramo de tuberías para ida 160,62 mm.c.a.
Total pérdidas de carga en todo el tramo de tuberías **1.459,00 mm.c.a**.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

PERDIDAS DE CARGA EN COLECTOR

Nº de colectores por batería		3
Longitud de la base del colector (m)		1,275
Diámetro de tubería exterior del colector		22
Caudal batería colectores		457,20
Pérdida de carga longitud del captador (mmca)		11,21
Velocidad (m/s)		0,29
Diámetro interior		20
mmca/m		6,73

Según hoja de cálculo de circuitos hidráulicos adjunta:
Total pérdidas de carga del colector 202 mm.c.a

PERDIDAS DE CARGA TOTALES

La pérdida de carga en el circuito primario principal 1,735 m.c.a < 7 mca.

2.9.3. Determinación del aislamiento.

Procedemos a la justificación de la IT 1.2.4.2.

Redes de tuberías.

Tal como indica esta IT todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos con:

Temperatura mayor que 40 °C cuando están instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiendo excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

Los equipos y componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, deben cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante. En particular, todas las superficies frías de los equipos frigoríficos estarán aisladas térmicamente con el espesor determinado por el fabricante.

Para evitar la congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la de cambio de estado se podrá recurrir a estas técnicas: empleo de una mezcla de agua con anticongelante, circulación del fluido o aislamiento de la tubería calculado de acuerdo a la Norma UNE-EN ISO 12241, apartado 6. También se podrá recurrir al calentamiento directo del fluido incluso mediante «traceado» de la tubería excepto en los subsistemas solares. Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 MPa.m2.s/g. Se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la Norma UNE-EN ISO 12241.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transporta.

Para el cálculo del aislamiento de la red de tuberías de ACS se utiliza en procedimiento simplificado de la RITE.

En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamiento térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m.K) deben ser los indicados en las siguientes tablas.

Los espesores mínimos de aislamiento de equipos, aparatos y depósitos deben ser iguales o mayores que los indicados en las tablas anteriores para las tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo, como redes de agua caliente sanitaria, deben ser los indicados en las tablas anteriores aumentados en 5 mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que conduzcan, alternativamente, fluidos calientes y fríos serán los obtenidos para las condiciones de trabajo más exigentes.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías de retorno de agua serán los mismos que los de las redes de tuberías de impulsión.

Los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 20 mm y de longitud menor que 5 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	35	35	40
35 < D ≤ 60	40	40	50
60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

Por todo ello, dados los diámetros de las tuberías y la temperatura del fluido, se determina un espesor de 35 mm tanto para tuberías de cualquier diámetro como para accesorios.

2.9.4. Bomba de recirculación

Primario

Ha de procurar una velocidad de fluido caloportador adecuada, ya que si ésta es lenta, el calor del colector solar no se evacuará al ritmo necesario, por lo que la temperatura del absorbedor aumentará, provocando un mayor nivel de pérdidas, y por tanto, una disminución del rendimiento.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Según el art. 3.3.5.3 de la DB-HE4, para instalaciones con superficies superiores a 50 m² se montaran dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario, se proveerá el funcionamiento alternativo de las mismas de forma manual o automático.

Para calcular la potencia aproximada de la bomba necesaria hacemos uso de la siguiente expresión.

$$P = C * \Delta p$$

Donde:

P = Potencia eléctrica en watios.

C = Caudal en m^3/s

Δp = Pérdida de carga de la instalación en Pascales

CIRCUITO PRIMARIO

Se estima un caudal por panel solar de 45 $l/h/m^2$ (según fabricante), y puesto que cada unidad tiene una superficie útil de 2,46 m^2, tenemos un caudal por panel solar de 116,1 l/h.

Por tanto:

Caudal total de la bomba = 116,10 l/h x 12 paneles = 1.393,20 l/h.

1.393,20 l/h / 1000 = 1,39 m^3/h

1,39 m^3/h / 3600 = 0,000387 m^3/s

Pérdida de carga: Tal y como determinamos en el apartado 2.9.2 tenemos una pérdida de carga en el circuito primario de 1.735 mm.c.a., siendo 1 mm.c.a. = 9,806 Pa

La perdida de carga del circuito primario será:

1.735 x 9,806 = 17.013,41 Pa.

Potencia teórica bomba:

$$P = C * Ap = 0,000387 * 17.013,41 = 6,58 W$$

Si consideramos que el rendimiento del electrocirculador será del 25%, tendremos una potencia nominal de:

$$PN = 6,58 / 0,25 = 26,33 W$$

Se empleará una bomba de recirculación Marca CHROMAGEN modelo BWIS016, de 47 W de potencia y una presión máxima de trabajo de 10 bar.

CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN

Del mismo modo, la red de distribución de tuberías a viviendas dispone de una bomba de recirculación Marca CHROMAGEN modelo BWIS019, de 170 W de potencia y una presión máxima de trabajo de 16 bar.

2.9.5. Sistema de expansión

Dispondremos de un vaso de expansión cerrado para el circuito primario y otro para el circuito de distribución. La presión de tarado del vaso debe ser tal que la membrana interior no sufra deformación en

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

condiciones de puesta en marcha con el circuito primario lleno y frío, por lo que la presión del tarado debe igualarse con la suma de la presión de llenado inicial del circuito más la presión estática soportada por el vaso (1 kg. Por cada 10 m.c.a.).

CIRCUITO PRIMARIO

Se ha calculado de forma aproximada la capacidad total del circuito y se ha optado por un vaso de expansión Marca CHROMAGEN Modelo ZVSS008 de 50 litros.

CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN

Se ha calculado de forma aproximada la capacidad total del circuito y se ha optado por un vaso de expansión Marca CHROMAGEN Modelo ZVSS013 de 200 litros.

2.9.6. Purgadores y desairadores

Se dispondrá de un sistema de purga en la batería de colectores. El volumen útil del botellín de desaireación será de 15 cm^3 por m^2 de colector, lo que en nuestro caso equivale a un volumen útil de 464,40 cm^3.

2.10. SISTEMA DE CONTROL.

El sistema de control instalado es del tipo con deposito de acumulación solar asegura el correcto funcionamiento de la instalación obteniendo un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar.

El control de funcionamiento normal de las bombas del circuito actúa en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control está ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 ºC y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 ºC. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 ºC.

Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de temperatura de la acumulación se colocará en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.

El sistema de control asegura que en ningún caso se alcancen temperaturas 100º superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos, y que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura 3 ºC superior a la de congelación del fluido.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2.11. SISTEMA DE MEDIDA.

La instalación dispone de los suficientes aparatos de medida de presión y temperatura que permiten su correcto funcionamiento, por tratarse de una instalación superior a 20 m^2 se dispone de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:

- temperatura de entrada agua fría de red
- temperatura de salida acumulador solar
- caudal de agua fría de red

2.12. FLUIDO CALOPORTADOR

Para evitar heladas y para producir un buen intercambio térmico se llenará el circuito primario con líquido caloportador con una proporción de mezcla de concentrado 40% a base de 1,2 propilenglicol.

CONCLUSIONES FINALES.

Con lo descrito en esta memoria y demás documentación que se acompaña, se considera suficientemente aclaradas y justificada la instalación objeto de este proyecto, tanto para su ejecución como para obtener la autorización previa y puesta en servicio de los Organismos competentes de la Administración.

Alzira, Abril de 2020
El Ing. Téc. Industrial
Colegiado 10.260

firmado:
AUSIÀS PIERA BORONAT

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

ANEXO CALCULOS

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

VOLUMEN CIRCUITO HIDRAULICO

1 Volumen agua colectores

Tipo de colector	Code	nº colectores	Volumen total (l)
Plano	1	12	18
			18

18

2 Volumen agua intercambiadores

Dato 28,2 *28,2*

3 Volumen agua tuberias bajantes,

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Volumen unitario (l/m)	Volumen total (l)
12	0	0,093	0,00
15	0	0,151	0,00
18	0	0,254	0,00
22	40	0,311	12,44
28	40	0,531	21,24
35	0	0,809	0,00
42	0	1,15	0,00
54	0	2,03	0,00
63	0	3,09	0,00
80	0	4,4	0,00
100	0	7,73	0,00
		Total	33,68

33,68

Total volumen en circuito (l)	*79,88*
Presión mínima del circuito primario (kg/cm2)	1,50
Presión máxima del circuito primario (kg/cm2)	8,00
Distancia desde parte superior de captadores hasta vaso de expansión (m)	40

Factor de presion (Fp)= ***2,00***

Vaso de expansion cerrado con membrana : 6,9 litros

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

CALCULO DE PERDIDAS DE CARGA EN CIRCUITOS HIDRAU

Caudal (l/h.m2)	45	
Area unitaria captador	2,58	
Numero de captadores	12	
Nº baterias en serie	3	*(1, si todas en paralelo)*
Caudal global (l/h)	1393	
Caudal unitario (l/h)	116	

Pérdida de carga tot: 1735 mm.c.a.

1 PERDIDAS DE CARGA EN TUBERIAS Y ACCESORIOS

Número tramo	Número captadores	Longitud (m)	Caudal (l/h)	Diámetro exterior (mm)	Velocidad (m/s)	Diámetro interior (mm)	mm.c.a./m	mm.c.a. tramo	mm.c.a. acumulado	Nº válv. retenció	Nº codos	Nº T90	Nº válvulas esfera	Longitud equivalente (m)	Total tramo accesorios (mm.c.a.)
1	4	12	464	28	0,24	26	3,48	41,79	41,79	1	2	1	1	6,58	23
2	8	4	928	28	0,49	26	12,57	50,29	92,09	0	0	1	1	1,40	18
3	12	4	1392	28	0,73	26	26,64	106,57	198,66	0	0	1	1	1,40	37

Total pérdidas de carga en tuberias (mm.c.a.) ***198,66*** **Total pérdidas de carga en valvulería (mm.c.a.)** ***78***

2 PERDIDAS DE CARGA EN COLECTORES

Nº de colectores por batería	4
Longitud de la base del colector (m)	1,275
Diámetro de tubería exterior del colector	22
Caudal batería colectores	464
Pérdida de carga longitud del captador (m	11,21
Velocidad (m/s)	0,41
Diámetro interior	20
mmca/m	12,50

Pérdidas de carga en colectores (mm.c.a.) ***202***

3 PERDIDAS DE CARGA EN INTERCAMBIO

De tablas (mm.c.a.) ***980***

Pérdida de carga total (mm.c.a.) 1459

COAE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

BLOQUE 1
CALCULO DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ACS

DEMANDA

OCUPACIÓN	94	personas	ZONA CLIMÁTICA	V	
CAUDAL	28	l/día	FRACCIÓN SOLAR	60%	
TOTAL	2632	l/día			
ADICIONAL					
CONSUMO	**2632**	l/día			

Ocupación	100%		Latitud	35º	
			Superficie de captación	30,96	m2
Tª consumo	60	ºC	Factor de corrección del conjunto	0,95	
	60		Coeficiente pérdidas captador	3,195	W/m2K
CP agua	4,186		horas	24	
El calor específico del agua es 1 caloría/gramo °C = 4,186 julios/gramo °C			acumulación	3000	litros
Demanda anual	**50597,01**	**kWh**			

MES	DIAS	CONSUMO (l/d)	OCUPACIÓN	CONSUMO (m3)	Tamb	Tred	**Demanda**
Enero	31	2632	100%	81,592	13,0	12,0	**4.548,05**
Febrero	28	2632	100%	73,696	14,6	12,0	**4.548,05**
Marzo	31	2632	100%	81,592	17,1	13,0	**4.453,29**
Abril	30	2632	100%	78,96	18,5	14,0	**4.358,54**
Mayo	31	2632	100%	81,592	22,1	16,0	**4.169,04**
Junio	30	2632	100%	78,96	26,7	18,0	**3.979,54**
Julio	31	2632	100%	81,592	28,4	19,0	**3.884,79**
Agosto	31	2632	100%	81,592	28,5	20,0	**3.790,04**
Septiembre	30	2632	100%	78,96	26,1	19,0	**3.884,79**
Octubre	31	2632	100%	81,592	22,3	17,0	**4.074,29**
Noviembre	30	2632	100%	78,96	17,0	14,0	**4.358,54**
Diciembre	31	2632	100%	81,592	13,8	12,0	**4.548,05**
					DEMANDA ANUAL		**50.597,01** kWh

en Ceuta MES	Pliego IDEA H (MJ/m2 dia)	Pliego IDEA k (inclinación	Porientación	Psombras	DIAS	El mes (kW h/m2)
Enero	8,9	1,33	5,32	0	31	68,98
Febrero	13,1	1,22	5,32	0	28	84,12
Marzo	18,6	1,09	5,32	0	31	118,14
Abril	21	0,96	5,32	0	30	113,68
Mayo	24,3	0,86	5,32	0	31	121,77
Junio	26,7	0,82	5,32	0	30	123,46
Julio	26,8	0,86	5,32	0	31	134,30
Agosto	24,3	0,97	5,32	0	31	137,35
Septiembre	19,1	1,13	5,32	0	30	121,71
Octubre	14,2	1,3	5,32	0	31	107,57
Noviembre	11	1,42	5,32	0	30	88,08
Diciembre	8,6	1,41	5,32	0	31	70,66
AÑO	18,1					1289,82

en Ceuta MES	Pliego IDEA Tamb	EA mes	D1	EPmes	D2	f mes	EUmes
Enero	13,0	2028,69	0,45	7291,25	1,60	36,35	1653,21
Febrero	14,6	2474,01	0,54	6905,51	1,52	49,35	2244,46
Marzo	17,1	3474,67	0,78	7698,25	1,73	65,35	2910,23
Abril	18,5	3343,68	0,77	6837,37	1,57	73,92	3221,84
Mayo	22,1	3581,62	0,86	6656,37	1,60	79,38	3309,39
Junio	26,7	3631,28	0,91	6069,63	1,53	85,59	3406,09
Julio	28,4	3950,10	1,02	5916,60	1,52	92,07	3576,73
Agosto	28,5	4039,73	1,07	5966,87	1,57	87,68	3323,11
Septiembre	26,1	3579,69	0,92	6185,41	1,59	78,42	3046,45
Octubre	22,3	3163,78	0,78	7263,91	1,78	63,13	2572,10
Noviembre	17,0	2590,69	0,59	7878,89	1,81	46,92	2045,03
Diciembre	13,8	2078,22	0,46	7949,05	1,75	33,02	1501,76
AÑO		37936,17		82619,12			32810,39

Fracción solar anual **0,65**

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

ANEXO DOCUMENTACION

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
PA-F 20-00019 15/05/20
VISADO

Dimensiones y Pesos

Largo Total	2.190 mm
Ancho Total	1.275 mm
Fondo	90 mm
Área Total	2,80 m^2
Área de Apertura	2,58 m^2
Área del Absorbedor	2,54 m^2

Peso en vacío	41 Kg
Capacidad del fluido	1,5 l
Fluido caloportador	agua ó agua glicolada
Tª de estancamiento	220 ºC
Flexión máxima del captador	1.000 Pa

Presiones de prueba y caudal recomendado

Presión de timbre	14 bar
Presión máxima de trabajo	10 bar
Caudal recomendado	45 l/h·m2
Caida de presión (mm.c.a.)	$2{,}24 \cdot qi^2 + 3{,}72 \cdot qi$ (l/min)

Calidades de fabricación

Absorbedor: Aleta de aluminio soldada por láser a parrilla de conductos de cobre. Recubrimiento selectivo de titanio de alta eficiencia. Absortividad 0,95 y Emisividad 0,05

Aislamiento: Capa de poliuretano rígido inyectado más capa adicional de lana mineral, ambas de 25mm de espesor.

Vidrio Solar: Panel único de vidrio solar de 3,2mm de espesor rodeado por una junta de goma de EPDM.

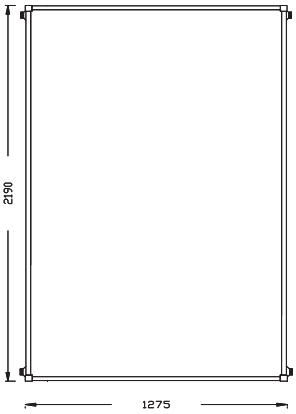
Parrilla de tubos: Cobre de 8mm de díametro conectada a tuberías colectoras de 22mm

Dorso: Polipropileno negro moldeado.

Lámina de aluminio: Adherida al aislamiento actúa como barrera contra pérdidas de calor por el dorso del captador.

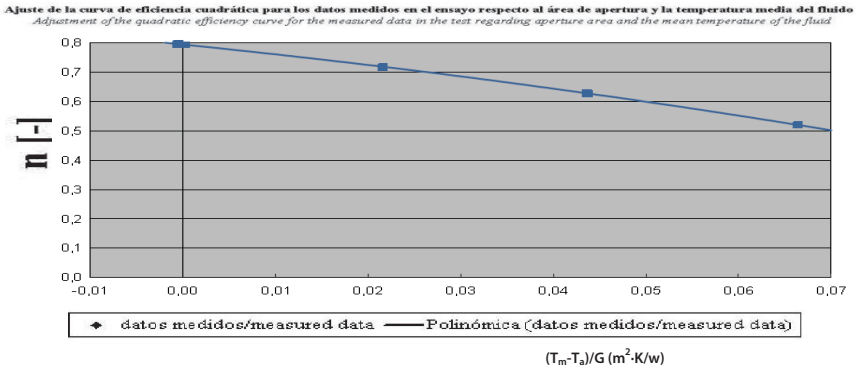
Carcasa: Aluminio anodizado AL6063-T5.

Conexiones roscadas: Conexiones hembra roscadas de 3/4" de bronce



Curva de rendimiento térmico y certificaciones

ηo = 80,1 %
k1 = 3,195 W/m2·K
k2 = 0,016 W/m2·K2



Chromagen™
Solar Water Solutions

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO
Estructuras

Estructuras soporte para baterías de captadores que se adaptan a todos los tipos de tejados planos e inclinados para que el montaje sea lo más sencillo y cómo posible.

Construida en aluminio aleación EN AW 6005a T6 y constituida por bastidores soporte de aluminio, perfiles de apoyo de captadores solares térmicos y accesorios, con tornillería de acero inoxidable calidad A2-70. Diseñadas con sistema de fijación a lastres de hormigón o similiar (no suministrados).

Modelos:

INCLINACIÓN 0º

CAPTADORES D / E		CAPTADORES F	
EISA047	ESTRUCTURA 1 CAPTADOR (D/E) - 0º	EISA048	ESTRUCTURA 1 CAPTADOR (F) - 0º
EISA053	ESTRUCTURA 2 CAPTADORES (D/E) - 0º	EISA058	ESTRUCTURA 2 CAPTADORES (F) - 0º
EISA057	ESTRUCTURA 3 CAPTADORES (D/E) - 0º	EISA059	ESTRUCTURA 3 CAPTADORES (F) - 0º
EISA065	ESTRUCTURA 4 CAPTADORES (D/E) - 0º	EISA068	ESTRUCTURA 4 CAPTADORES (F) - 0º
EISA066	ESTRUCTURA 5 CAPTADORES (D/E) - 0º	EISA069	ESTRUCTURA 5 CAPTADORES (F) - 0º
EISA067	ESTRUCTURA 6 CAPTADORES (D/E) - 0º	EISA070	ESTRUCTURA 6 CAPTADORES (F) - 0º

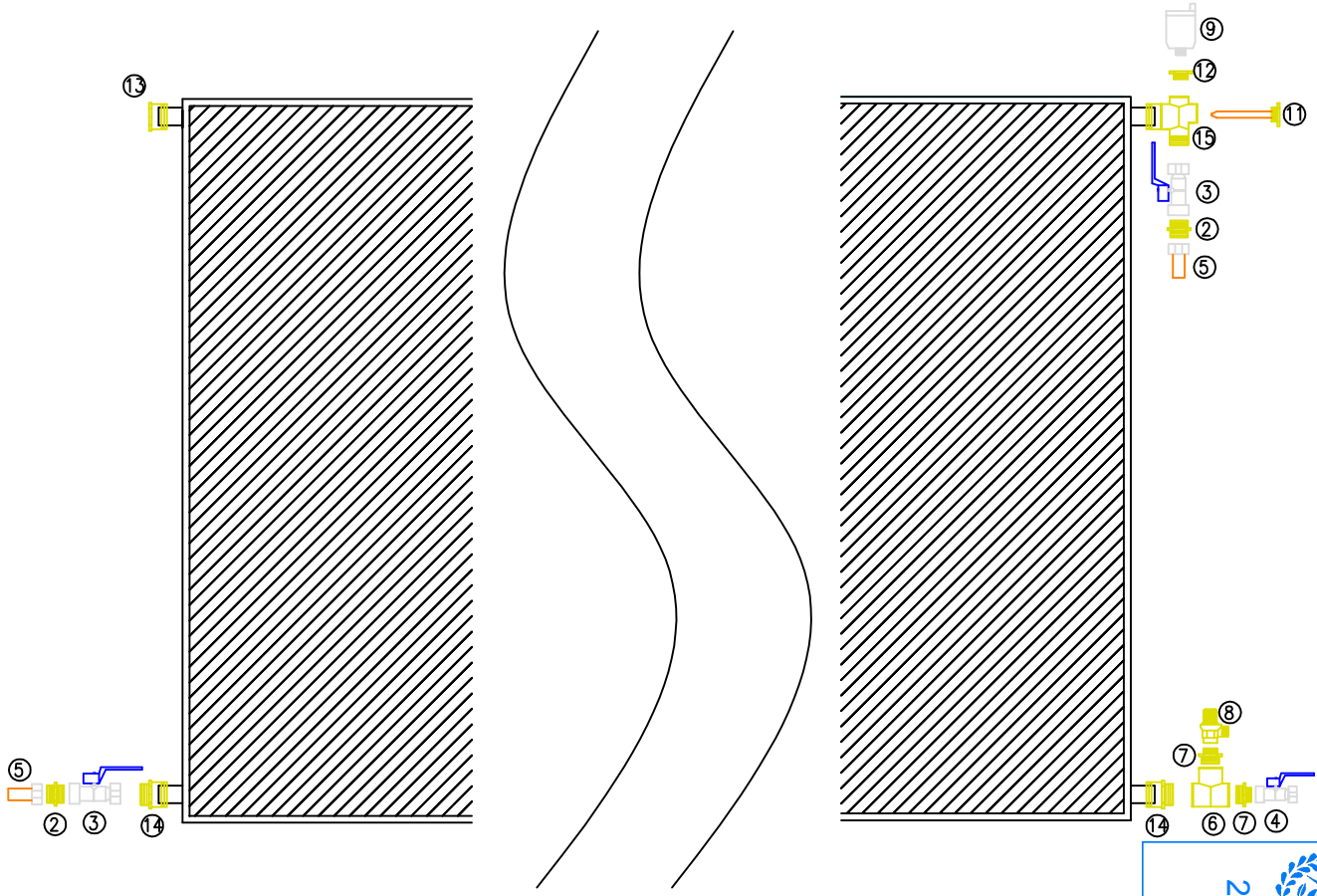
INCLINACIÓN 30º/45º

CAPTADORES D / E		CAPTADORES F	
EISA014	ESTRUCTURA 1 CAPTADOR (D/E) - 30º/45º	EISA035	ESTRUCTURA 1 CAPTADOR (F) - 30º/45º
EISA060	ESTRUCTURA 2 CAPTADORES (D/E) - 30º/45º	EISA051	ESTRUCTURA 2 CAPTADORES (F) - 30º/45º
EISA061	ESTRUCTURA 3 CAPTADORES (D/E) - 30º/45º	EISA050	ESTRUCTURA 3 CAPTADORES (F) - 30º/45º
EISA062	ESTRUCTURA 4 CAPTADORES (D/E) - 30º/45º	EISA054	ESTRUCTURA 4 CAPTADORES (F) - 30º/45º
EISA063	ESTRUCTURA 5 CAPTADORES (D/E) - 30º/45º	EISA055	ESTRUCTURA 5 CAPTADORES (F) - 30º/45º
EISA064	ESTRUCTURA 6 CAPTADORES (D/E) - 30º/45º	EISA056	ESTRUCTURA 6 CAPTADORES (F) - 30º/45º

Estructuras desarrolladas cumpliendo Código Técnico de la Edificación (CTE) y Eurocódigo 9.

Código	ELEMENTOS de compresión	Unid.
⑬	Tapón 22mm	1
⑭	Machón 22mm – 3/4" M	2
⑮	Cruz 22mm – 3/4"M – 1/2"H– 1/2"H	1

Código	ELEMENTOS roscados	Unid.
②	Machón 3/4" – 3/4" MM	2
③	Válvula de esfera 3/4" HH	2
④	Válvula de esfera 1/2" HH	1
⑤	Manguito de pestaña 3/4" – 22	2
⑥	Te 3/4"	1
⑦	Machón 3/4" – 1/2" MM	2
⑧	Válvula de seguridad 6 atm 1/2 H	1
⑨	Purgador Calefi 1/2" M	1
⑩	Tapón 1/2"	0
⑪	Vaina sonda paneles	1
⑫	Reducción 3/8" – 1/2" MH	1



VISADO
20-00019
15/05/20
COAC
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA

DESPIECE DE ELEMENTOS

KIT BATERÍA DE CAPTADORES CON VAINA - cobre 22mm

CODIGO

LOCALIZACIÓN:

PROYECTADO:
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y PROYECTOS
CHROMAGEN ESPAÑA, S.L.

REALIZADO

REVISADO

DESPIECE POR ELEMENTOS

ESCALA:
S/E

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Bombas Alta Eficiencia

- Bomba electrónica de rotor húmedo.
- Rango de temperatura desde -10ºC a 110ºC.
- Tipo de protección IP44.
- Bomba simple de conexión roscada.
- Monofásicas.

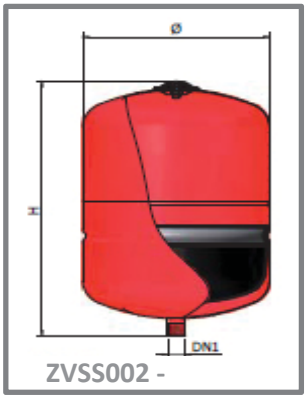
Código	Descripción	Longitud entre conexiones	Presion Max de trabajo	Conexión roscada
BWIS015	Bomba Electrónica + Conexión cto. 1º - 1-10 captadores	130 mm	10 bar	1"
BWIS016	Bomba Electrónica + Conexión cto. 1º - 10-15 captadores	180 mm	10 bar	1 1/2"
BWIS017	Bomba Electrónica + Conexión cto.1º - 20 captadores	180 mm	16 bar	2"
BWIS019	Bomba Electrónica + Conexión cto.1º - 50 captadores	180 mm	16 bar	2"

	Datos Eléctricos				Datos Hidráulicos						
					Caudal (m3/h)						
Código	Alimentación	P1 (W)	In (A)		0	0,6	1,2	1,8	2,4		
BWIS015	50 Hz, 1x230 V	35	0,04 - 0,32	Altura (m)	6,9	5,8	5,1	3,4	2,4		
BWIS016	50 Hz, 1x230 V	47	0,07 - 0,40		7,5	7,5	6,2	4,8	3,4		
					0	2,4	3,0	4,20	5,4	7,20	9,6
BWIS017	50/60 Hz, 220/240 V	135	0,93	Altura (m)	8,1	8,1	7,6	6,2	4,9	3	
BWIS019	50/60 Hz, 220/240 V	170	1,18		11,3	10,2	9,5	7,9	6,3	4,3	2

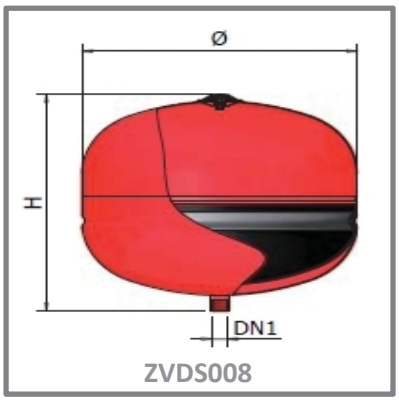
COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Vasos de expansión

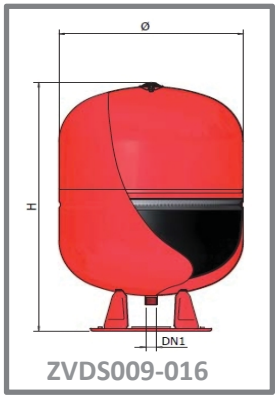
8 - 500l



ZVSS002 -



ZVDS008



ZVDS009-016

Código	Descripción	Capacidad (l)	D_e (mm)	H (mm)	DN1	P precarga	Pmáx.
ZVSS002	Vaso de expansión 8L	8	205	300	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS006	Vaso de expansión 12L	12	270	300	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS007	Vaso de expansión 24L	24	320	355	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS008	Vaso de expansión 50L	50	400	500	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS009	Vaso de expansión 80L	80	400	820	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS011	Vaso de expansión 100L	100	500	775	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS012	Vaso de expansión 150L	150	500	1005	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS013	Vaso de expansión 200L	200	600	1065	1" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS015	Vaso de expansión 300L	300	650	1240	1" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS016	Vaso de expansión 500L	500	775	1400	1" 1/4 NPT	1,5 bar	10 bar

Caracterísitcas

Estructura robusta de acero de alta calidad diseñado para larga duración

Cubierta exterior con tratamiento epoxidico con pintura roja

Membrana fija de goma SBR

T servicio

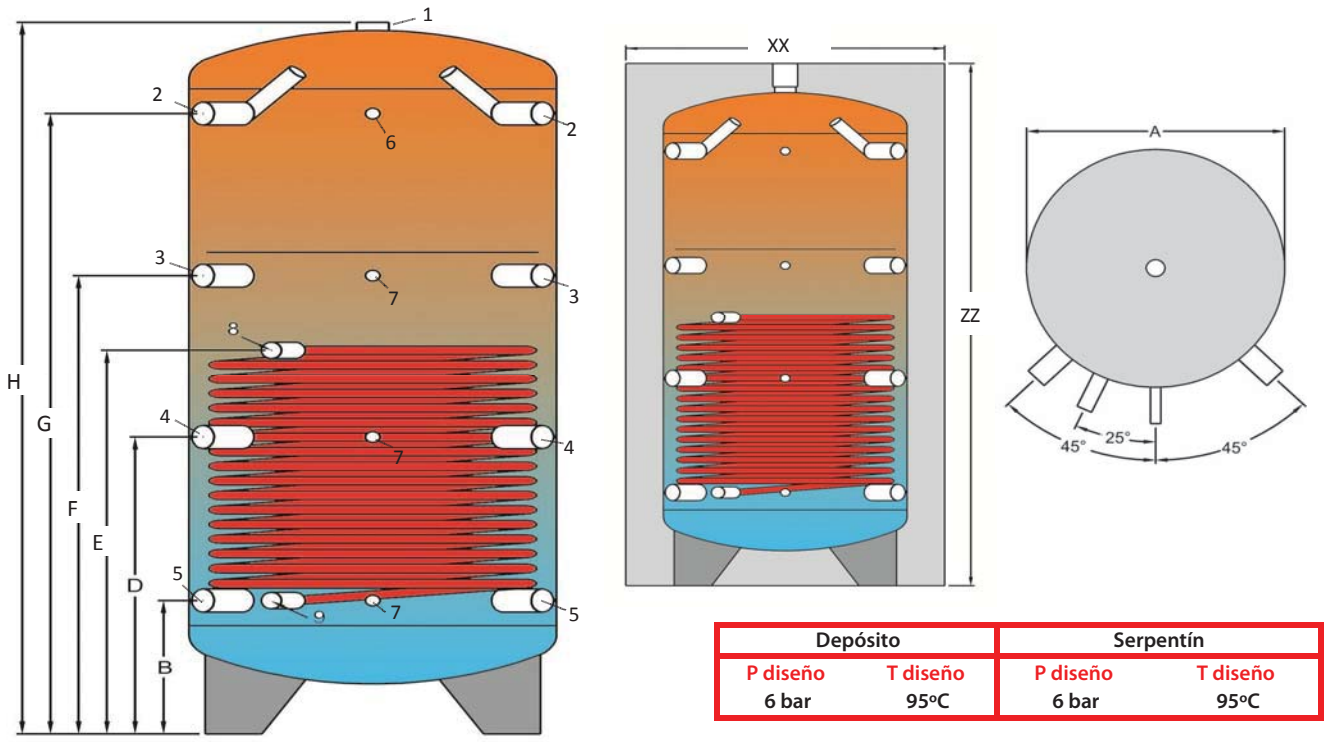
-10ºC /+99ºC

Conforme a la directiva (PED) 97/23/CE.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Interacumuladores inercia

Depósito interacumulador para el calentamiento de agua especialmente indicados para sistemas que precisen inercia térmica. Construidos en acero al carbono, pintados exteriormente y provistos de un aislamiento estándar de poliuretano flexible de 100mm.



Depósito		Serpentín	
P diseño	T diseño	P diseño	T diseño
6 bar	95ºC	6 bar	95ºC

Dimensiones (mm)

Modelo	Volumen (l)	Intercambiador S intercambio (m^2)	Capacidad (l)	A	B	D	E	F	G	H	XX	ZZ	Peso (Kg)
AICV020	300	1,8	10,4	500	230	600	815	970	1340	1560	700	1635	115
AICV021	500	1,8	10,4	650	330	710	930	1090	1470	1700	850	1775	140
AICV022	750	2,6	14,6	790	340	720	1045	1095	1470	1725	990	1800	200
AICV023	1.000	2,6	14,6	790	280	805	990	1335	1740	2115	990	2190	215
AICV024	1.500	3,8	21,6	1.000	390	850	1290	1310	1770	2090	1200	2165	285
AICV025	2.000	3,8	21,6	1.100	390	950	1290	1510	2070	2405	1300	2480	375
AICV026	3.000	5,0	28,2	1.250	390	1020	1170	1650	2280	2645	1450	2720	460

Conexiones

1	Evacuación de aire	1" 1/4
2	Entrada desde sistema	1 1/2"
3	Entrada desde sistema	1 1/2"
4	Salida hacia sistema auxiliar -	1 1/2"
5	Salida hacia sistema auxiliar -	1 1/2"

6	Termómetro	1/2"
7	Sonda	1/2"
8	Entrada de intercambiador	1"
9	Salida de intercambiador	1"

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Bombas Alta Eficiencia

- Bomba electrónica de rotor húmedo.
- Rango de temperatura desde -10ºC a 110ºC.
- Tipo de protección IP44.
- Bomba simple de conexión roscada.
- Monofásicas.

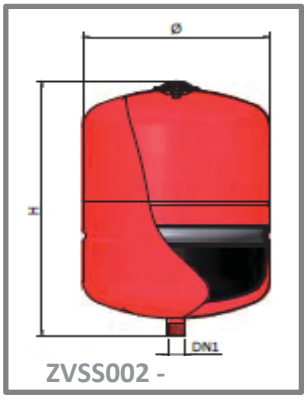
Código	Descripción	Longitud entre conexiones	Presion Max de trabajo	Conexión roscada
BWIS015	Bomba Electrónica + Conexión cto. 1º - 1-10 captadores	130 mm	10 bar	1"
BWIS016	Bomba Electrónica + Conexión cto. 1º - 10-15 captadores	180 mm	10 bar	1 1/2"
BWIS017	Bomba Electrónica + Conexión cto.1º - 20 captadores	180 mm	16 bar	2"
BWIS019	Bomba Electrónica + Conexión cto.1º - 50 captadores	180 mm	16 bar	2"

	Datos Eléctricos				Datos Hidráulicos						
					Caudal (m3/h)						
Código	Alimentación	P1 (W)	In (A)		0	0,6	1,2	1,8	2,4		
BWIS015	50 Hz, 1x230 V	35	0,04 - 0,32	Altura (m)	6,9	5,8	5,1	3,4	2,4		
BWIS016	50 Hz, 1x230 V	47	0,07 - 0,40		7,5	7,5	6,2	4,8	3,4		
					0	2,4	3,0	4,20	5,4	7,20	9,6
BWIS017	50/60 Hz, 220/240 V	135	0,93	Altura (m)	8,1	8,1	7,6	6,2	4,9	3	
BWIS019	50/60 Hz, 220/240 V	170	1,18		11,3	10,2	9,5	7,9	6,3	4,3	2

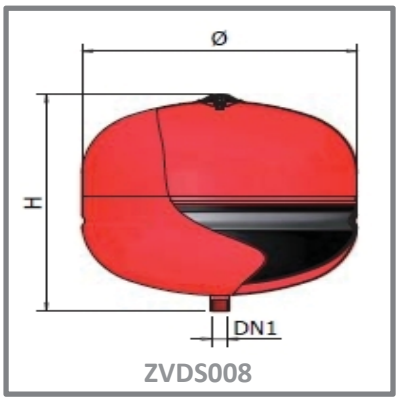
COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Vasos de expansión

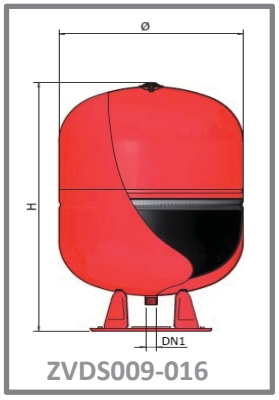
8 - 500l



ZVSS002 -



ZVDS008



ZVDS009-016

Código	Descripción	Capacidad (l)	D_e (mm)	H (mm)	DN1	P precarga	Pmáx.
ZVSS002	Vaso de expansión 8L	8	205	300	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS006	Vaso de expansión 12L	12	270	300	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS007	Vaso de expansión 24L	24	320	355	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS008	Vaso de expansión 50L	50	400	500	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS009	Vaso de expansión 80L	80	400	820	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS011	Vaso de expansión 100L	100	500	775	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS012	Vaso de expansión 150L	150	500	1005	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS013	Vaso de expansión 200L	200	600	1065	1" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS015	Vaso de expansión 300L	300	650	1240	1" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS016	Vaso de expansión 500L	500	775	1400	1" 1/4 NPT	1,5 bar	10 bar

Caracterísitcas

Estructura robusta de acero de alta calidad diseñado para larga duración

Cubierta exterior con tratamiento epoxidico con pintura roja

Membrana fija de goma SBR

T servicio

-10ºC /+99ºC

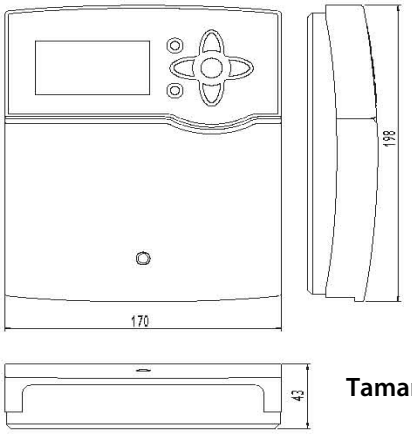
Conforme a la directiva (PED) 97/23/CE.

Centralita
Chromagen 5E/4S

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

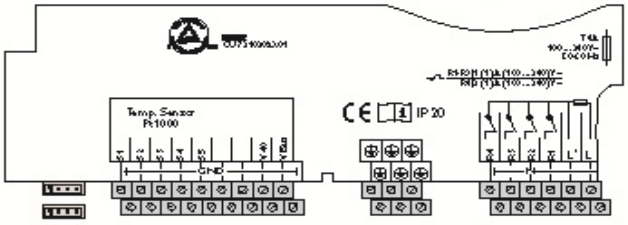
- Pantalla de grandes dimensiones.
- 4 salidas de relé (3 semiconductores, 1 electromecánico y 2 salidas PWM).
- 5 entradas para sondas + 1 entrada de impulsos.
- Función desinfección térmica (legionela).
- Manejo de bombas de alta eficacia a velocidad regulable.
- VBus®.
- Grabación de datos en tarjetas de memoria SD.
- Función evacuación exceso de calor.
- Fuente de alimentación de bajo consumo.
- Función termostato temporal.

Dimensiones



Tamaño: 198 x 170 x 43

Conexión eléctrica



Especificaciones técnicas

Caja	Plástico, PC-ABS y PMMA
Tipo de protección	IP20 / EN 60529
Temperatura ambiente	0 … 40ºC
Montaje	En la pared o en un cuadro de conexiones
Pantalla	Monitor de Sistema para visualizar el regulador, display de 16 segmentos, 9 símbolos para controlar el estado del sistema y 1 piloto de control.
Manejo	Mediante 7 pulsadores frontales
Funciones	Regulador diferencial con funciones opcionales activables incluso después de la puesta en marcha del sistema. Control de funcionamiento conforme a la directiva BAFA, contador de horas para la bomba solar, función de captador de tubos, función termostato, llenado del acumulador por zonas, llenado por orden de prioridad, regulación de velocidad, desinfección térmica (legionela) y balance térmico.
Entradas	Para 5 sondas de temperatura Pt1000, 1 ranura para tarjetas de memoria SD, 1 entrada de impulsos V40.
Salidas	3 Relés semiconductores, 1 relé estandar y 2 salidas PWM.
Bus	VBus®
Suministro eléctrico	100 … 240v~, 50-60Hz
Potencia de conexión por relé (Potencia absorbida < 1w)	Relé semiconductor 1 (1) A (100…240) V~
	Relé electromecánico 2 (2) A (100…240) V~

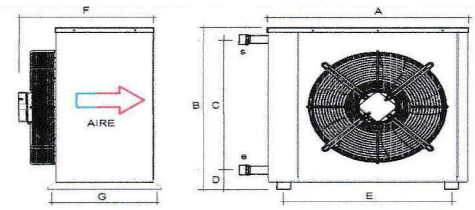
Incuye 5 sondas Pt1000 (2x FKP6, 3 x FRP6)

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Aerotermos

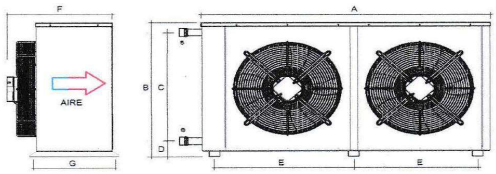
Código	Descripción	Potencia (Kw)	40% Prop. Glicol de 90 -> 77ºC $T_{ambiente}$ = 35ºC Caudal (m^3/h)	PC (Kpa)	Consumo (W)	Dimensiones	Conexiones	Peso (Kg)	dB (A)
ZAES012	Aerotermo para 8 captadores	12	0,9	10,9	72	542 x 500 x 445	Ø 1”	21	31
ZAES013	Aerotermo para 12 captadores	18	1,3	8,5	165	542 x 500 x 470	Ø 1”	26	35
ZAES014	Aerotermo para 20 captadores	31	2,3	15,2	490	695 x 700 x 515	Ø 1 1/4”	40	40
ZAES015	Aerotermo para 30 captadores	44	3,3	12,8	680	695 x 700 x 546	Ø 1 1/4”	44	43
ZAES016	Aerotermo para 40 captadores	59	4,4	17,1	680	835 x 800 x 546	Ø 1 1/2”	62	42
ZAES017	Aerotermo para 50 captadores	80	6	10,9	1.160 x 1	1265 x 1070 x 575	Ø 1 1/2”	89	45
ZAES018	Aerotermo para 75 captadores	117	8,8	15,2	1.160 x 1	1265 x 1070 x 575	Ø 2”	103	45
ZAES019	Aerotermo para 100 captadores	160	11,9	8,3	1.160 x 2	2305 x 1070 x 655	Ø 2 1/2”	155	48
ZAES020	Aerotermo para 150 captadores	235	17,5	29,3	1.160 x 2	2305 x 1070 x 655	Ø 2 1/2”	183	48
ZAES021	Aerotermo para 200 captadores	312	23,3	22,7	1.160 x 3	3345 x 1070 x 655	Ø 2 1/2”	-	50

ZAES012-ZAES016



Voltaje: 1 ~ 220V 50Hz
Motores con protección térmica y Clase de aislamiento F
Ventiladores IP-44 (ZAES012/13) IP-54 (ZAES014/15/16)
Tratamiento intemperie
Intercambiador en tubo de cobre y aletas de aluminio
Colectores de cobre, con manguito roscado de conexión

ZAES017-ZAES021

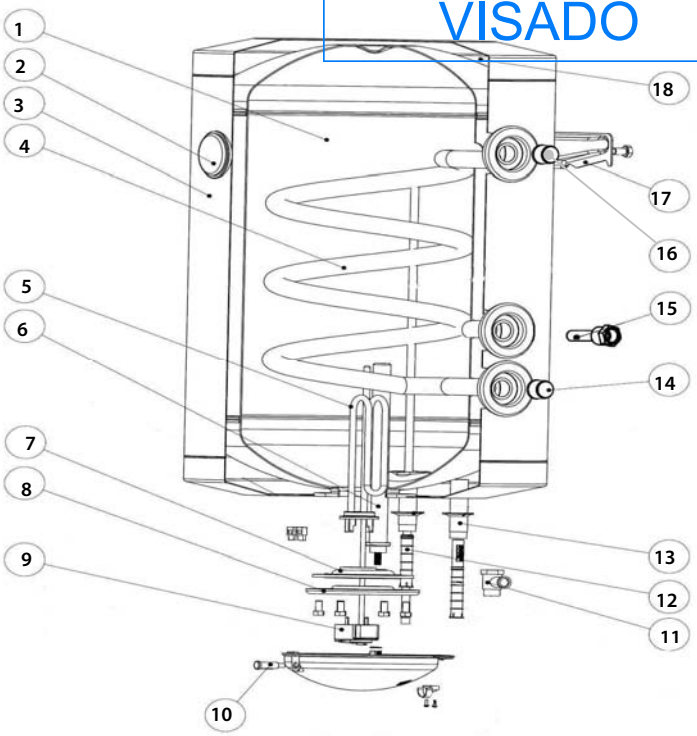


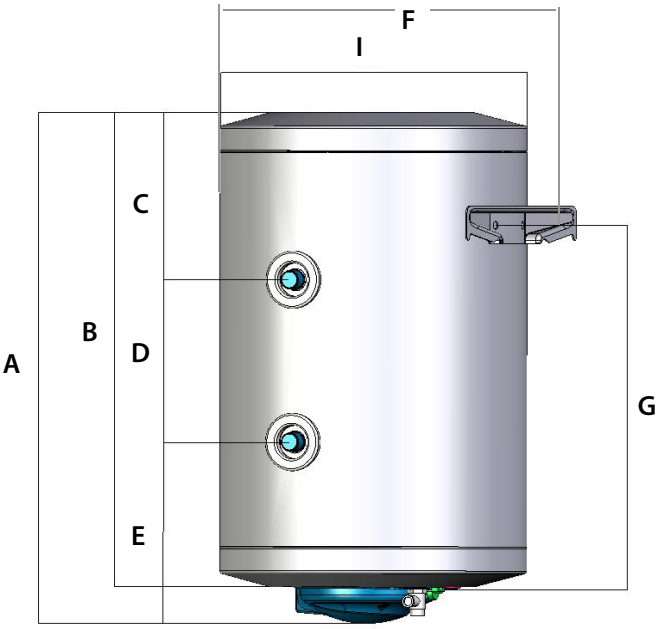
Voltaje: 3 ~ 400V 50Hz - Simple, doble y triple ventilador
Ventiladores IP54. Clase de aislamiento F y protección térmica
Tratamiento intemperie
Intercambiador en tubo de cobre y aletas de aluminio
Colectores de cobre, con manguito roscado de conexión

Acumuladores verticales murales

COAC E
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1. Acumulador de ACS
2. Termometro
3. Cubierta externa de acero
4. Intercambiador de calor
5. Kit eléctrico
6. Ánodo de protección
7. Junta de goma
8. Brida
9. Termostato
10. Piloto luminoso
11. Válvula de seguridad
12. ACS hacia consumo (1/2"M)
13. Entrada agua fria de red (1/2"M)
14. Salida desde el intercambiador (3/4"M)
15. Vaina sonda
16. Entrada a intercambiador (3/4"M)
17. Elemento de fijación
18. Aislamiento





Código	Capacidad (l)	Cotas (mm)								Peso (Kg)	Intercambiador		T máx uso	T límite	Presión	
		A	B	C	D	E	F	G	I		S (m^2)	V (l)			P timbre	P máx.
AMUT001	80	795	736	194	360	182	480	570	440	34	0,21	1,2	60ºC	120ºC	10 bar	8 bar
AMUT002	100	945	884	222	480	182	480	720	440	40	0,28	1,5	60ºC	120ºC	10 bar	8 bar
AMUT003	120	1090	1.030	403	445	182	480	870	440	45	0,7	4	60ºC	120ºC	10 bar	8 bar
AMUT004	150	1305	1.245	620	445	182	480	1090	440	51	0,7	4	60ºC	120ºC	10 bar	8 bar

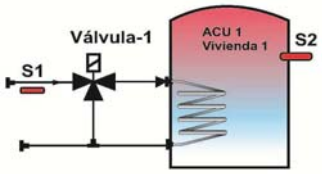
CHROMAGEN ESPAÑA S.L.U. Calle Foro, 6 - Polígono Industrial La Isla, 41703 Dos Hermanas (Sevilla) | España
Delegaciones comerciales: Centro: 661.430.029 | Levante: 648.007.662 | Norte: 687.874.506 | Sur: 670.506.297
C.I.F.: B-61668075 | Teléfono: 954.184.541 | Fax: 955. 600.457 | E-Mail: chromagen@chromagen.es | www.chromagen.es

Control Chromagen
Viviendas Distribuidas

COAC
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

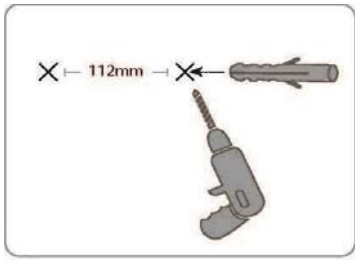
- Pantalla con piloto luminoso que indica salida activada
- 2 sondas de temperatura Pt1000
- 3 Sistemas básicos a elegir
- Control diferencial regulable
- Sistema antihielo
- Diseño excepcional, fácil de instalar y manejar
- Instalación en superficie

Ejemplo de aplicación:

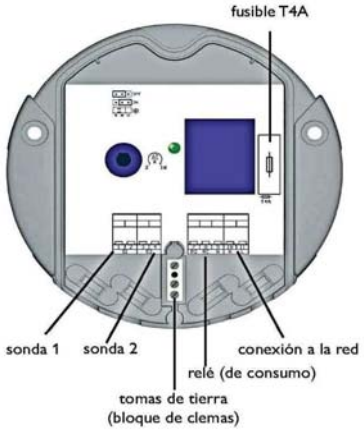


Dimensiones

Tamaño: ø 139 mm y profundidad 45 mm



Conexión eléctrica



Especificaciones técnicas

Código CHROMAGEN	ZCES016
Caja	Plástico, PC-ABS y PMMA
Tipo de protección	IP22 / IEC 60529m (con junta IP22)
Temperatura ambiente	0 … 40ºC
Montaje	Sobre pared
Visualización	1 piloto
Manejo	1 potenciómetro, 1 puente
Funciones	Regulador diferencial de temperatura ajustable y función antihielo
Entradas	Para 2 sondas de temperatura Pt1000
Salidas	1 Relé electromecánico (conmutador)
Suministro eléctrico	220 … 240v~ (50…60Hz)
Potencia de conexión por relé	4 (1) A (220…240) V~

Incuye 2 sondas Pt1000 (1x FKP6, 1 x FRP6)

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

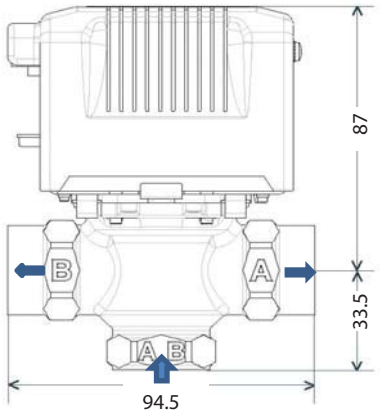
Válvula de zona solar 3 vías

Las válvulas de zona están concebidas para funcionar como válvulas desviadoras de caudal en circuitos cerrados de agua/agua-glicol tales como circuitos primarios de sistemas solares.

Características técnicas

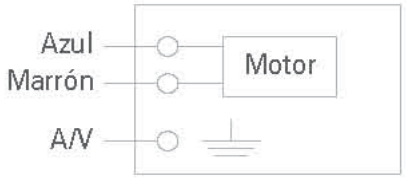
Temperatura de fluido	-20ºC - 160ºC
Temperatura ambiente máxima	50ºC
Presión estática máxima	10 bar
Presión diferencial máxima	0,7 bar
Tiempo de apertura	12 s
Tiempo de cierre	5 s
Tensión de alimentación	230v
Consumo	50 Hz
Longitud del cable	60 cm
Conexiones	3/4" H - H

Cotas de acoplamiento



Instalación eléctrica

Los cables azul y marrón son los que alimentan el motor.

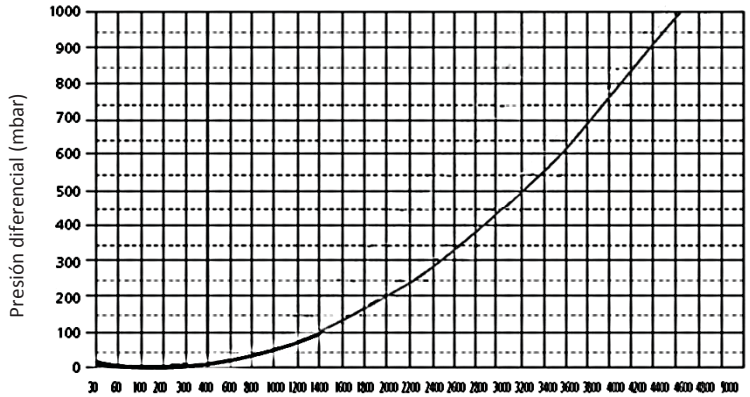


Funcionamiento

Entrada de fluido por AB y salidas por A ó por B, con la vía A normalmente cerrada (sin tensión). Al aplicar tensión al motor, la vía A se abre y la B se cierra.

En caso de falta de corriente, la válvula vuelve por si misma a la posición de cierre en A. En dicho caso, una leva permite accionar la válvula manualmente, así como para el llenado, purga o vaciado de la instalación.

Características hidráulicas



Chromagen™
Solar Water Solutions

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Anticongelante Chromagen

Anticongelante-refrigerante a base de propilenglicol específico para instalaciones de energía solar térmica donde se requiere un producto no tóxico.

Contiene aditivos anticorrosivos y estabilizantes. Su volatilidad es muy baja y es miscible con el agua en todas sus proporciones.

La adivitación mixta orgánica-inorgánica aplicada a este producto conserva el circuito en perfectas condiciones de funcionamiento durante largos periodos de tiempo. Protege especialmente aleaciones de cobre, latón, hierro y acero.

Características del producto concentrado:

Apariencia	Líquido naranja transparente
Punto de ebullición	aprox. 150ºC
Punto de congelación	< -50ºC
Densidad (20ºC)	1,05g/ml
Viscosidad (20ºC)	22 mPas
pH producto concentrado	7 - 9
Coeficiente de expansión térmica	0,00059 1/K
Reserva alcalina	min. 10 ml HCl 0,1N

Propiedades

- Previene daños en el circuito por congelación.
- Eleva el punto de ebullición reduciendo los problemas de sobrecalentamiento.
- Previene la corrosión.
- Evita los depósitos en el circuito de refrigeración.
- Es biodegradable.
- No tóxico.

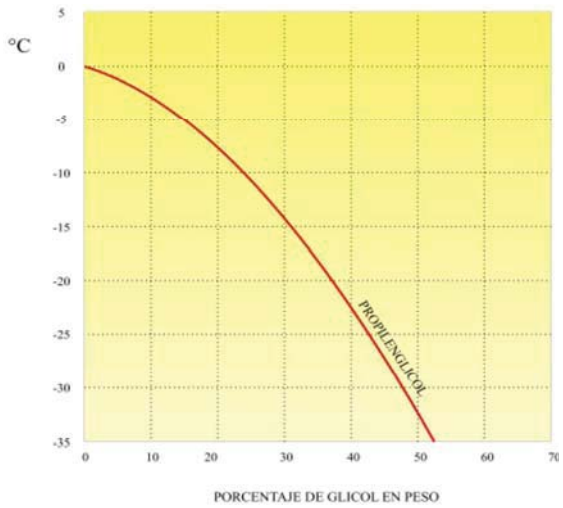
Proporciones

Envase 25L

Anticongelante	Agua	T(ºC)
2,5	7,5	-10
3,3	6,7	-15
4	6	-20
4,5	5,5	-25
5	5	-30

Envase 2L

Anticongelante	Agua	T(ºC)
2	18	-3
4	16	-6
6	14	-11
8	12	-18
10	10	-27



CHROMAGEN ESPAÑA S.L.U. Calle Foro, 6 - Polígono Industrial La Isla, 41703 Dos Hermanas (Sevilla) | España
Delegaciones comerciales: Centro: 661.430.029 | Levante: 648.007.662 | Norte: 687.874.506 | Sur: 670.506.297
C.I.F.: B-61668075 | Teléfono: 954.184.541 | Fax: 955. 600.457 | E-Mail: chromagen@chromagen.es | www.chromagen.es

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Caudalímetro V40

Instrucciones de uso disponibles en los siguientes idiomas:

Nota:
La versión 1 está indicada para el montaje horizontal y vertical.
La versión 2 sólo para el montaje horizontal.

Cuadro sinóptico V40

Tipo			V40-06	V40-15	V40-25	V40-35	V40-60	V40-100
Versión			1	1	1	2	2	2
Cuota de impulsos		l/Imp	1	10	25	25	25	25
Anchura nominal	DN		20	20	20	25	25	40
Rosca del contador	G...B	Zoll	1	1	1	1 ¼	1 ¼	2
Rosca de los racores	R...	Zoll	¾	¾	¾	1	1	1 ½
Presión máxima	Pmax	bar	16	16	16	16	16	16
Temperatura máxima	Tmax	°C	120	120	120	130	130	130
Caudal nominal	Qn	m3/h	0,6	1,5	2,5	3,5	6	10
Caudal máximo	Qmax	m3/h	1,2	3	5	7	12	20
Límite de separación± 3%	Qt	l/h	48	120	200	280	480	800
Caudal mínimo horizontal	Qmin	l/h	12	30	50	70	120	200
Caudal mínimo vertical	Qmin	l/h	21	60	100	-	-	-

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA

20-00019 15/05/20

VISADO

atecsa
Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO DE CONTRIBUCIÓN SOLAR. INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES TÉRMICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA EN BLOQUE 2 DE 24 VIVIENDAS EN PARCELA D2 DE LOMA COLMENAR (CEUTA)

Titular:

SEPES Entidad Pública Empresarial de Suelo

Emplazamiento:

Parcela D-2. Loma Colmenar
51.003 CEUTA

El Ing. Técnico Industrial

Col. 10.260

Firmado:

AUSIAS PIERA BORONAT

EN TODA INICIATIVA,
EN TODO PLAN,
INTERVIENE LA INGENIERIA

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
Ref: ATECSA-0.000
VISADO

P R O Y E C T O D E :

CONTRIBUCIÓN SOLAR.
INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES TÉRMICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA EN BLOQUE 2 DE 24 VIVIENDAS EN PARCELA D2 DE LOMA COLMENAR (CEUTA).

Titular: **SEPES Entidad Pública Empresarial de Suelo**

Situación: **Parcela D2. Loma Colmenar**
51.003 CEUTA

- Domicilio social: Paseo de la Castellana, 91
28046 – MADRID

atecsa
Ingeniería

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

ÍNDICE.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1. Antecedentes y objeto del proyecto.
1.2. Descripción del edificio.
1.3. Aplicaciones de la energía solar.
1.4. Datos de diseño.
1.5. Energía de apoyo empleada
1.6. Normativa.
1.7. Conclusión.

2. CÁLCULOS.

2.1. Configuración básica de la instalación.
2.2. Descripción general de las instalaciones y sus componentes.
2.2.1 Conexionado de los captadores.
2.2.2 Estructura soporte de los captadores.
2.3. Perdidas por inclinación y orientación de los colectores.
2.4. Interposición de las sombras.
2.5. Criterios generales de cálculo.
2.5.1 Contribución solar mínima.
2.5.2 Demanda energética por consumo de agua caliente sanitaria.
2.6. Calculo de la cobertura del sistema solar. Método F-Chart
2.7. Cálculo y descripción del volumen de acumulación.
2.8. Sistema de intercambio.
2.9. Cálculos hidráulicos.
2.9.1 Tuberías.
2.9.2 Perdidas de carga.
2.9.3 Determinación del aislamiento.
2.9.4 Bomba de recirculación.
2.9.5 Sistema de expansión.
2.9.6 Purgadores y desairadores.
2.10. Sistema de regulación y control.
2.11. Sistema de medida.
2.12. Fluido caloportador.
2.13. Conclusiones.

3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

M E M O R I A

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1. MEMORIA.

1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE DEL PROYECTO.

La entidad SEPES Entidad Pública Empresarial de Suelo, pretende la construcción un bloque de 24 viviendas, distribuidas en 6 plantas, situado en la parcela D-2 de Loma Colmenar (Ceuta).

Por lo que se encarga al Técnico que suscribe la redacción del presente Proyecto de INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES TÉRMICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA, con la finalidad de describir y justificar las instalaciones pertinentes, y servir de base para su ejecución y la autorización de puesta en servicio de las mismas.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio consiste en un bloque de veinticuatro (24) viviendas (12 de 2 habitaciones y 12 de 3 habitaciones), con una capacidad estimada para 84 personas con los mismos porcentajes de ocupación durante todo el año.

El edificio es de nueva construcción y por lo tanto obligado por el CTE al aporte solar mínimo para la instalación de agua caliente sanitaria. Está prevista la instalación de fontanería lo que se tendrá en cuenta para el adecuado dimensionamiento y diseño de la instalación solar para el uso requerido.

El edificio está situado en la parcela D-2 de la actuación en Loma Colmenar (Ceuta).

El edificio dispone de la siguiente distribución de viviendas:

- Cota 73. 4 viviendas.
- Cota 76. 4 viviendas.
- Cota 79. 4 viviendas.
- Cota 82,5. 4 viviendas.
- Cota 85,5. 4 viviendas.
- Cota 88,5. 4 viviendas.

Total de 24 viviendas, 12 de 2 habitaciones y 12 de 3 habitaciones.

La cubierta de los edificios es plana por lo que se optará por la instalación de los colectores mediante estructura angular en dicha cubierta. Los captadores solares se orientarán en dirección sur geográfico.

El grupo hidráulico, el interacumulador de 3.000 litros y la regulación solar se colocarán en un cuarto destinado a tal fin en la planta cubierta, protegidos de la intemperie.

1.3. APLICACIONES DE LA ENERGÍA SOLAR

En nuestro caso la captación de energía solar térmica se empleará para producir Agua Caliente Sanitaria, única y exclusivamente.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1.4. DATOS DE DISEÑO

DATOS DE PARTIDA

Ocupación: se considera una ocupación total del edificio de 84 personas con un consumo unitario de 28 l/dia a 60 ºC.

Se considera un porcentaje de ocupación del 100 %. Se ha aplicado el factor de centralización que indica el CTE para un edificio de 24 viviendas = 0,85.

CAPTACIÓN

La instalación de captación constará de un total de 11 captadores planos CHROMAGEN PA-F de 2,58 m^2 de superficie unitaria que da como resultado una superficie total de captación de 28,38 m^2. Se prevé la instalación de 2 baterías de 4 captadores y 1 batería de 3 captadores cada una utilizando el retorno invertido para un buen equilibrio de las mismas.

Estos captadores se instalarán sobre la cubierta plana libre de sombras y estarán orientados al Sur con una inclinación 40/45º respecto de la horizontal.

AEROTERMO

En el circuito primario se instalará un aerotermo marca CHROMAGEN modelo ZAES013 como sistema disipador de calor de dicho circuito, conectado a la electroválvula de 3 vías.

CIRCUITO HIDRÁULICO

El caudal de diseño establecido en el circuito primario es 50 $l/h \cdot m^2$.

Cada batería de acumuladores dispondrá de dos llaves de cierre, una válvula de desagüe y un grupo purgador que permitan, respectivamente, el corte y vaciado por separado. Se instalarán válvulas de protección contra aumentos de presión taradas a 6 atm y el purgador de aire será automático.

ALMACENAMIENTO

El volumen total de acumulación solar para agua caliente de inercia es de 3.000 litros instalando un depósito de dicha capacidad en el cuarto de ACS de cubierta.

SISTEMA DE INTERCAMBIO

El sistema de intercambio para los captadores solares será un intercambiador interno en el propio acumulador solar de 3.000 litros con una superficie de intercambio de 5 m^2. Cumpliendo la relación de obligado cumplimiento de disponer de una superficie de intercambio igual o superior a 0,15 m^2.

ELEMENTOS DEL CIRCUITO HIDRÁULICO

- Circuito hidráulico

El circuito primario se realizará con tubería de cobre realizando las soldaduras entre uniones con aleación de plata. El paso de tabiques y forjado se realizará a través de manguitos pasamuros y curvas de dilatación en los tramos generales. Así mismo, todas las conducciones de los circuitos serán vistas y grapeadas a los paramentos mediante abrazaderas de metal con aislante y estarán fijadas con tornillos de sujeción embutidos en cilindros de cobre de 12 mm.

- Bombas

Se instalarán dos bombas de circulación. Una en el circuito primario con Q = 1,5 m^3/h y 5 mca de presión. Otra bomba en el circuito de distribución con Q = 2,9 m^3/h y 9 mca de presión.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

- Vaso de expansión

Se dispondrá de un vaso de expansión de 50 litros para absorber las posibles dilataciones del circuito primario y estará situado en la aspiración de la bomba según el esquema de principio adjunto. Físicamente, el vaso de expansión estará instalado en el cuarto de cubierta de ACS.

También se dispondrá de un vaso de expansión de 200 litros para absorber las posibles dilataciones del circuito de distribución instalado físicamente en el cuarto de cubierta de ACS.

- Purgadores y drenaje

Se conectarán purgadores automáticos en cada batería de captadores. Dichos captadores disponen de un orificio de drenaje en la parte inferior con una apertura de 10 mm de diámetro.

- Aislamiento

Las conducciones hidráulicas se aislarán con coquilla de caucho e irán protegidas cuando discurran por el exterior con pintura de cloro-caucho. Una vez colocados y unidos todos los elementos de ambos circuitos se realizará una prueba de presión controlada y posteriormente se precederá a pintar, forrar y señalizar los elementos para que el funcionamiento se accesible al personal de mantenimiento.

SISTEMA ELÉCTRICO Y DE CONTROL GENERAL

Este sistema estará formado por una central de regulación y control con cuatro salidas de relé y cinco sondas que actuarán sobre los siguientes elementos:

- Bomba de circulación solar del circuito primario
- Bomba de circulación solar del circuito de distribución
- Temperatura máxima en el acumulador de inercia solar
- Caudalímetro V-40. Este elemento permite contabilizar la energía producida por el campo de captación a través de la sonda en captadores y sonda de retorno.

Cada termo eléctrico de apoyo cuenta con un control individual por vivienda y una electroválvula de 3 vías.

1.5. ENERGÍA DE APOYO EMPLEADA

Como sistema de apoyo se ha elegido como fuente energética la electricidad, instalando en el interior de cada vivienda un acumulador de 100 o 120 litros según sean 2 o 3 las habitaciones de la vivienda con un kit de apoyo eléctrico.

Este sistema adicional de apoyo se emplea para complementar la contribución solar suministrando la energía necesaria para cubrir la demanda prevista y garantizar la continuidad del suministro de agua caliente en los casos de escasa radiación solar o demanda superior a la prevista. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.

Datos de los interacumuladores a instalar en el interior de viviendas:

Interacumulador CRHOMAGEN de 100 litros

Capacidad del depósito: 100 litros

Serpentín: 0,28 m^2.

Dimensiones: 440x945

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Presión máxima: 8 bar

Presión de timbre: 10 bar

Temperatura máxima de uso: 60º C

Temperatura límite: 120 ºC

Interacumulador CRHOMAGEN de 120 litros

Capacidad del depósito: 120 litros

Serpentín: 0,28 m^2.

Dimensiones: 440x1090

Presión máxima: 8 bar

Presión de timbre: 10 bar

Temperatura máxima de uso: 60º C

Temperatura límite: 120 ºC

1.6. NORMATIVA

Para la redacción de este Proyecto se han tenido en cuenta las siguientes disposiciones legales que son de aplicación específica para este tipo de instalaciones:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, así como sus Instrucciones Técnicas (ITE).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, concretamente, el Documento Básico HE4 de Ahorro Energético.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico DB-HR "Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 865/2003, de julio, por el que se establecen los criterios higiénicos-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Normas UNE.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

- Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE.

1.7. CONCLUSIÓN

Con lo descrito en esta memoria y demás documentación que se acompaña, se considera suficientemente aclaradas y justificada la instalación objeto de este proyecto, tanto para su ejecución como para obtener la autorización previa y puesta en servicio de los Organismos competentes de la Administración.

Alzira, abril de 2020
El Ing. Téc. Industrial
Colegiado 10.260

firmado:
AUSIÀS PIERA BORONAT

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

C Á L C U L O S

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

2.1. CONFIGURACIÓN BÁSICA DE LA INSTALACIÓN.

- Por el principio de recirculación: Circulación Forzada.
- Por el sistema de transferencia de calor 1º: Interacumulador de inercia.
- Por el sistema de transferencia de calor distrib.: Acumulador con serpentín.
- Por el sistema de acumulación solar: Centralizada
- Por el sistema de expansión: Cerrado.
- Por el sistema de aporte de energía auxiliar: Kit eléctrico.
- Por su aplicación: Calentamiento de agua sanitaria.

2.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES Y SUS COMPONENTES.

La instalación estará compuesta básicamente por los siguientes elementos:

- colectores solares, de 2,58 m² de superficie de absorción marca CHROMAGEN modelo PA-F. El marco del colector es de perfiles de aluminio, el absorbedor es aletas de Cu soldadas por ultrasonido a parrilla de cobre. La cubierta transparente es vidrio templado de 3,20 mm de espesor.

  Las curvas de rendimiento son las siguientes:

  RENDIMIENTO = 0,801 – 3,617 (te-ta) / G

  Rendimiento Óptico: 0,801%
  Coeficiente de Pérdidas: 3,195 W/m² K

- Ineracumulador de inercia de 3000 Litros marca CHROMAGEN modelo AICV026, de acero al carbono con un aislamiento de poliuretano flexible de 100 mm.
- Soportes del colector para cubierta de perfilería angular de aluminio y tortillería inox, para montaje sobre cubierta plano.
- En cada vivienda se instalara un interacumulador de 100 o 120 litros de capacidad con un kit solar de producción de acs.
- Las tuberías del campo de colectores serán de cobre con aislamiento de 35mm de espuma elastomérica con conductividad térmica 0,04 w/mºK para temperaturas superiores a 40ºC.

Se utilizará en el circuito primario agua con agentes anticongelantes, anticorrosivos y anti-ebullición.

Este fluido circulará desde el campo solar a través de un circuito cerrado hasta el serpentín del interacumulador de inercia, donde cederá la energía al circuito secundario. Posteriormente el fluido del circuito de distribución circulará a través de la bomba circuladora que lo dotará de la suficiente energía como para vencer la diferencia de alturas entre los acumuladores y el colector solar, así como para vencer las pérdidas de rozamiento del circuito y dotar al sistema de la presión adecuada de servicio.

En el interior del interacumulador de cada vivienda, el circuito de distribución a su vez cederá la energía al agua del circuito de consumo de agua caliente sanitaria.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

A la salida del fluido del campo solar se situará una sonda de temperatura con manguito sumergible para colector que se conectará junto con la sonda del acumulador a un regulador electrónico que maniobrará el circulador del circuito primario en función de las temperaturas de ambos. Se dispone también de una válvula de tres vías conectada a un aerotermo y comandada desde la centralita para la disipación de calor de dicho circuito . Todo ello según esquema de principio adjunto.

A la salida del fluido del circuito de distribución se situará una sonda de temperatura que se conectará junto con la sonda del intercambiador de inercia que maniobrará el circulador del circuito en función de las temperaturas de ambos. Todo ello según esquema de principio adjunto.

Para la acumulación solar se prevé un interacumulador de 3000 litros. El circuito de distribución se distribuirá a cada vivienda donde se instalara un interacumulador de 100 o 120 litros, donde se localizará el apoyo de la energía auxiliar eléctrico.

Tanto en el circuito primario como en el circuito de distribución y para evitar las sobrepresiones producidas por los cambios de temperatura del fluido del circuito primario se utilizará un vaso de expansión de membrana homologado para instalaciones solares, resistente al fluido calorportador, con resistencia continua a temperatura de 70ºC.

Tanto el circuito primario como el circuito de distribución contarán con sendas bombas circuladoras, y un termostato, para recircular el líquido.

2.2.1. Conexionado de los captadores.

Los captadores se disponen en filas constituidas por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se conectan entre sí en serie-paralelo, habiéndose instalado válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc.

Dentro de cada fila los captadores se conectan paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo tiene en cuenta las limitaciones del fabricante.

La conexión entre captadores y entre filas se ha realizado de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente mediante retorno invertido

2.2.2. Estructura soporte de los captadores

Los colectores se colocarán sobre la estructura realizada para tal fin, sobre el tejado plano con un ángulo de inclinación de 40/45º.

La estructura soporte cumple las exigencias del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.

El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permiten las dilataciones térmicas necesarias, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador son suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuados, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

el fabricante.

Los topes de sujeción de los captadores y la propia estructura no arrojan sombra sobre los captadores.

2.3. PERDIDAS POR INCLINACIÓN Y ORIENTACIÓN DE LOS COLECTORES.

Las pérdidas ocasionadas por la desviación acimutal han sido tomadas en cuenta tanto a nivel de cálculo de los rendimientos como a nivel de elección del tipo y elección de colectores y demás elementos de la instalación.

En nuestro caso el sistema de captación tiene unas pérdidas de los 5,32%, inferiores al 10 % permitido.

Pérdidas	Orientación e inclinación (%)	Sombras (%)	Total (%)
Obtenidas	5,00	0,00	5,00
Límite C.T.E.	10,00	10,00	15,00

La inclinación de los colectores, los cuales están dispuestos a 40/45º para favorecer la captación de radiación solar, tanto en invierno como en verano.

Se determina los límites en la orientación e inclinación de los captadores de acuerdo a las perdidas máximas permisibles que según la tabla 2.4 del punto 2.1.8 de la HE4 en caso general no puede ser superior al 10%.

La instalación con inclinación 45º cumple con los requisitos de perdidas por orientación e inclinación.

2.4. INTERPOSICIÓN DE SOMBRAS

Para impedir que las sombras afecten de forma notable al funcionamiento del sistema la distancia mínima a la que debe situarse cada una de las filas con la inmediatamente anterior así como con el peto del edificio queda reflejada en el plano de detalle separación entre filas. Cumpliéndose que:

d = h / tg (61º-latitud) , donde

h = Diferencia de altura entre la parte superior del obstáculo y la base de la fila de colectores posterior.

d = Distancia de separación medida sobre la horizontal entre una fila de captadores y un obstáculo, para evitar que las sombras de obstáculos afecten el rendimiento de los colectores. Deberá garantizar un mínimo de 4 horas de sol en torno al mediodía del solsticio de invierno.

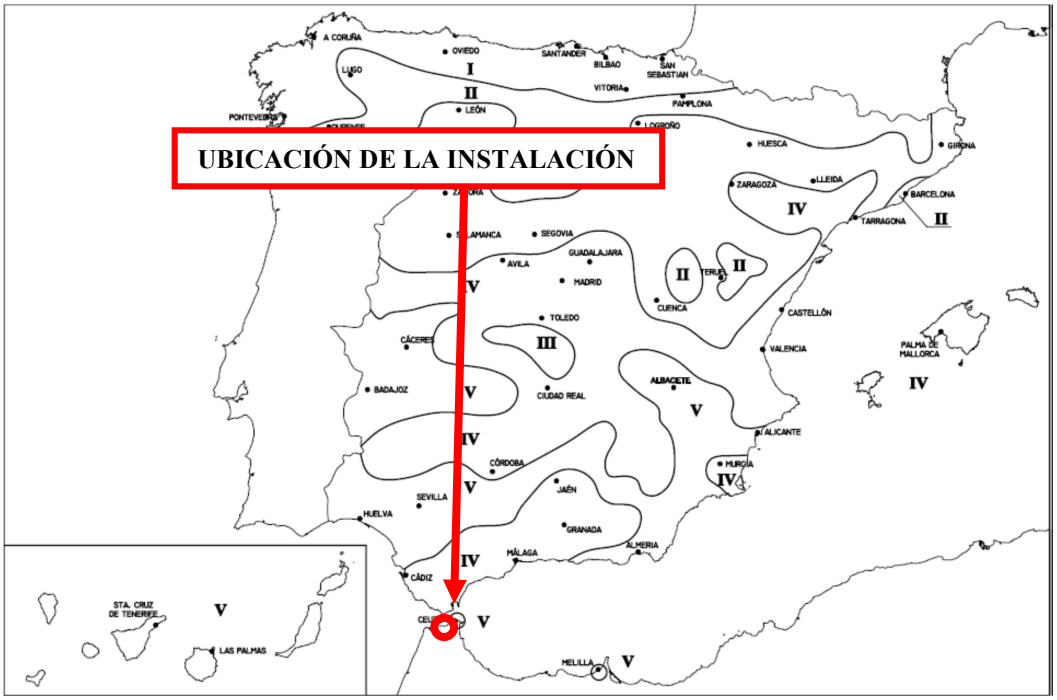
La implantación se realizara una fila de 11 captadores agrupados 2 grupos de 4 y 1 grupo de 3 separados como mínimo una distancia medida en horizontal de 3,00 metros.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2.5. CRITERIOS GENERALES DE CÁLCULO.

2.5.1. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA.

Dependiendo de la zona climática donde se encuentre la instalación, se aplica una serie de valores y exigencias mínimas. Los valores que se corresponden con la ubicación de la instalación son:



Por encontrarse el edificio en Ceuta se encuentra en la zona climática V, debiendo de cumplir la siguiente tabla:

Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

Por lo tanto como el apoyo se realiza mediante kit de resistencia eléctrica en el interacumulador de cada vivienda, cubriéndose el 60 % de fracción solar.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2.5.2. DEMANDA ENERGÉTICA POR CONSUMO DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

Para valorar las demandas se tomarán los valores unitarios que aparecen en la siguiente tabla:

(Demanda de referencia a 60 ºC).

Tabla 4.1. Demanda de referencia a 60 °C(1)

Criterio de demanda	Litros/día·unidad	unidad
Vivienda	28	Por persona
Hospitales y clínicas	55	Por persona
Ambulatorio y centro de salud	41	Por persona
Hotel *****	69	Por persona
Hotel ****	55	Por persona
Hotel ***	41	Por persona
Hotel/hostal **	34	Por persona
Camping	21	Por persona
Hostal/pensión *	28	Por persona
Residencia	41	Por persona
Centro penitenciario	28	Por persona
Albergue	24	Por persona
Vestuarios/Duchas colectivas	21	Por persona
Escuela sin ducha	4	Por persona
Escuela con ducha	21	Por persona
Cuarteles	28	Por persona
Fábricas y talleres	21	Por persona
Oficinas	2	Por persona
Gimnasios	21	Por persona
Restaurantes	8	Por persona
Cafeterías	1	Por persona

Para el cálculo de la demanda, se han tomado los valores de referencia indicados en el CTE (Código Técnico de Edificación) sección HE 4, sobre contribución mínima de ACS.

En el mismo y según la tabla 3.1 en la pagina HE 4-4, encontramos que la demanda de ACS a 60ºC para viviendas unifamiliares es de 28 litros por persona.

Debido a que la temperatura de acumulación será de 60º C, calcularemos la demanda de ACS a temperatura de 60ºC para ello se utilizará la siguiente expresión:

$$Di(T) = Di(60\ ºC) \times ((60 - Ti) / (T - Ti))$$

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Siendo:

D(T): Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura T elegida;

Di(T): Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura T elegida;

Di(60 ºC): Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura de 60 ºC;

T: Temperatura del acumulador final;

Ti: Temperatura media del agua fría en el mes i.

Como la temperatura elegida es de 60º obtenemos Di(T) = Di(60 ºC)

Por tanto la demanda a 60ºC será de 28 litros/persona.

Siguiendo los criterios del CTE y observando la tabla siguiente:

Tabla 4.2. Valores mínimos de ocupación de cálculo en uso residencial privado

Número de dormitorios	1	2	3	4	5	6	≥6
Número de Personas	1,5	3	4	5	6	6	7

2.6. CALCULO DE LA COBERTURA DEL SISTEMA SOLAR. MÉTODO F-CHART.

Se determina el porcentaje de la demanda energética mensual, o fracción solar mensual, como relación entre dos magnitudes adimensionales D_1 y D_2, mediante la fórmula siguiente:

$$f = 1{,}029D_1 - 0{,}065D_2 - 0{,}245D_1^2 + 0{,}0018D_2^2 + 0{,}0215D_1^3$$

La secuencia que se ha seguido en el cálculo es la siguiente:

1. Cálculo de la radiación solar mensual incidente H_{mes} sobre la superficie inclinada de los captadores
2. Cálculo del parámetro D_1
3. Cálculo del parámetro D_2
4. Determinación de la fracción energética mensual f aportada por el sistema de captación solar, mediante gráficas o ecuaciones
5. Valoración de la cobertura solar anual, grado de cobertura solar o fracción solar anual F

El cálculo de la radiación solar disponible en los captadores solares se efectúa según la siguiente fórmula:

$$H_{mes} = k_{mes} \times H_{día} \times N$$

siendo:

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

H_{mes} irradiación, o radiación solar incidente por m^2 de superficie de los captadores por mes, en kWh/(m^2 mes)

k_{mes} coeficiente función del mes, de la latitud y de la inclinación de la superficie de captación solar

$H_{día}$ irradiación, o radiación solar incidente por m^2 de superficie de los captadores por día, en kWh/(m^2 día)

N número de días del mes.

Las pérdidas por orientación, inclinación y sombras de la superficie de captación se han evaluado de acuerdo a lo estipulado en la Sección HE4 del DB HE del CTE, para considerar los límites máximos admisibles.

La valoración de las pérdidas por inclinación se han realizado según las tablas del Anexo X del Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE, que definen un factor de corrección k para superficies inclinadas, que representa el cociente entre la energía total incidente en un día sobre una superficie orientada hacia el ecuador e inclinada un determinado ángulo, y otra horizontal, para todas las latitudes del territorio español. Las correcciones debidas a las sombras y al ángulo de azimut se han realizado según los esquemas del CTE, y se recogen en el Anexo de Cálculo.

El parámetro D_1 expresa la relación entre la energía absorbida por el captador plano EA_{mes} y la demanda o carga energética mensual del edificio durante un mes, DE_{mes}.

$$D_1 = \frac{EA_{mes}}{DE_{mes}}$$

La expresión de la energía absorbida por el captador, EA_{mes}, es la siguiente:

$$EA_{mes} = S_C \times F'_R\,(\tau\alpha) \times H_{mes}$$

siendo:

EA_{mes} energía solar mensual absorbida por los captadores, en kWh/mes

S_c superficie de captación, en m^2

H_{mes} energía solar mensual incidente sobre la superficie de los captadores, en kWh/(m^2.mes)

$F'_R(\tau\alpha)$ factor adimensional, cuya expresión es

$$F'_R\,(\tau\alpha) = F_R\,(\tau\alpha)_n \times \left[\frac{(\tau\alpha)}{(\tau\alpha)_n}\right] \times \frac{F'_R}{F_R}$$

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

donde:

$F_R\ (\tau\ \alpha)n$ factor de eficiencia óptica del captador, ordenada en origen de la curva característica del captador, dato que debe proporcionar el fabricante

$[(\tau\ \alpha)/(\tau\ \alpha)n]$ modificador del ángulo de incidencia. En general se puede tomar como constante:

0,96 superficie transparente sencilla, o

0,94 superficie transparente doble

$F'_R/\ F_R$ factor de corrección del conjunto captador-intercambiador. Se recomienda tomar el valor 0,95

El parámetro D_2 expresa la relación entre la energía perdida por el captador EP_{mes}, para una determinada temperatura, y la demanda energética mensual del edificio DE_{mes}.

$$D_2 = \frac{EP_{mes}}{DE_{mes}}$$

La expresión de las pérdidas del captador es la siguiente:

$$EP_{mes} = S_C \times F'_R U_L \times (100 - T_{AMB}) \times \Delta t \times K_1 \times K_2$$

siendo:

EP_{mes} energía solar mensual perdida por los captadores, en kWh/mes

S_c superficie de captación solar, en m^2

$F'_R U_L$ factor, en kWh/(m^2 K), cuya expresión es:

$$F'_R U_L = F_R U_L \times \frac{F'_R}{F_R} \times 10^{-3}$$

donde:

$F_R U_L$ coeficiente global de pérdidas del captador, también denominado U_0, en W/(m^2 K), pendiente de la curva característica del captador solar, dato proporcionado por el fabricante

F'_R/F_R factor de corrección del conjunto captador–intercambiador. Se recomienda tomar el valor 0,95

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

T_{AMB} temperatura media mensual del ambiente en ºC

Δt periodo del tiempo considerado, en horas.

K_1 factor de corrección por almacenamiento:

$$K_1 = \left[\frac{V}{75 \times S_C}\right]^{-0,25}$$

donde:

V volumen de acumulación solar, en litros. Se recomienda que el valor de V sea tal que se cumpla la condición $50 < V/Sc < 100$

K_2 factor de corrección para A.C.S. que relaciona las distintas temperaturas

$$K_2 = \frac{(11,6 + 1,18\,T_{AC} + 3,86\,T_{AF} - 2,32\,T_{AMB})}{(100 - T_{AMB})}$$

donde:

T_{AC} temperatura mínima del agua caliente sanitaria, que establece el apartado 1.1 de la Sección HE4 del DB HE, en 60 ºC

T_{AF} temperatura del agua de la red, en ºC

T_{AMB} temperatura media mensual del ambiente, en ºC.

Se han utilizado las tablas del Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE, pero habrá que considerar las temperaturas de referencia que aparecen en las distintas ordenanzas para considerar las condiciones más desfavorables, en su caso.

La fracción solar anual se calcula por la razón entre la suma de aportaciones solares mensuales y la suma de las demandas energéticas de cada mes:

$$F = \frac{\sum_{1}^{12} EU_{mes}}{\sum_{1}^{12} DE_{mes}}$$

siendo:

EU_{mes} energía útil mensual aportada por la instalación solar para la producción del agua caliente sanitaria del edificio, en kWh/mes, determinada por la siguiente expresión:

$$EU_{mes} = f_{mes} \times DE_{mes}$$

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

f_{mes} fracción solar mensual

DE_{mes} demanda energética, en kWh/mes.

Una vez realizado el cálculo de la superficie de captadores solares S_c que cumplan la contribución solar mínima requerida, se podrá calcular la producción solar prevista definitiva EU_{mes} a partir de la demanda energética DE_{mes} y la fracción solar mensual.

El resultado de cálculo se aporta como documentación adjunta como Anexo de Cálculo.

2.7. CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL VOLUMEN DE ACUMULACIÓN.

El sistema solar se debe concebir en función de la energía que aporta a lo largo del día y no en función de la potencia del generador (captadores solares), por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser ésta simultánea con la generación.

Para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:

$$50 < V/A < 180$$

Siendo:

A la suma de las áreas de los captadores [m²];

V el volumen del depósito de acumulación solar [litros].

Por tanto:

A= 28,38 m²

V= 3000 litros

$$V/A=105,70 \qquad 50 < 105,70 < 180$$

El sistema de acumulación solar está constituido por un depósito interacumulador de configuración vertical y estará ubicado en un recinto en la planta cubierta.

EL acumulador del sistema lleva válvulas de corte u otros sistemas adecuados para cortar flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema

Las características del sistema de acumulación son las siguientes:

Denominación comercial: AICV026		Fabricante: CHROMAGEN
Volumen (litros): 3.000		Peso en vacío (kg): 460
Disposición:		Vertical
Dimensiones(con aislamiento):	Diámetro (mm): 1.250	Altura (mm): 2.645
Aislamiento (composición, indicar si es exterior o interior)		Poliuretano flexible de 100 mm
Espesor del aislamiento (mm)		100
Temperatura máxima (ºC)		95
Presión máxima (bar)		8

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2.8. SISTEMA DE INTERCAMBIO.

Circuito primario

La potencia se ha determinado para las condiciones de trabajo en las horas centrales suponiendo una radiación solar de 1.000 W/m2, un rendimiento de la conversión de energía solar del 50% y cumpliendo la condición P ≥ 500 × A

P = 500 x 28,38 = 14.190 W

Por lo tanto el intercambiador de inercia que se instala dispone de un serpentín con una superficie de intercambio de 5 m^2 capaz del intercambio de dicha energía.

Circuito distribución

En el circuito de distribución se instalará en cada vivienda un acumulador con un serpentín que recibirá dicho circuito secundario. Se instalar acumuladores de 100 y 120 litros de capacidad con una superficie de intercambiador de 0,7 m^2.

2.9. CÁLCULOS HIDRÁULICOS.

Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías según la IT 1.2.4.2. , indicando el aislamiento térmico de redes de tuberías, las caídas de presión en componentes y la eficiencia energética de los motores eléctricos.

Circuito primario.

El circuito primario une los captadores solares con el sistema de intercambiador de inercia y está constituido por tuberías de cobre sanitario formando todo ello un circuito cerrado. Las uniones serán soldadas con aleación de plata, se ha concebido un circuito hidráulico equilibrado en sí mismo.

Las válvulas de acuerdo con las funciones que desempeñan serán de material compatible con las tuberías y son las indicadas en los planos de la instalación correspondientes. Según su función serán válvulas de esfera.

El fluido caloportador de este circuito es agua con un 40% de líquido anticongelante aportado mediante una bomba según esquema de principio, considerando las bajas temperaturas de invierno que pueden ocasionar problemas en las tuberías y captadores.

Circuito de distribución

El circuito secundario va *desde* el intercambiador externo al acumulador y está constituido por tuberías de polipropileno formando todo ello un circuito cerrado. Las uniones serán roscadas, se ha dispuesto un control de flujo mediante válvulas de equilibrado.

El fluido caloportador de este circuito es agua sin aditivos.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Circuito de consumo

Circuito por el que circula el agua de consumo hasta cada usuario. Este circuito quedará definido en el capítulo correspondiente de fontanería.

2.9.1. Tuberías.

Primario

Emplearemos tuberías de cobre en el circuito primario y supondremos como fluido portador el agua de la red con líquido anticongelante. Procedemos a calcular el diámetro de dicha tubería, para ello usaremos la siguiente expresión:

$$D = j * C^{0,35}$$

Dónde:

D = diámetro interior en cm.

C = caudal en m3/h.

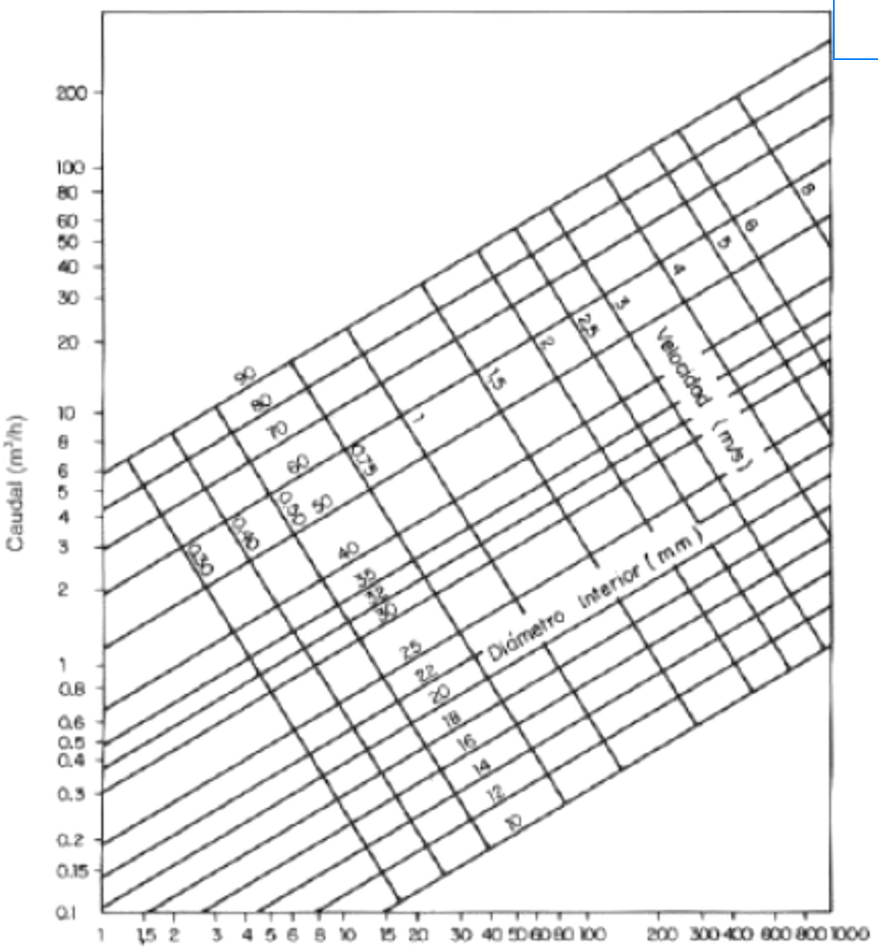
J = 2,2 para tuberías metálicas.

Antes de proceder con el cálculo del diámetro, necesitamos estimar el caudal al que trabajará la instalación. Atendiendo a las prescripciones del fabricante, el caudal de circulación recomendado estará comprendido entre 50 y 75 l/h/mP² de superficie colectora, obtenemos las siguientes longitudes y diámetros:

En la elección de los diámetros de las tuberías consideraremos una velocidad máxima de 1,5 m/s y una pérdida de carga de 40 mm.c.a./m.l. y la pérdida de carga en el circuito primario principal no ha de superar los 7 mca.

A partir del ábaco de la siguiente figura podemos determinar la pérdida de carga debida al rozamiento, así como la velocidad del fluido.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO



2.9.2. Pérdida de carga

PERDIDAS DE CARGA EN TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Conociendo el caudal y el diámetro de la tubería se calcula las pérdidas de carga que no deben de superar los 40 mm.c.a por cada metro lineal de tubería con una velocidad máxima de circulación de fluido de 1,5 m/s, para evitar contaminación acústica según DB-HR.

Caudal (l/h.m2)	**45**
Área unitaria captador	**2,58**
Número de captadores	**11**
Nº baterías en serie	**3**
Caudal global (l/h)	1393,2
Caudal unitario (l/h)	116,1

Según hoja de cálculo de circuitos hidráulicos adjunta:
Pérdidas de carga en tramo de tuberías para ida 182,80 mm.c.a.
Total pérdidas de carga en todo el tramo de tuberías **1.438,00 mm.c.a**.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

PERDIDAS DE CARGA EN COLECTOR

Nº de colectores por batería		4 y 3
Longitud de la base del colector (m)		1,275
Diámetro de tubería exterior del colector		22
Caudal batería colectores		457,20
Pérdida de carga longitud del captador (mmca)		11,21
Velocidad (m/s)		0,29
Diámetro interior		20
mmca/m		6,73

Según hoja de cálculo de circuitos hidráulicos adjunta:
Total pérdidas de carga del colector 202 mm.c.a

PERDIDAS DE CARGA TOTALES

La pérdida de carga en el circuito primario principal 1,693 m.c.a < 7 mca.

2.9.3. Determinación del aislamiento.

Procedemos a la justificación de la IT 1.2.4.2.

Redes de tuberías.

Tal como indica esta IT todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos con:

Temperatura mayor que 40 °C cuando están instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiendo excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

Los equipos y componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, deben cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante. En particular, todas las superficies frías de los equipos frigoríficos estarán aisladas térmicamente con el espesor determinado por el fabricante.

Para evitar la congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la de cambio de estado se podrá recurrir a estas técnicas: empleo de una mezcla de agua con anticongelante, circulación del fluido o aislamiento de la tubería calculado de acuerdo a la Norma UNE-EN ISO 12241, apartado 6. También se podrá recurrir al calentamiento directo del fluido incluso mediante «traceado» de la tubería excepto en los subsistemas solares. Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 MPa.m2.s/g. Se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la Norma UNE-EN ISO 12241.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transporta.

Para el cálculo del aislamiento de la red de tuberías de ACS se utiliza en procedimiento simplificado de la RITE.

En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamiento térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m.K) deben ser los indicados en las siguientes tablas.

Los espesores mínimos de aislamiento de equipos, aparatos y depósitos deben ser iguales o mayores que los indicados en las tablas anteriores para las tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo, como redes de agua caliente sanitaria, deben ser los indicados en las tablas anteriores aumentados en 5 mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que conduzcan, alternativamente, fluidos calientes y fríos serán los obtenidos para las condiciones de trabajo más exigentes.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías de retorno de agua serán los mismos que los de las redes de tuberías de impulsión.

Los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 20 mm y de longitud menor que 5 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	35	35	40
35 < D ≤ 60	40	40	50
60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

Por todo ello, dados los diámetros de las tuberías y la temperatura del fluido, se determina un espesor de 35 mm tanto para tuberías de cualquier diámetro como para accesorios.

2.9.4. Bomba de recirculación

Primario

Ha de procurar una velocidad de fluido caloportador adecuada, ya que si ésta es lenta, el calor del colector solar no se evacuará al ritmo necesario, por lo que la temperatura del absorbedor aumentará, provocando un mayor nivel de pérdidas, y por tanto, una disminución del rendimiento.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Según el art. 3.3.5.3 de la DB-HE4, para instalaciones con superficies superiores a 50 m² se montaran dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario, se proveerá el funcionamiento alternativo de las mismas de forma manual o automático.

Para calcular la potencia aproximada de la bomba necesaria hacemos uso de la siguiente expresión.

$$P = C * \Delta p$$

Donde:

P = Potencia eléctrica en watios.

C = Caudal en m^3/s

Δp = Pérdida de carga de la instalación en Pascales

CIRCUITO PRIMARIO

Se estima un caudal por panel solar de 45 $l/h/m^2$ (según fabricante), y puesto que cada unidad tiene una superficie útil de 2,46 m^2, tenemos un caudal por panel solar de 116,1 l/h.

Por tanto:

Caudal total de la bomba = 116,10 l/h x 11 paneles = 1.277,10 l/h.

1.277,10 l/h / 1000 = 1,27 m^3/h

1,27 m^3/h / 3600 = 0,000354 m^3/s

Pérdida de carga: Tal y como determinamos en el apartado 2.9.2 tenemos una pérdida de carga en el circuito primario de 1.693 mm.c.a., siendo 1 mm.c.a. = 9,806 Pa

La perdida de carga del circuito primario será:

1.693 x 9,806 = 16.601,55 Pa.

Potencia teórica bomba:

$$P = C * Ap = 0,000354 * 16.601,55 = 5,87 W$$

Si consideramos que el rendimiento del electrocirculador será del 25%, tendremos una potencia nominal de:

$$PN = 5,87 / 0,25 = 23,50 W$$

Se empleará una bomba de recirculación Marca CHROMAGEN modelo BWIS016, de 47 W de potencia y una presión máxima de trabajo de 10 bar.

CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN

Del mismo modo, la red de distribución de tuberías a viviendas dispone de una bomba de recirculación Marca CHROMAGEN modelo BWIS019, de 170 W de potencia y una presión máxima de trabajo de 16 bar.

2.9.5. Sistema de expansión

Dispondremos de un vaso de expansión cerrado para el circuito primario y otro para el circuito de distribución. La presión de tarado del vaso debe ser tal que la membrana interior no sufra deformación en

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

condiciones de puesta en marcha con el circuito primario lleno y frío, por lo que la presión del tarado debe igualarse con la suma de la presión de llenado inicial del circuito más la presión estática soportada por el vaso (1 kg. Por cada 10 m.c.a.).

CIRCUITO PRIMARIO

Se ha calculado de forma aproximada la capacidad total del circuito y se ha optado por un vaso de expansión Marca CHROMAGEN Modelo ZVSS008 de 50 litros.

CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN

Se ha calculado de forma aproximada la capacidad total del circuito y se ha optado por un vaso de expansión Marca CHROMAGEN Modelo ZVSS013 de 200 litros.

2.9.6. Purgadores y desairadores

Se dispondrá de un sistema de purga en la batería de colectores. El volumen útil del botellín de desaireación será de 15 cm^3 por m^2 de colector, lo que en nuestro caso equivale a un volumen útil de 464,40 cm^3.

2.10. SISTEMA DE CONTROL.

El sistema de control instalado es del tipo con deposito de acumulación solar asegura el correcto funcionamiento de la instalación obteniendo un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar.

El control de funcionamiento normal de las bombas del circuito actúa en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control está ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 ºC y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 ºC. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 ºC.

Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de temperatura de la acumulación se colocará en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.

El sistema de control asegura que en ningún caso se alcancen temperaturas 100º superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos, y que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura 3 ºC superior a la de congelación del fluido.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2.11. SISTEMA DE MEDIDA.

La instalación dispone de los suficientes aparatos de medida de presión y temperatura que permiten su correcto funcionamiento, por tratarse de una instalación superior a 20 m^2 se dispone de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:

- temperatura de entrada agua fría de red
- temperatura de salida acumulador solar
- caudal de agua fría de red

2.12. FLUIDO CALOPORTADOR

Para evitar heladas y para producir un buen intercambio térmico se llenará el circuito primario con líquido caloportador con una proporción de mezcla de concentrado 40% a base de 1,2 propilenglicol.

CONCLUSIONES FINALES.

Con lo descrito en esta memoria y demás documentación que se acompaña, se considera suficientemente aclaradas y justificada la instalación objeto de este proyecto, tanto para su ejecución como para obtener la autorización previa y puesta en servicio de los Organismos competentes de la Administración.

Alzira, abril de 2020
El Ing. Téc. Industrial
Colegiado 10.260

firmado:
AUSIÀS PIERA BORONAT

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

ANEXO CALCULOS

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

VOLUMEN CIRCUITO HIDRAULICO

1 Volumen agua colectores

Tipo de colector	Code	nº colectores	Volumen total (l)
Plano	1	11	16,5
			16,5

16,5

2 Volumen agua intercambiadores

Dato 28,2

28,2

3 Volumen agua tuberias bajantes,

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Volumen unitario (l/m)	Volumen total (l)
12	0	0,093	0,00
15	0	0,151	0,00
18	0	0,254	0,00
22	40	0,311	12,44
28	40	0,531	21,24
35	0	0,809	0,00
42	0	1,15	0,00
54	0	2,03	0,00
63	0	3,09	0,00
80	0	4,4	0,00
100	0	7,73	0,00
		Total	33,68

33,68

Total volumen en circuito (l)	*78,38*
Presión mínima del circuito primario (kg/cm2)	1,50
Presión máxima del circuito primario (kg/cm2)	8,00
Distancia desde parte superior de captadores hasta vaso de expansión (m)	40

Factor de presión (Fp)= ***2,00***

Vaso de expansión cerrado con membrana : 6,7 litros

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

CALCULO DE PERDIDAS DE CARGA EN CIRCUITOS HIDRAU

Caudal (l/h.m2)	45	
Area unitaria captador	2,58	
Numero de captadores	11	
Nº baterias en serie	3	*(1, si todas en paralelo)*
Caudal global (l/h)	1393	
Caudal unitario (l/h)	116	

Pérdida de carga tot: 1693 mm.c.a.

1 PERDIDAS DE CARGA EN TUBERIAS Y ACCESORIOS

Número tramo	Número captadores	Longitud (m)	Caudal (l/h)	Diámetro exterior (mm)	Velocidad (m/s)	Diámetro interior (mm)	mm.c.a./m	mm.c.a. tramo	mm.c.a. acumulado	Nº válv. retenció	Nº codos	Nº T90	Nº válvulas esfera	Longitud equivalente (m)	Total tramo accesorios (mm.c.a.)
1	4	12	464	28	0,24	26	3,48	41,79	41,79	1	2	1	1	6,58	23
2	8	4	928	28	0,49	26	12,57	50,29	92,09	0	0	1	1	1,40	18
3	11	4	1276	28	0,67	26	22,68	90,71	182,80	0	0	1	1	1,40	32

Total pérdidas de carga en tuberias (mm.c.a.) ***182,80*** **Total pérdidas de carga en valvulería (mm.c.a.)** ***72***

2 PERDIDAS DE CARGA EN COLECTORES

Nº de colectores por batería	4
Longitud de la base del colector (m)	1,275
Diámetro de tubería exterior del colector	22
Caudal batería colectores	464
Pérdida de carga longitud del captador (m	11,21
Velocidad (m/s)	0,41
Diámetro interior	20
mmca/m	12,50

Pérdidas de carga en colectores (mm.c.a.) ***202***

3 PERDIDAS DE CARGA EN INTERCAMBIO

De tablas (mm.c.a.) ***980***

Pérdida de carga total (mm.c.a.) 1438

COAE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

BLOQUE 2
CALCULO DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ACS

DEMANDA

OCUPACIÓN	84	personas	ZONA CLIMÁTICA	V	
CAUDAL	28	l/día	FRACCIÓN SOLAR	60%	
TOTAL	2352	l/día			
ADICIONAL					
CONSUMO	**2352**	l/día			

Ocupación	100%		Latitud	35º	
			Superficie de captación	28,38	m2
Tª consumo	60	ºC	Factor de corrección del conjunto	0,95	
	60		Coeficiente pérdidas captador	3,195	W/m2K
CP agua	4,186		horas	24	
El calor específico del agua es 1 caloría/gramo °C = 4,186 julios/gramo °C			acumulación	3000	litros
Demanda anual	**45214,35**	**kWh**			

MES	DIAS	CONSUMO (l/d)	OCUPACIÓN	CONSUMO (m3)	Tamb	Tred	**Demanda**
Enero	31	2352	100%	72,912	13,0	12,0	**4.064,21**
Febrero	28	2352	100%	65,856	14,6	12,0	**4.064,21**
Marzo	31	2352	100%	72,912	17,1	13,0	**3.979,54**
Abril	30	2352	100%	70,56	18,5	14,0	**3.894,87**
Mayo	31	2352	100%	72,912	22,1	16,0	**3.725,53**
Junio	30	2352	100%	70,56	26,7	18,0	**3.556,18**
Julio	31	2352	100%	72,912	28,4	19,0	**3.471,51**
Agosto	31	2352	100%	72,912	28,5	20,0	**3.386,84**
Septiembre	30	2352	100%	70,56	26,1	19,0	**3.471,51**
Octubre	31	2352	100%	72,912	22,3	17,0	**3.640,86**
Noviembre	30	2352	100%	70,56	17,0	14,0	**3.894,87**
Diciembre	31	2352	100%	72,912	13,8	12,0	**4.064,21**
				DEMANDA ANUAL			**45.214,35** kWh

en Ceuta MES	Pliego IDEA H (MJ/m2 dia)	Pliego IDEA k (inclinación	Porientación	Psombras	DIAS	El mes (kW h/m2)
Enero	8,9	1,33	5,32	0	31	68,98
Febrero	13,1	1,22	5,32	0	28	84,12
Marzo	18,6	1,09	5,32	0	31	118,14
Abril	21	0,96	5,32	0	30	113,68
Mayo	24,3	0,86	5,32	0	31	121,77
Junio	26,7	0,82	5,32	0	30	123,46
Julio	26,8	0,86	5,32	0	31	134,30
Agosto	24,3	0,97	5,32	0	31	137,35
Septiembre	19,1	1,13	5,32	0	30	121,71
Octubre	14,2	1,3	5,32	0	31	107,57
Noviembre	11	1,42	5,32	0	30	88,08
Diciembre	8,6	1,41	5,32	0	31	70,66
AÑO	18,1					1289,82

en Ceuta MES	Pliego IDEA Tamb	EA mes	D1	EPmes	D2	f mes	EUmes
Enero	13,0	1859,63	0,46	6683,65	1,64	36,35	1477,34
Febrero	14,6	2267,85	0,56	6330,05	1,56	49,35	2005,69
Marzo	17,1	3185,12	0,80	7056,73	1,77	65,35	2600,63
Abril	18,5	3065,04	0,79	6267,59	1,61	73,92	2879,09
Mayo	22,1	3283,15	0,88	6101,67	1,64	79,38	2957,32
Junio	26,7	3328,67	0,94	5563,83	1,56	85,59	3043,74
Julio	28,4	3620,92	1,04	5423,55	1,56	92,07	3196,22
Agosto	28,5	3703,09	1,09	5469,63	1,61	87,68	2969,58
Septiembre	26,1	3281,39	0,95	5669,96	1,63	78,42	2722,36
Octubre	22,3	2900,13	0,80	6658,59	1,83	63,13	2298,47
Noviembre	17,0	2374,80	0,61	7222,32	1,85	46,92	1827,47
Diciembre	13,8	1905,04	0,47	7286,63	1,79	33,02	1342,00
AÑO		34774,82		75734,19			29319,92

Fracción solar anual **0,65**

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Factores de emisiones de CO2			
	Fuente	Valores aprobados	Valores previos (****)
		kg CO2 /kWh E. final	kg CO2 /kWh E. final
Electricidad convencional Nacional	(*)	0,357	
Electricidad convencional peninsular	(**)	0,331	0,649
Electricidad convencional extrapeninsular	(**)	0,833	0,981
Electricidad convencional Baleares	(**)	0,932	
Electricidad convencional Canarias	(**)	0,776	
Electricidad convencional Ceuta y Melilla	(**)	0,721	
Gasóleo calefacción	(***)	0,311	0,287
GLP	(***)	0,254	0,244
Gas natural	(***)	0,252	0,204
Carbón	(***)	0,472	0,347
Biomasa no densificada	(***)	0,018	neutro
Biomasa densificada (pelets)	(***)	0,018	neutro

Factores de conversión de energía final a primaria					
	Fuente	Valores aprobados			Valores previos (****)
		kWh E.primaria renovable /kWh E. final	kWh E.primaria no renovable /kWh E. final	kWh E.primaria total /kWh E. final	kWh E.primaria /kWh E. final
Electricidad convencional Nacional	(*)	0,396	2,007	2,403	
Electricidad convencional peninsular	(**)	0,414	1,954	2,368	2,61
Electricidad convencional extrapeninsular	(**)	0,075	2,937	3,011	3,35
Electricidad convencional Baleares	(**)	0,082	2,968	3,049	
Electricidad convencional Canarias	(**)	0,070	2,924	2,994	
Electricidad convencional Ceuta y Melilla	(**)	0,072	2,718	2,790	
Gasóleo calefacción	(***)	0,003	1,179	1,182	1,08
GLP	(***)	0,003	1,201	1,204	1,08
Gas natural	(***)	0,005	1,190	1,195	1,01
Carbón	(***)	0,002	1,082	1,084	1,00
Biomasa no densificada	(***)	1,003	0,034	1,037	
Biomasa densificada (pelets)	(***)	1,028	0,085	1,113	

Energía NO RENOVABLE 11.593,42 kWh

Consumo sistema Referencia		**Energía prima**	**31.510,92 kWh**
Cobertura del	27.128,61 kWh	**Emisiones AE**	**8.358,86 kg**
con el coef. D	29.487,62 kWh		
Energía prima	**35.090,26 kWh**		
Consumo hor	#¡REF! kWh	**SISTEMA AER**	**31.510,92** **8.358,86**

	FACTORES DE PASO DE ENERGÍA FINAL	
FUENTE DE ENERGÍA	A Energía Primaria No Renovable (kWh_{EPNR}/kWh_{EF})	A Emisiones de CO_2 (kg_{CO2}/kWh_{EF})
Electricidad convencional peninsular	1,954	0,331
Gas Natural	1,190	0,252

Tabla 2. Factores de emisión de CO_2 y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España.

Epmes

35,1035226	3,59406412
	2,79121903
	2,21553032
	2,04486343
	1,85848068
	1,67148759
	1,49783708
	1,47704518
	1,72791582
	2,29596054
	3,04123359
	3,82492683

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

ANEXO DOCUMENTACION

Chromagen™
Solar Water Solutions

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
PA-F 20-00019 15/05/20
VISADO

Dimensiones y Pesos

Largo Total	2.190 mm
Ancho Total	1.275 mm
Fondo	90 mm
Área Total	2,80 m^2
Área de Apertura	2,58 m^2
Área del Absorbedor	2,54 m^2

Peso en vacío	41 Kg
Capacidad del fluido	1,5 l
Fluido caloportador	agua ó agua glicolada
Tª de estancamiento	220 ºC
Flexión máxima del captador	1.000 Pa

Presiones de prueba y caudal recomendado

Presión de timbre	14 bar
Presión máxima de trabajo	10 bar
Caudal recomendado	45 l/h·m2
Caida de presión (mm.c.a.)	$2{,}24 \cdot qi^2 + 3{,}72 \cdot qi$ (l/min)

Calidades de fabricación

Absorbedor: Aleta de aluminio soldada por láser a parrilla de conductos de cobre. Recubrimiento selectivo de titanio de alta eficiencia. Absortividad 0,95 y Emisividad 0,05

Aislamiento: Capa de poliuretano rígido inyectado más capa adicional de lana mineral, ambas de 25mm de espesor.

Vidrio Solar: Panel único de vidrio solar de 3,2mm de espesor rodeado por una junta de goma de EPDM.

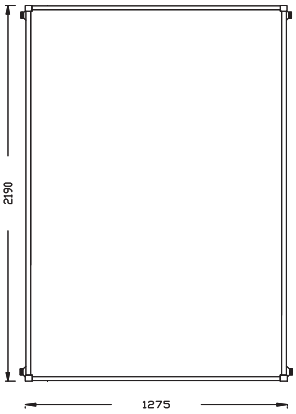
Parrilla de tubos: Cobre de 8mm de díametro conectada a tuberías colectoras de 22mm

Dorso: Polipropileno negro moldeado.

Lámina de aluminio: Adherida al aislamiento actúa como barrera contra pérdidas de calor por el dorso del captador.

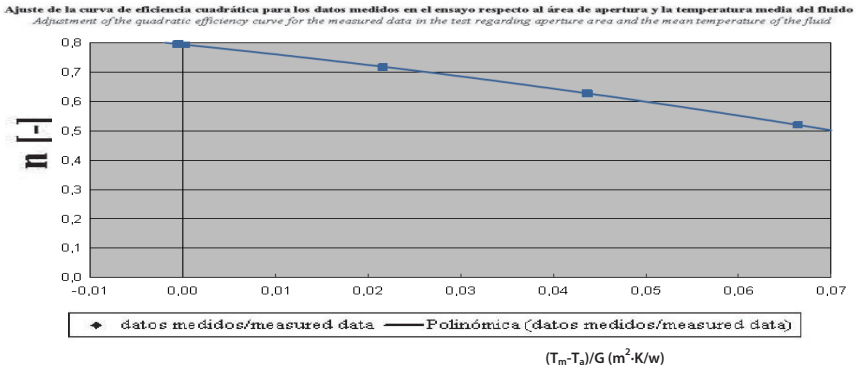
Carcasa: Aluminio anodizado AL6063-T5.

Conexiones roscadas: Conexiones hembra roscadas de 3/4" de bronce



Curva de rendimiento térmico y certificaciones

ηo = 80,1 %
k1 = 3,195 W/m2·K
k2 = 0,016 W/m2·K2



Chromagen™
Solar Water Solutions

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO
Estructuras

Estructuras soporte para baterías de captadores que se adaptan a todos los tipos de tejados planos e inclinados para que el montaje sea lo más sencillo y cómo posible.

Construida en aluminio aleación EN AW 6005a T6 y constituida por bastidores soporte de aluminio, perfiles de apoyo de captadores solares térmicos y accesorios, con tornillería de acero inoxidable calidad A2-70. Diseñadas con sistema de fijación a lastres de hormigón o similiar (no suministrados).

Modelos:

INCLINACIÓN 0º

CAPTADORES D / E		CAPTADORES F	
EISA047	ESTRUCTURA 1 CAPTADOR (D/E) - 0º	EISA048	ESTRUCTURA 1 CAPTADOR (F) - 0º
EISA053	ESTRUCTURA 2 CAPTADORES (D/E) - 0º	EISA058	ESTRUCTURA 2 CAPTADORES (F) - 0º
EISA057	ESTRUCTURA 3 CAPTADORES (D/E) - 0º	EISA059	ESTRUCTURA 3 CAPTADORES (F) - 0º
EISA065	ESTRUCTURA 4 CAPTADORES (D/E) - 0º	EISA068	ESTRUCTURA 4 CAPTADORES (F) - 0º
EISA066	ESTRUCTURA 5 CAPTADORES (D/E) - 0º	EISA069	ESTRUCTURA 5 CAPTADORES (F) - 0º
EISA067	ESTRUCTURA 6 CAPTADORES (D/E) - 0º	EISA070	ESTRUCTURA 6 CAPTADORES (F) - 0º

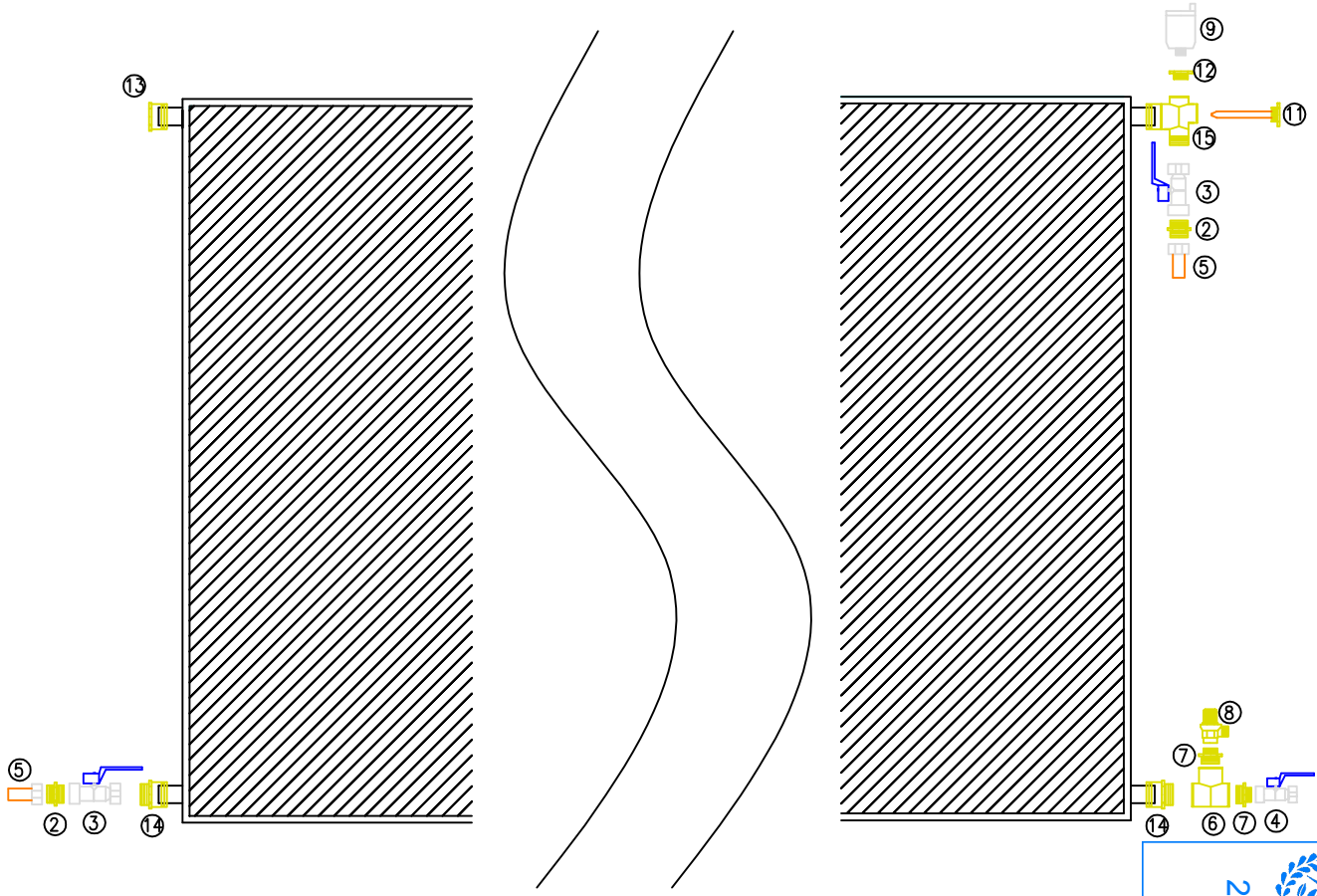
INCLINACIÓN 30º/45º

CAPTADORES D / E		CAPTADORES F	
EISA014	ESTRUCTURA 1 CAPTADOR (D/E) - 30º/45º	EISA035	ESTRUCTURA 1 CAPTADOR (F) - 30º/45º
EISA060	ESTRUCTURA 2 CAPTADORES (D/E) - 30º/45º	EISA051	ESTRUCTURA 2 CAPTADORES (F) - 30º/45º
EISA061	ESTRUCTURA 3 CAPTADORES (D/E) - 30º/45º	EISA050	ESTRUCTURA 3 CAPTADORES (F) - 30º/45º
EISA062	ESTRUCTURA 4 CAPTADORES (D/E) - 30º/45º	EISA054	ESTRUCTURA 4 CAPTADORES (F) - 30º/45º
EISA063	ESTRUCTURA 5 CAPTADORES (D/E) - 30º/45º	EISA055	ESTRUCTURA 5 CAPTADORES (F) - 30º/45º
EISA064	ESTRUCTURA 6 CAPTADORES (D/E) - 30º/45º	EISA056	ESTRUCTURA 6 CAPTADORES (F) - 30º/45º

Estructuras desarrolladas cumpliendo Código Técnico de la Edificación (CTE) y Eurocódigo 9.

Código	ELEMENTOS de compresión	Unid.
⑬	Tapón 22mm	1
⑭	Machón 22mm – 3/4" M	2
⑮	Cruz 22mm – 3/4"M – 1/2"H– 1/2"H	1

Código	ELEMENTOS roscados	Unid.
②	Machón 3/4" – 3/4" MM	2
③	Válvula de esfera 3/4" HH	2
④	Válvula de esfera 1/2" HH	1
⑤	Manguito de pestaña 3/4" – 22	2
⑥	Te 3/4"	1
⑦	Machón 3/4" – 1/2" MM	2
⑧	Válvula de seguridad 6 atm 1/2 H	1
⑨	Purgador Calefi 1/2" M	1
⑩	Tapón 1/2"	0
⑪	Vaina sonda paneles	1
⑫	Reducción 3/8" – 1/2" MH	1



VISADO
20-00019
15/05/20
COAC
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA

DESPIECE DE ELEMENTOS

KIT BATERÍA DE CAPTADORES CON VAINA - cobre 22mm

CODIGO

LOCALIZACIÓN:

PROYECTADO:
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y PROYECTOS
CHROMAGEN ESPAÑA, S.L.

REALIZADO

REVISADO

DESPIECE POR ELEMENTOS

ESCALA:
S/E

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Bombas Alta Eficiencia

- Bomba electrónica de rotor húmedo.
- Rango de temperatura desde -10ºC a 110ºC.
- Tipo de protección IP44.
- Bomba simple de conexión roscada.
- Monofásicas.

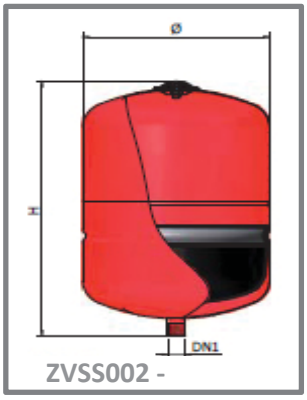
Código	Descripción	Longitud entre conexiones	Presion Max de trabajo	Conexión roscada
BWIS015	Bomba Electrónica + Conexión cto. 1º - 1-10 captadores	130 mm	10 bar	1"
BWIS016	Bomba Electrónica + Conexión cto. 1º - 10-15 captadores	180 mm	10 bar	1 1/2"
BWIS017	Bomba Electrónica + Conexión cto.1º - 20 captadores	180 mm	16 bar	2"
BWIS019	Bomba Electrónica + Conexión cto.1º - 50 captadores	180 mm	16 bar	2"

	Datos Eléctricos				Datos Hidráulicos						
					Caudal (m3/h)						
Código	Alimentación	P1 (W)	In (A)		0	0,6	1,2	1,8	2,4		
BWIS015	50 Hz, 1x230 V	35	0,04 - 0,32	Altura (m)	6,9	5,8	5,1	3,4	2,4		
BWIS016	50 Hz, 1x230 V	47	0,07 - 0,40		7,5	7,5	6,2	4,8	3,4		
					0	2,4	3,0	4,20	5,4	7,20	9,6
BWIS017	50/60 Hz, 220/240 V	135	0,93	Altura (m)	8,1	8,1	7,6	6,2	4,9	3	
BWIS019	50/60 Hz, 220/240 V	170	1,18		11,3	10,2	9,5	7,9	6,3	4,3	2

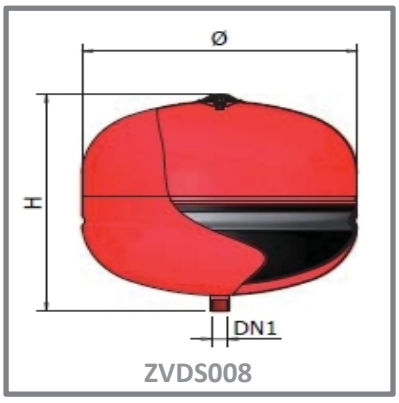
COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Vasos de expansión

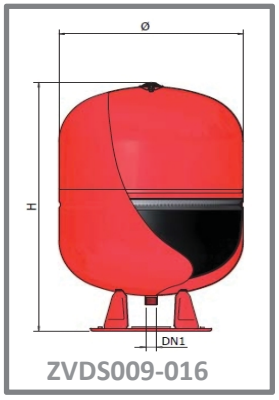
8 - 500l



ZVSS002 -



ZVDS008



ZVDS009-016

Código	Descripción	Capacidad (l)	D_e (mm)	H (mm)	DN1	P precarga	Pmáx.
ZVSS002	Vaso de expansión 8L	8	205	300	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS006	Vaso de expansión 12L	12	270	300	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS007	Vaso de expansión 24L	24	320	355	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS008	Vaso de expansión 50L	50	400	500	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS009	Vaso de expansión 80L	80	400	820	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS011	Vaso de expansión 100L	100	500	775	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS012	Vaso de expansión 150L	150	500	1005	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS013	Vaso de expansión 200L	200	600	1065	1" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS015	Vaso de expansión 300L	300	650	1240	1" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS016	Vaso de expansión 500L	500	775	1400	1" 1/4 NPT	1,5 bar	10 bar

Caracterísitcas

Estructura robusta de acero de alta calidad diseñado para larga duración

Cubierta exterior con tratamiento epoxidico con pintura roja

Membrana fija de goma SBR

T servicio

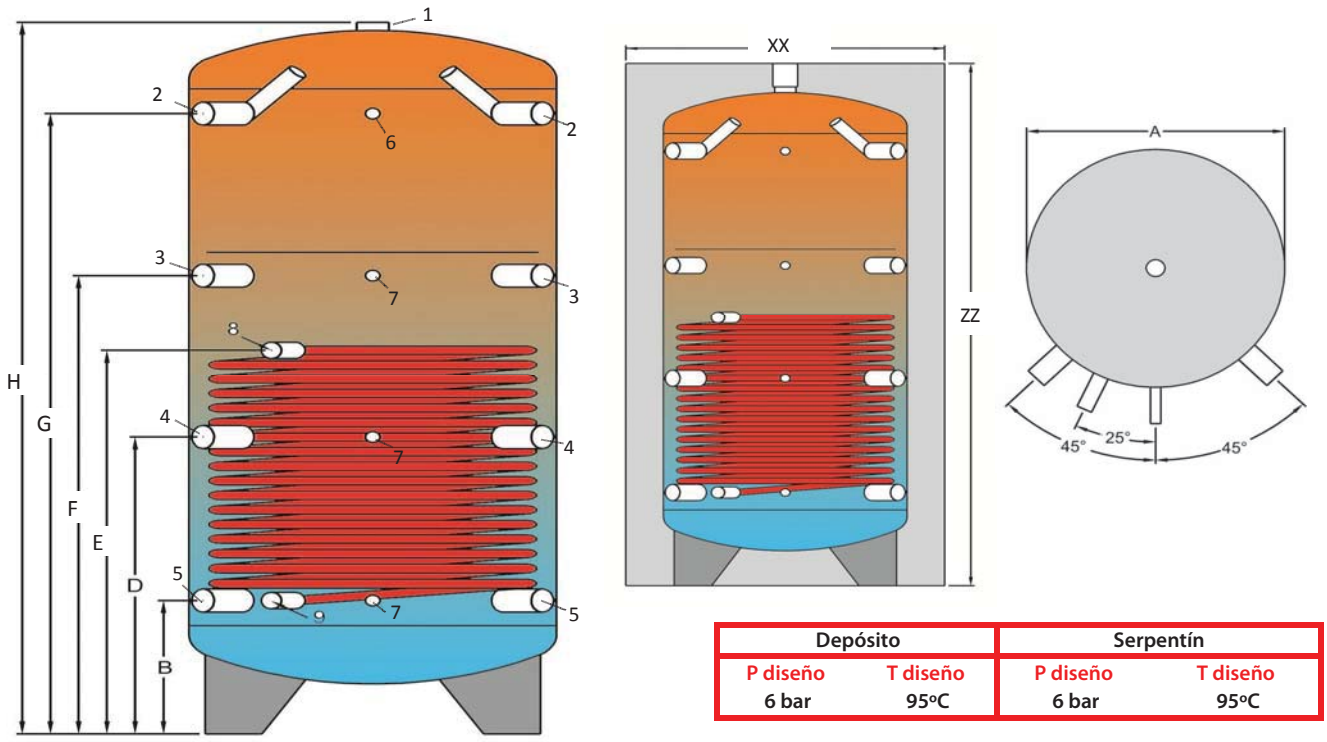
-10ºC /+99ºC

Conforme a la directiva (PED) 97/23/CE.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Interacumuladores inercia

Depósito interacumulador para el calentamiento de agua especialmente indicados para sistemas que precisen inercia térmica. Construidos en acero al carbono, pintados exteriormente y provistos de un aislamiento estándar de poliuretano flexible de 100mm.



Depósito		Serpentín	
P diseño	T diseño	P diseño	T diseño
6 bar	95ºC	6 bar	95ºC

Dimensiones (mm)

Modelo	Volumen (l)	Intercambiador S intercambio (m^2)	Capacidad (l)	A	B	D	E	F	G	H	XX	ZZ	Peso (Kg)
AICV020	300	1,8	10,4	500	230	600	815	970	1340	1560	700	1635	115
AICV021	500	1,8	10,4	650	330	710	930	1090	1470	1700	850	1775	140
AICV022	750	2,6	14,6	790	340	720	1045	1095	1470	1725	990	1800	200
AICV023	1.000	2,6	14,6	790	280	805	990	1335	1740	2115	990	2190	215
AICV024	1.500	3,8	21,6	1.000	390	850	1290	1310	1770	2090	1200	2165	285
AICV025	2.000	3,8	21,6	1.100	390	950	1290	1510	2070	2405	1300	2480	375
AICV026	3.000	5,0	28,2	1.250	390	1020	1170	1650	2280	2645	1450	2720	460

Conexiones

1	Evacuación de aire	1" 1/4
2	Entrada desde sistema	1 1/2"
3	Entrada desde sistema	1 1/2"
4	Salida hacia sistema auxiliar -	1 1/2"
5	Salida hacia sistema auxiliar -	1 1/2"

6	Termómetro	1/2"
7	Sonda	1/2"
8	Entrada de intercambiador	1"
9	Salida de intercambiador	1"

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Bombas Alta Eficiencia

- Bomba electrónica de rotor húmedo.
- Rango de temperatura desde -10ºC a 110ºC.
- Tipo de protección IP44.
- Bomba simple de conexión roscada.
- Monofásicas.

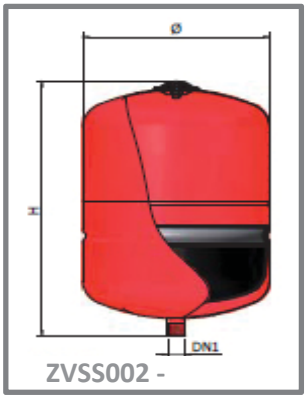
Código	Descripción	Longitud entre conexiones	Presion Max de trabajo	Conexión roscada
BWIS015	Bomba Electrónica + Conexión cto. 1º - 1-10 captadores	130 mm	10 bar	1"
BWIS016	Bomba Electrónica + Conexión cto. 1º - 10-15 captadores	180 mm	10 bar	1 1/2"
BWIS017	Bomba Electrónica + Conexión cto.1º - 20 captadores	180 mm	16 bar	2"
BWIS019	Bomba Electrónica + Conexión cto.1º - 50 captadores	180 mm	16 bar	2"

	Datos Eléctricos				Datos Hidráulicos						
					Caudal (m3/h)						
Código	Alimentación	P1 (W)	In (A)		0	0,6	1,2	1,8	2,4		
BWIS015	50 Hz, 1x230 V	35	0,04 - 0,32	Altura (m)	6,9	5,8	5,1	3,4	2,4		
BWIS016	50 Hz, 1x230 V	47	0,07 - 0,40		7,5	7,5	6,2	4,8	3,4		
					0	2,4	3,0	4,20	5,4	7,20	9,6
BWIS017	50/60 Hz, 220/240 V	135	0,93	Altura (m)	8,1	8,1	7,6	6,2	4,9	3	
BWIS019	50/60 Hz, 220/240 V	170	1,18		11,3	10,2	9,5	7,9	6,3	4,3	2

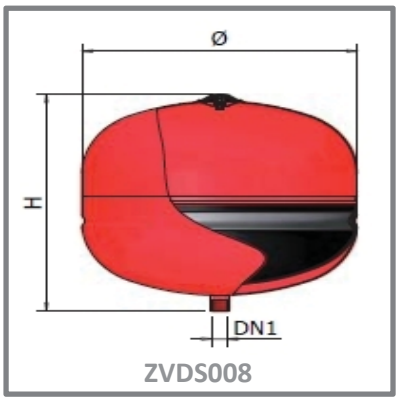
COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Vasos de expansión

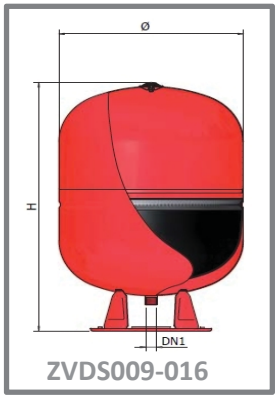
8 - 500l



ZVSS002 -



ZVDS008



ZVDS009-016

Código	Descripción	Capacidad (l)	D_e (mm)	H (mm)	DN1	P precarga	Pmáx.
ZVSS002	Vaso de expansión 8L	8	205	300	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS006	Vaso de expansión 12L	12	270	300	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS007	Vaso de expansión 24L	24	320	355	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS008	Vaso de expansión 50L	50	400	500	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS009	Vaso de expansión 80L	80	400	820	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS011	Vaso de expansión 100L	100	500	775	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS012	Vaso de expansión 150L	150	500	1005	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS013	Vaso de expansión 200L	200	600	1065	1" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS015	Vaso de expansión 300L	300	650	1240	1" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS016	Vaso de expansión 500L	500	775	1400	1" 1/4 NPT	1,5 bar	10 bar

Caracterísitcas

Estructura robusta de acero de alta calidad diseñado para larga duración

Cubierta exterior con tratamiento epoxidico con pintura roja

Membrana fija de goma SBR

T servicio

-10ºC /+99ºC

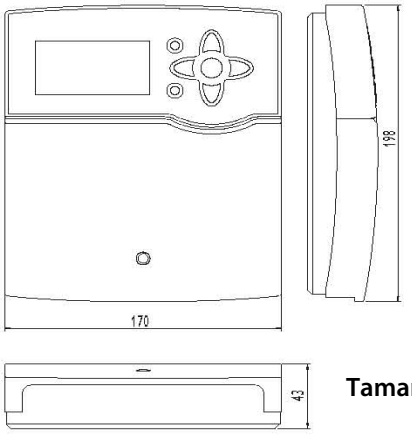
Conforme a la directiva (PED) 97/23/CE.

Centralita
Chromagen 5E/4S

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

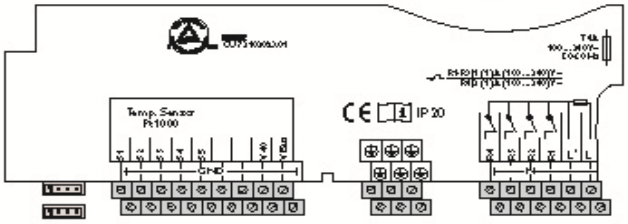
- Pantalla de grandes dimensiones.
- 4 salidas de relé (3 semiconductores, 1 electromecánico y 2 salidas PWM).
- 5 entradas para sondas + 1 entrada de impulsos.
- Función desinfección térmica (legionela).
- Manejo de bombas de alta eficacia a velocidad regulable.
- VBus®.
- Grabación de datos en tarjetas de memoria SD.
- Función evacuación exceso de calor.
- Fuente de alimentación de bajo consumo.
- Función termostato temporal.

Dimensiones



Tamaño: 198 x 170 x 43

Conexión eléctrica



Especificaciones técnicas

Caja	Plástico, PC-ABS y PMMA
Tipo de protección	IP20 / EN 60529
Temperatura ambiente	0 … 40ºC
Montaje	En la pared o en un cuadro de conexiones
Pantalla	Monitor de Sistema para visualizar el regulador, display de 16 segmentos, 9 símbolos para controlar el estado del sistema y 1 piloto de control.
Manejo	Mediante 7 pulsadores frontales
Funciones	Regulador diferencial con funciones opcionales activables incluso después de la puesta en marcha del sistema. Control de funcionamiento conforme a la directiva BAFA, contador de horas para la bomba solar, función de captador de tubos, función termostato, llenado del acumulador por zonas, llenado por orden de prioridad, regulación de velocidad, desinfección térmica (legionela) y balance térmico.
Entradas	Para 5 sondas de temperatura Pt1000, 1 ranura para tarjetas de memoria SD, 1 entrada de impulsos V40.
Salidas	3 Relés semiconductores, 1 relé estandar y 2 salidas PWM.
Bus	VBus®
Suministro eléctrico	100 … 240v~, 50-60Hz
Potencia de conexión por relé (Potencia absorbida < 1w)	Relé semiconductor 1 (1) A (100…240) V~
	Relé electromecánico 2 (2) A (100…240) V~

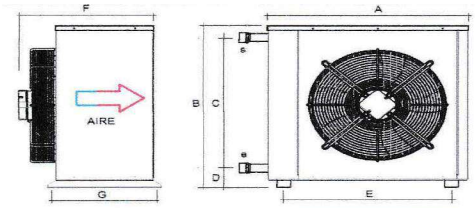
Incuye 5 sondas Pt1000 (2x FKP6, 3 x FRP6)

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Aerotermos

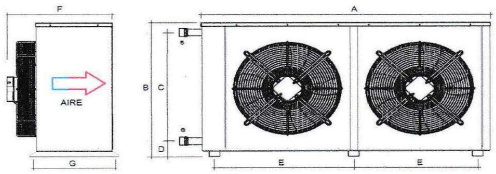
Código	Descripción	Potencia (Kw)	40% Prop. Glicol de 90 -> 77ºC $T_{ambiente}$ = 35ºC Caudal (m^3/h)	PC (Kpa)	Consumo (W)	Dimensiones	Conexiones	Peso (Kg)	dB (A)
ZAES012	Aerotermo para 8 captadores	12	0,9	10,9	72	542 x 500 x 445	Ø 1”	21	31
ZAES013	Aerotermo para 12 captadores	18	1,3	8,5	165	542 x 500 x 470	Ø 1”	26	35
ZAES014	Aerotermo para 20 captadores	31	2,3	15,2	490	695 x 700 x 515	Ø 1 1/4”	40	40
ZAES015	Aerotermo para 30 captadores	44	3,3	12,8	680	695 x 700 x 546	Ø 1 1/4”	44	43
ZAES016	Aerotermo para 40 captadores	59	4,4	17,1	680	835 x 800 x 546	Ø 1 1/2”	62	42
ZAES017	Aerotermo para 50 captadores	80	6	10,9	1.160 x 1	1265 x 1070 x 575	Ø 1 1/2”	89	45
ZAES018	Aerotermo para 75 captadores	117	8,8	15,2	1.160 x 1	1265 x 1070 x 575	Ø 2”	103	45
ZAES019	Aerotermo para 100 captadores	160	11,9	8,3	1.160 x 2	2305 x 1070 x 655	Ø 2 1/2”	155	48
ZAES020	Aerotermo para 150 captadores	235	17,5	29,3	1.160 x 2	2305 x 1070 x 655	Ø 2 1/2”	183	48
ZAES021	Aerotermo para 200 captadores	312	23,3	22,7	1.160 x 3	3345 x 1070 x 655	Ø 2 1/2”	-	50

ZAES012-ZAES016



Voltaje: 1 ~ 220V 50Hz
Motores con protección térmica y Clase de aislamiento F
Ventiladores IP-44 (ZAES012/13) IP-54 (ZAES014/15/16)
Tratamiente intemperie
Intercambiador en tubo de cobre y aletas de aluminio
Colectores de cobre, con manguito roscado de conexión

ZAES017-ZAES021

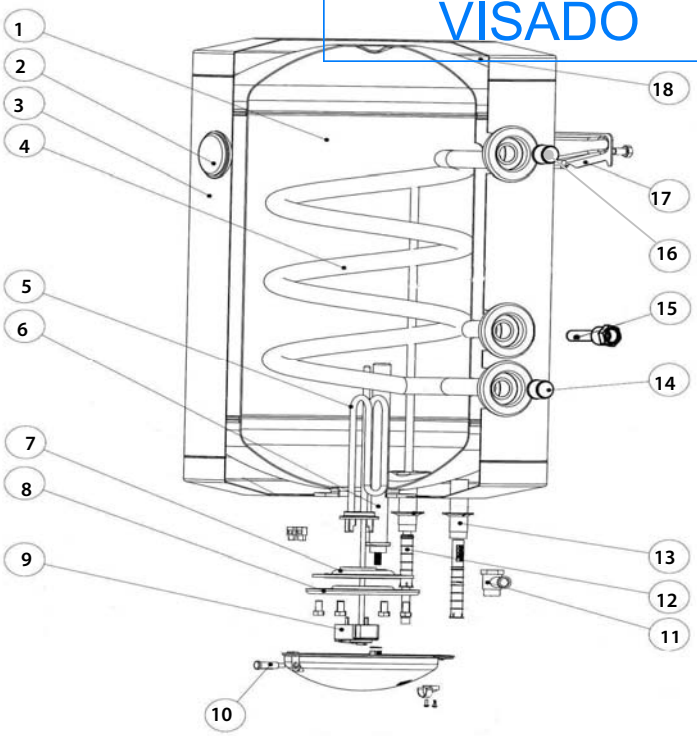


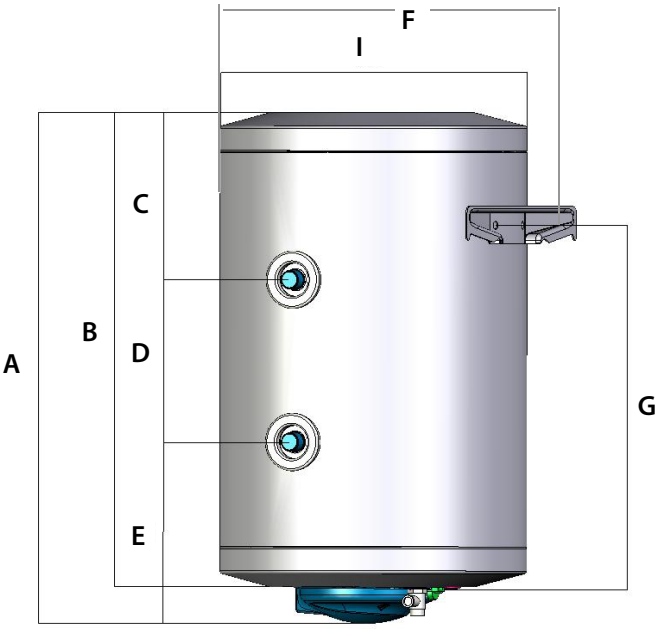
Voltaje: 3 ~ 400V 50Hz - Simple, doble y triple ventilador
Ventiladores IP54. Clase de aislamiento F y protección térmica
Tratamiente intemperie
Intercambiador en tubo de cobre y aletas de aluminio
Colectores de cobre, con manguito roscado de conexión

Acumuladores verticales murales

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1. Acumulador de ACS
2. Termometro
3. Cubierta externa de acero
4. Intercambiador de calor
5. Kit eléctrico
6. Ánodo de protección
7. Junta de goma
8. Brida
9. Termostato
10. Piloto luminoso
11. Válvula de seguridad
12. ACS hacia consumo (1/2"M)
13. Entrada agua fria de red (1/2"M)
14. Salida desde el intercambiador (3/4"M)
15. Vaina sonda
16. Entrada a intercambiador (3/4"M)
17. Elemento de fijación
18. Aislamiento





Código	Capacidad (l)	Cotas (mm)								Peso (Kg)	Intercambiador		T máx uso	T límite	Presión	
		A	B	C	D	E	F	G	I		S (m^2)	V (l)			P timbre	P máx.
AMUT001	80	795	736	194	360	182	480	570	440	34	0,21	1,2	60ºC	120ºC	10 bar	8 bar
AMUT002	100	945	884	222	480	182	480	720	440	40	0,28	1,5	60ºC	120ºC	10 bar	8 bar
AMUT003	120	1090	1.030	403	445	182	480	870	440	45	0,7	4	60ºC	120ºC	10 bar	8 bar
AMUT004	150	1305	1.245	620	445	182	480	1090	440	51	0,7	4	60ºC	120ºC	10 bar	8 bar

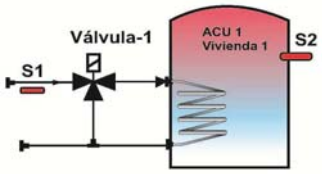
CHROMAGEN ESPAÑA S.L.U. Calle Foro, 6 - Polígono Industrial La Isla, 41703 Dos Hermanas (Sevilla) | España
Delegaciones comerciales: Centro: 661.430.029 | Levante: 648.007.662 | Norte: 687.874.506 | Sur: 670.506.297
C.I.F.: B-61668075 | Teléfono: 954.184.541 | Fax: 955. 600.457 | E-Mail: chromagen@chromagen.es | www.chromagen.es

COAC
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Control Chromagen
Viviendas Distribuidas

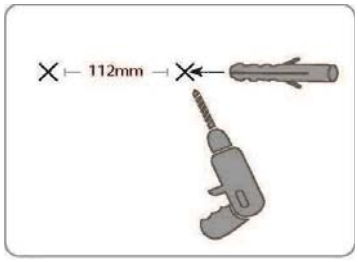
- Pantalla con piloto luminoso que indica salida activada
- 2 sondas de temperatura Pt1000
- 3 Sistemas básicos a elegir
- Control diferencial regulable
- Sistema antihielo
- Diseño excepcional, fácil de instalar y manejar
- Instalación en superficie

Ejemplo de aplicación:

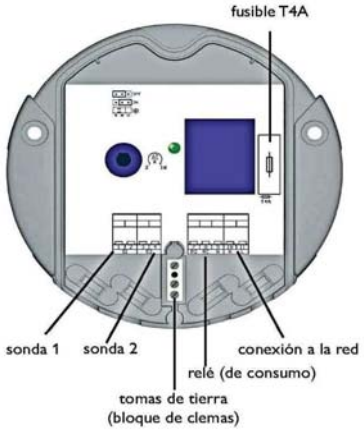


Dimensiones

Tamaño: ø 139 mm y profundidad 45 mm



Conexión eléctrica



Especificaciones técnicas

Código CHROMAGEN	ZCES016
Caja	Plástico, PC-ABS y PMMA
Tipo de protección	IP22 / IEC 60529m (con junta IP22)
Temperatura ambiente	0 … 40ºC
Montaje	Sobre pared
Visualización	1 piloto
Manejo	1 potenciómetro, 1 puente
Funciones	Regulador diferencial de temperatura ajustable y función antihielo
Entradas	Para 2 sondas de temperatura Pt1000
Salidas	1 Relé electromecánico (conmutador)
Suministro eléctrico	220 … 240v~ (50…60Hz)
Potencia de conexión por relé	4 (1) A (220…240) V~

Incuye 2 sondas Pt1000 (1x FKP6, 1 x FRP6)

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

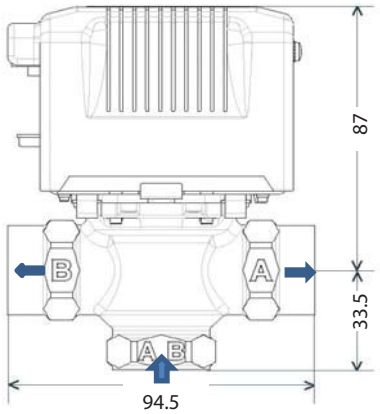
Válvula de zona solar 3 vías

Las válvulas de zona están concebidas para funcionar como válvulas desviadoras de caudal en circuitos cerrados de agua/agua-glicol tales como circuitos primarios de sistemas solares.

Características técnicas

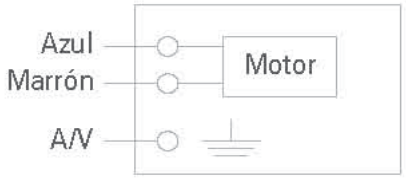
Temperatura de fluido	-20ºC - 160ºC
Temperatura ambiente máxima	50ºC
Presión estática máxima	10 bar
Presión diferencial máxima	0,7 bar
Tiempo de apertura	12 s
Tiempo de cierre	5 s
Tensión de alimentación	230v
Consumo	50 Hz
Longitud del cable	60 cm
Conexiones	3/4" H - H

Cotas de acoplamiento



Instalación eléctrica

Los cables azul y marrón son los que alimentan el motor.

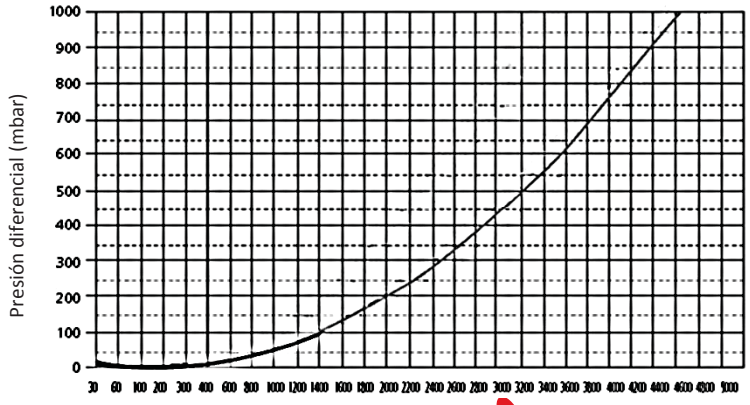


Funcionamiento

Entrada de fluido por AB y salidas por A ó por B, con la vía A normalmente cerrada (sin tensión). Al aplicar tensión al motor, la vía A se abre y la B se cierra.

En caso de falta de corriente, la válvula vuelve por si misma a la posición de cierre en A. En dicho caso, una leva permite accionar la válvula manualmente, así como para el llenado, purga o vaciado de la instalación.

Características hidráulicas



Chromagen™
Solar Water Solutions

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Anticongelante Chromagen

Anticongelante-refrigerante a base de propilenglicol específico para instalaciones de energía solar térmica donde se requiere un producto no tóxico.

Contiene aditivos anticorrosivos y estabilizantes. Su volatilidad es muy baja y es miscible con el agua en todas sus proporciones.

La adivitación mixta orgánica-inorgánica aplicada a este producto conserva el circuito en perfectas condiciones de funcionamiento durante largos periodos de tiempo. Protege especialmente aleaciones de cobre, latón, hierro y acero.

Características del producto concentrado:

Apariencia	Líquido naranja transparente
Punto de ebullición	aprox. 150ºC
Punto de congelación	< -50ºC
Densidad (20ºC)	1,05g/ml
Viscosidad (20ºC)	22 mPas
pH producto concentrado	7 - 9
Coeficiente de expansión térmica	0,00059 1/K
Reserva alcalina	min. 10 ml HCl 0,1N

Propiedades

- Previene daños en el circuito por congelación.
- Eleva el punto de ebullición reduciendo los problemas de sobrecalentamiento.
- Previene la corrosión.
- Evita los depósitos en el circuito de refrigeración.
- Es biodegradable.
- No tóxico.

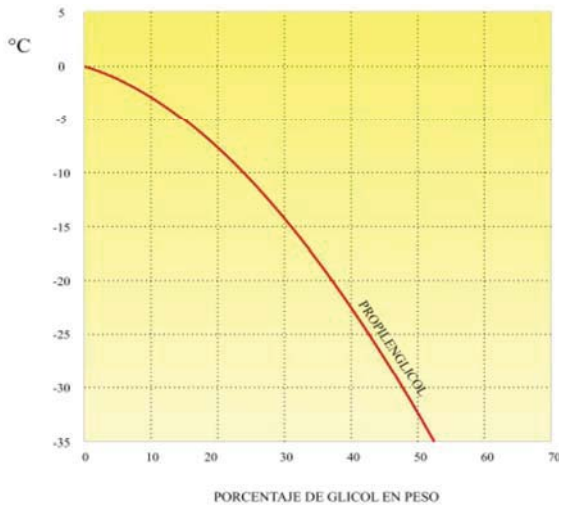
Proporciones

Envase 25L

Anticongelante	Agua	T(ºC)
2,5	7,5	-10
3,3	6,7	-15
4	6	-20
4,5	5,5	-25
5	5	-30

Envase 2L

Anticongelante	Agua	T(ºC)
2	18	-3
4	16	-6
6	14	-11
8	12	-18
10	10	-27



CHROMAGEN ESPAÑA S.L.U. Calle Foro, 6 - Polígono Industrial La Isla, 41703 Dos Hermanas (Sevilla) | España
Delegaciones comerciales: Centro: 661.430.029 | Levante: 648.007.662 | Norte: 687.874.506 | Sur: 670.506.297
C.I.F.: B-61668075 | Teléfono: 954.184.541 | Fax: 955. 600.457 | E-Mail: chromagen@chromagen.es | www.chromagen.es

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Caudalímetro V40

Instrucciones de uso disponibles en los siguientes idiomas:

Nota:
La versión 1 está indicada para el montaje horizontal y vertical.
La versión 2 sólo para el montaje horizontal.

Cuadro sinóptico V40

Tipo			V40-06	V40-15	V40-25	V40-35	V40-60	V40-100
Versión			1	1	1	2	2	2
Cuota de impulsos		l/Imp	1	10	25	25	25	25
Anchura nominal	DN		20	20	20	25	25	40
Rosca del contador	G...B	Zoll	1	1	1	1 ¼	1 ¼	2
Rosca de los racores	R...	Zoll	¾	¾	¾	1	1	1 ½
Presión máxima	Pmax	bar	16	16	16	16	16	16
Temperatura máxima	Tmax	°C	120	120	120	130	130	130
Caudal nominal	Qn	m3/h	0,6	1,5	2,5	3,5	6	10
Caudal máximo	Qmax	m3/h	1,2	3	5	7	12	20
Límite de separación± 3%	Qt	l/h	48	120	200	280	480	800
Caudal mínimo horizontal	Qmin	l/h	12	30	50	70	120	200
Caudal mínimo vertical	Qmin	l/h	21	60	100	-	-	-

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA

20-00019 15/05/20

VISADO

atecsa
Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO DE CONTRIBUCIÓN SOLAR. INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES TÉRMICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA EN BLOQUE 3 DE 18 VIVIENDAS EN PARCELA D2 DE LOMA COLMENAR (CEUTA)

Titular:

SEPES Entidad Pública Empresarial de Suelo

Emplazamiento:

Parcela D-2. Loma Colmenar
51.003 CEUTA

El Ing. Técnico Industrial

Col. 10.260

Firmado:

AUSIAS PIERA BORONAT

EN TODA INICIATIVA,
EN TODO PLAN,
INTERVIENE LA INGENIERIA

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
Ref: ATECSA-0.000
VISADO

P R O Y E C T O D E :

CONTRIBUCIÓN SOLAR.
INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES TÉRMICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA EN BLOQUE 3 DE 18 VIVIENDAS EN PARCELA D2 DE LOMA COLMENAR (CEUTA).

Titular: **SEPES Entidad Pública Empresarial de Suelo**

Situación: **Parcela D2. Loma Colmenar**
51.003 CEUTA

- Domicilio social: Paseo de la Castellana, 91
28046 – MADRID

atecsa
Ingeniería

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

ÍNDICE.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1. Antecedentes y objeto del proyecto.
1.2. Descripción del edificio.
1.3. Aplicaciones de la energía solar.
1.4. Datos de diseño.
1.5. Energía de apoyo empleada
1.6. Normativa.
1.7. Conclusión.

2. CÁLCULOS.

2.1. Configuración básica de la instalación.
2.2. Descripción general de las instalaciones y sus componentes.
- 2.2.1 Conexionado de los captadores.
- 2.2.2 Estructura soporte de los captadores.

2.3. Perdidas por inclinación y orientación de los colectores.
2.4. Interposición de las sombras.
2.5. Criterios generales de cálculo.
- 2.5.1 Contribución solar mínima.
- 2.5.2 Demanda energética por consumo de agua caliente sanitaria.

2.6. Calculo de la cobertura del sistema solar. Método F-Chart
2.7. Cálculo y descripción del volumen de acumulación.
2.8. Sistema de intercambio.
2.9. Cálculos hidráulicos.
- 2.9.1 Tuberías.
- 2.9.2 Perdidas de carga.
- 2.9.3 Determinación del aislamiento.
- 2.9.4 Bomba de recirculación.
- 2.9.5 Sistema de expansión.
- 2.9.6 Purgadores y desairadores.

2.10. Sistema de regulación y control.
2.11. Sistema de medida.
2.12. Fluido caloportador.
2.13. Conclusiones.

3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

M E M O R I A

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1. MEMORIA.

1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE DEL PROYECTO.

La entidad SEPES Entidad Pública Empresarial de Suelo, pretende la construcción un bloque de 18 viviendas, distribuidas en 5 plantas, situado en la parcela D-2 de Loma Colmenar (Ceuta).

Por lo que se encarga al Técnico que suscribe la redacción del presente Proyecto de INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES TÉRMICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA, con la finalidad de describir y justificar las instalaciones pertinentes, y servir de base para su ejecución y la autorización de puesta en servicio de las mismas.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio consiste en un bloque de dieciocho (18) viviendas (9 de 2 habitaciones y 9 de 3 habitaciones), con una capacidad estimada para 84 personas con los mismos porcentajes de ocupación durante todo el año.

El edificio es de nueva construcción y por lo tanto obligado por el CTE al aporte solar mínimo para la instalación de agua caliente sanitaria. Está prevista la instalación de fontanería lo que se tendrá en cuenta para el adecuado dimensionamiento y diseño de la instalación solar para el uso requerido.

El edificio está situado en la parcela D-2 de la actuación en Loma Colmenar (Ceuta).

El edificio dispone de la siguiente distribución de viviendas:

- Cota 76. 2 viviendas.
- Cota 79. 4 viviendas.
- Cota 82,5. 4 viviendas.
- Cota 85,5. 4 viviendas.
- Cota 88,5. 4 viviendas.

Total de 18 viviendas, 9 de 2 habitaciones y 9 de 3 habitaciones.

La cubierta de los edificios es plana por lo que se optará por la instalación de los colectores mediante estructura angular en dicha cubierta. Los captadores solares se orientarán en dirección sur geográfico.

El grupo hidráulico, el interacumulador de 2.000 litros y la regulación solar se colocarán en un cuarto destinado a tal fin en la planta cubierta, protegidos de la intemperie.

1.3. APLICACIONES DE LA ENERGÍA SOLAR

En nuestro caso la captación de energía solar térmica se empleará para producir Agua Caliente Sanitaria, única y exclusivamente.

1.4. DATOS DE DISEÑO

DATOS DE PARTIDA

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Ocupación: se considera una ocupación total del edificio de 63 personas con un consumo unitario de 28 l/dia a 60 ºC.

Se considera un porcentaje de ocupación del 100 %. Se ha aplicado el factor de centralización que indica el CTE para un edificio de 18 viviendas = 0,85.

CAPTACIÓN

La instalación de captación constará de un total de 9 captadores planos CHROMAGEN PA-F de 2,58 m^2 de superficie unitaria que da como resultado una superficie total de captación de 23,22 m^2. Se prevé la instalación de 3 baterías de 3 captadores cada una utilizando el retorno invertido para un buen equilibrio de las mismas.

Estos captadores se instalarán sobre la cubierta plana libre de sombras y estarán orientados al Sur con una inclinación 40/45º respecto de la horizontal.

AEROTERMO

En el circuito primario se instalará un aerotermo marca CHROMAGEN modelo ZAES013 como sistema disipador de calor de dicho circuito, conectado a la electroválvula de 3 vías.

CIRCUITO HIDRÁULICO

El caudal de diseño establecido en el circuito primario es 50 $l/h \cdot m^2$.

Cada batería de acumuladores dispondrá de dos llaves de cierre, una válvula de desagüe y un grupo purgador que permitan, respectivamente, el corte y vaciado por separado. Se instalarán válvulas de protección contra aumentos de presión taradas a 6 atm y el purgador de aire será automático.

ALMACENAMIENTO

El volumen total de acumulación solar para agua caliente de inercia es de 2.000 litros instalando un depósito de dicha capacidad en el cuarto de ACS de cubierta.

SISTEMA DE INTERCAMBIO

El sistema de intercambio para los captadores solares será un intercambiador interno en el propio acumulador solar de 2.000 litros con una superficie de intercambio de 3,80 m^2. Cumpliendo la relación de obligado cumplimiento de disponer de una superficie de intercambio igual o superior a 0,15 m^2.

ELEMENTOS DEL CIRCUITO HIDRÁULICO

- Circuito hidráulico

El circuito primario se realizará con tubería de cobre realizando las soldaduras entre uniones con aleación de plata. El paso de tabiques y forjado se realizará a través de manguitos pasamuros y curvas de dilatación en los tramos generales. Así mismo, todas las conducciones de los circuitos serán vistas y grapeadas a los paramentos mediante abrazaderas de metal con aislante y estarán fijadas con tornillos de sujeción embutidos en cilindros de cobre de 12 mm.

- Bombas

Se instalarán dos bombas de circulación. Una en el circuito primario con Q = 1,6 m^3/h y 4 mca de presión. Otra bomba en el circuito de distribución con Q = 2,160 m^3/h y 9 mca de presión.

- Vaso de expansión

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Se dispondrá de un vaso de expansión de 50 litros para absorber las posibles dilataciones del circuito primario y estará situado en la aspiración de la bomba según el esquema de principio adjunto. Físicamente, el vaso de expansión estará instalado en el cuarto de cubierta de ACS.

También se dispondrá de un vaso de expansión de 150 litros para absorber las posibles dilataciones del circuito de distribución instalado físicamente en el cuarto de cubierta de ACS.

- Purgadores y drenaje

Se conectarán purgadores automáticos en cada batería de captadores. Dichos captadores disponen de un orificio de drenaje en la parte inferior con una apertura de 10 mm de diámetro.

- Aislamiento

Las conducciones hidráulicas se aislarán con coquilla de caucho e irán protegidas cuando discurran por el exterior con pintura de cloro-caucho. Una vez colocados y unidos todos los elementos de ambos circuitos se realizará una prueba de presión controlada y posteriormente se precederá a pintar, forrar y señalizar los elementos para que el funcionamiento se accesible al personal de mantenimiento.

PREINSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA PARA LOCALES COMERCIALES

Se realizará la pre instalación de tubos con previsión para su uso de sistema de agua caliente sanitaria desde cada local comercial hasta la sala de ACS en planta cubierta.

SISTEMA ELÉCTRICO Y DE CONTROL GENERAL

Este sistema estará formado por una central de regulación y control con cuatro salidas de relé y cinco sondas que actuarán sobre los siguientes elementos:

- Bomba de circulación solar del circuito primario
- Bomba de circulación solar del circuito de distribución
- Temperatura máxima en el acumulador de inercia solar
- Caudalímetro V-40. Este elemento permite contabilizar la energía producida por el campo de captación a través de la sonda en captadores y sonda de retorno.

Cada termo eléctrico de apoyo cuenta con un control individual por vivienda y una electroválvula de 3 vías.

1.5. ENERGÍA DE APOYO EMPLEADA

Como sistema de apoyo se ha elegido como fuente energética la electricidad, instalando en el interior de cada vivienda un acumulador de 100 o 120 litros según sean 2 o 3 las habitaciones de la vivienda con un kit de apoyo eléctrico.

Este sistema adicional de apoyo se emplea para complementar la contribución solar suministrando la energía necesaria para cubrir la demanda prevista y garantizar la continuidad del suministro de agua caliente en los casos de escasa radiación solar o demanda superior a la prevista. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.

Datos de los interacumuladores a instalar en el interior de viviendas:

Interacumulador CRHOMAGEN de 100 litros

Capacidad del depósito: 100 litros

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Serpentín: 0,28 m^2.

Dimensiones: 440x945

Presión máxima: 8 bar

Presión de timbre: 10 bar

Temperatura máxima de uso: 60º C

Temperatura límite: 120 ºC

Interacumulador CRHOMAGEN de 120 litros

Capacidad del depósito: 120 litros

Serpentín: 0,28 m^2.

Dimensiones: 440x1090

Presión máxima: 8 bar

Presión de timbre: 10 bar

Temperatura máxima de uso: 60º C

Temperatura límite: 120 ºC

1.6. NORMATIVA

Para la redacción de este Proyecto se han tenido en cuenta las siguientes disposiciones legales que son de aplicación específica para este tipo de instalaciones:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, así como sus Instrucciones Técnicas (ITE).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, concretamente, el Documento Básico HE4 de Ahorro Energético.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico DB-HR "Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 865/2003, de julio, por el que se establecen los criterios higiénicos-sanitarios para

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

la prevención y control de la legionelosis.

- Normas UNE.
- Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE.

CONCLUSIÓN

Con lo descrito en esta memoria y demás documentación que se acompaña, se considera suficientemente aclaradas y justificada la instalación objeto de este proyecto, tanto para su ejecución como para obtener la autorización previa y puesta en servicio de los Organismos competentes de la Administración.

Alzira, abril de 2020
El Ing. Téc. Industrial
Colegiado 10.260

firmado:
AUSIÀS PIERA BORONAT

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

C Á L C U L O S

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

2.1. CONFIGURACIÓN BÁSICA DE LA INSTALACIÓN.

- Por el principio de recirculación: Circulación Forzada.
- Por el sistema de transferencia de calor 1º: Interacumulador de inercia.
- Por el sistema de transferencia de calor distrib.: Acumulador con serpentín.
- Por el sistema de acumulación solar: Centralizada
- Por el sistema de expansión: Cerrado.
- Por el sistema de aporte de energía auxiliar: Kit eléctrico.
- Por su aplicación: Calentamiento de agua sanitaria.

2.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES Y SUS COMPONENTES.

La instalación estará compuesta básicamente por los siguientes elementos:

- colectores solares, de 2,58 m² de superficie de absorción marca CHROMAGEN modelo PA-F. El marco del colector es de perfiles de aluminio, el absorbedor es aletas de Cu soldadas por ultrasonido a parrilla de cobre. La cubierta transparente es vidrio templado de 3,20 mm de espesor.

  Las curvas de rendimiento son las siguientes:

  RENDIMIENTO = 0,801 – 3,617 (te-ta) / G

  Rendimiento Óptico: 0,801%
  Coeficiente de Pérdidas: 3,195 W/m² K

- Interacumulador de inercia de 2000 Litros marca CHROMAGEN modelo AICV025, de acero al carbono con un aislamiento de poliuretano flexible de 100 mm.
- Soportes del colector para cubierta de perfilería angular de aluminio y tortillería inox, para montaje sobre cubierta plano.
- En cada vivienda se instalara un interacumulador de 100 o 120 litros de capacidad con un kit solar de producción de acs.
- Las tuberías del campo de colectores serán de cobre con aislamiento de 35mm de espuma elastomérica con conductividad térmica 0,04 w/mºK para temperaturas superiores a 40ºC.

Se utilizará en el circuito primario agua con agentes anticongelantes, anticorrosivos y anti-ebullición.

Este fluido circulará desde el campo solar a través de un circuito cerrado hasta el serpentín del interacumulador de inercia, donde cederá la energía al circuito secundario. Posteriormente el fluido del circuito de distribución circulará a través de la bomba circuladora que lo dotará de la suficiente energía como para vencer la diferencia de alturas entre los acumuladores y el colector solar, así como para vencer las pérdidas de rozamiento del circuito y dotar al sistema de la presión adecuada de servicio.

En el interior del interacumulador de cada vivienda, el circuito de distribución a su vez cederá la energía al agua del circuito de consumo de agua caliente sanitaria.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

A la salida del fluido del campo solar se situará una sonda de temperatura con manguito sumergible para colector que se conectará junto con la sonda del acumulador a un regulador electrónico que maniobrará el circulador del circuito primario en función de las temperaturas de ambos. Se dispone también de una válvula de tres vías conectada a un aerotermo y comandada desde la centralita para la disipación de calor de dicho circuito . Todo ello según esquema de principio adjunto.

A la salida del fluido del circuito de distribución se situará una sonda de temperatura que se conectará junto con la sonda del intercambiador de inercia que maniobrará el circulador del circuito en función de las temperaturas de ambos. Todo ello según esquema de principio adjunto.

Para la acumulación solar se prevé un interacumulador de 2000 litros. El circuito de distribución se distribuirá a cada vivienda donde se instalara un interacumulador de 100 o 120 litros, donde se localizará el apoyo de la energía auxiliar eléctrico.

Tanto en el circuito primario como en el circuito de distribución y para evitar las sobrepresiones producidas por los cambios de temperatura del fluido del circuito primario se utilizará un vaso de expansión de membrana homologado para instalaciones solares, resistente al fluido calorportador, con resistencia continua a temperatura de 70ºC.

Tanto el circuito primario como el circuito de distribución contarán con sendas bombas circuladoras, y un termostato, para recircular el líquido.

2.2.1. Conexionado de los captadores.

Los captadores se disponen en filas constituidas por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se conectan entre sí en serie-paralelo, habiéndose instalado válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc.

Dentro de cada fila los captadores se conectan paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo tiene en cuenta las limitaciones del fabricante.

La conexión entre captadores y entre filas se ha realizado de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente mediante retorno invertido

2.2.2. Estructura soporte de los captadores

Los colectores se colocarán sobre la estructura realizada para tal fin, sobre el tejado plano con un ángulo de inclinación de 40/45º.

La estructura soporte cumple las exigencias del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.

El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permiten las dilataciones térmicas necesarias, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador son suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuados, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

el fabricante.

Los topes de sujeción de los captadores y la propia estructura no arrojan sombra sobre los captadores.

2.3. PERDIDAS POR INCLINACIÓN Y ORIENTACIÓN DE LOS COLECTORES.

Las pérdidas ocasionadas por la desviación acimutal han sido tomadas en cuenta tanto a nivel de cálculo de los rendimientos como a nivel de elección del tipo y elección de colectores y demás elementos de la instalación.

En nuestro caso el sistema de captación tiene unas pérdidas de los 5,32%, inferiores al 10 % permitido.

Pérdidas	Orientación e inclinación (%)	Sombras (%)	Total (%)
Obtenidas	5,00	0,00	5,00
Límite C.T.E.	10,00	10,00	15,00

La inclinación de los colectores, los cuales están dispuestos a 40/45º para favorecer la captación de radiación solar, tanto en invierno como en verano.

Se determina los límites en la orientación e inclinación de los captadores de acuerdo a las perdidas máximas permisibles que según la tabla 2.4 del punto 2.1.8 de la HE4 en caso general no puede ser superior al 10%.

La instalación con inclinación 45º cumple con los requisitos de perdidas por orientación e inclinación.

2.4. INTERPOSICIÓN DE SOMBRAS

Para impedir que las sombras afecten de forma notable al funcionamiento del sistema la distancia mínima a la que debe situarse cada una de las filas con la inmediatamente anterior así como con el peto del edificio queda reflejada en el plano de detalle separación entre filas. Cumpliéndose que:

d = h / tg (61º-latitud) , donde

h = Diferencia de altura entre la parte superior del obstáculo y la base de la fila de colectores posterior.

d = Distancia de separación medida sobre la horizontal entre una fila de captadores y un obstáculo, para evitar que las sombras de obstáculos afecten el rendimiento de los colectores. Deberá garantizar un mínimo de 4 horas de sol en torno al mediodía del solsticio de invierno.

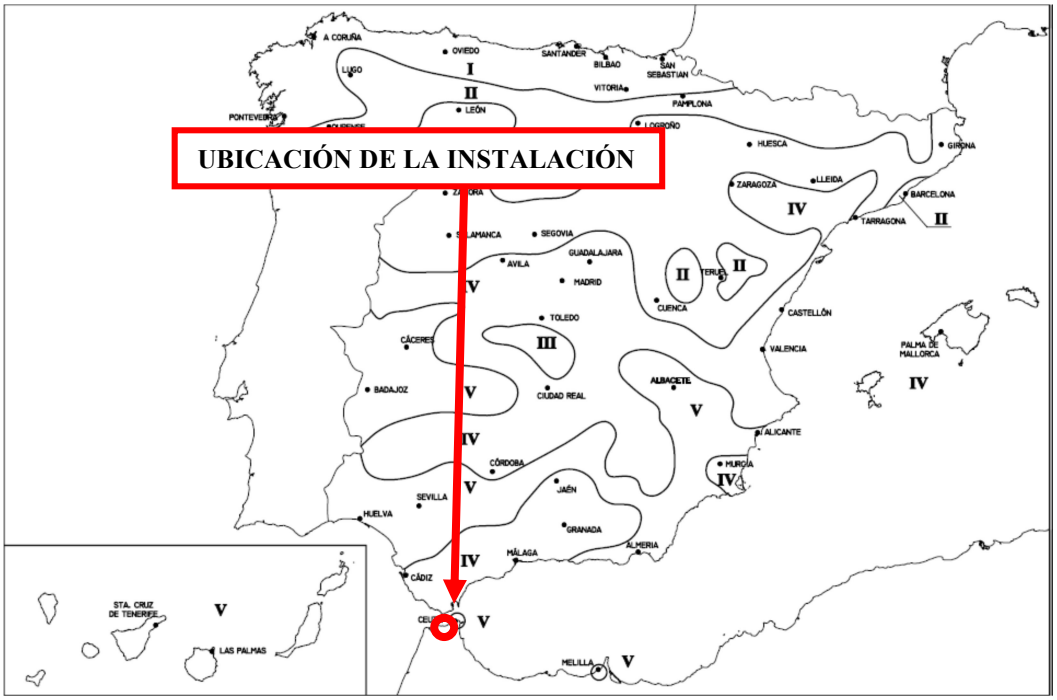
La implantación se realizara una fila de 9 captadores agrupados 3 grupos de 3 separados como mínimo una distancia medida en horizontal de 3,00 metros.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2.5. CRITERIOS GENERALES DE CÁLCULO.

2.5.1. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA.

Dependiendo de la zona climática donde se encuentre la instalación, se aplica una serie de valores y exigencias mínimas. Los valores que se corresponden con la ubicación de la instalación son:



Por encontrarse el edificio en Ceuta se encuentra en la zona climática V, debiendo de cumplir la siguiente tabla:

Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

Por lo tanto como el apoyo se realiza mediante kit de resistencia eléctrica en el interacumulador de cada vivienda, cubriéndose el 60 % de fracción solar.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2.5.2. DEMANDA ENERGÉTICA POR CONSUMO DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

Para valorar las demandas se tomarán los valores unitarios que aparecen en la siguiente tabla:

(Demanda de referencia a 60 ºC).

Tabla 4.1. Demanda de referencia a 60 °C(1)

Criterio de demanda	Litros/día·unidad	unidad
Vivienda	28	Por persona
Hospitales y clínicas	55	Por persona
Ambulatorio y centro de salud	41	Por persona
Hotel *****	69	Por persona
Hotel ****	55	Por persona
Hotel ***	41	Por persona
Hotel/hostal **	34	Por persona
Camping	21	Por persona
Hostal/pensión *	28	Por persona
Residencia	41	Por persona
Centro penitenciario	28	Por persona
Albergue	24	Por persona
Vestuarios/Duchas colectivas	21	Por persona
Escuela sin ducha	4	Por persona
Escuela con ducha	21	Por persona
Cuarteles	28	Por persona
Fábricas y talleres	21	Por persona
Oficinas	2	Por persona
Gimnasios	21	Por persona
Restaurantes	8	Por persona
Cafeterías	1	Por persona

Para el cálculo de la demanda, se han tomado los valores de referencia indicados en el CTE (Código Técnico de Edificación) sección HE 4, sobre contribución mínima de ACS.

En el mismo y según la tabla 3.1 en la pagina HE 4-4, encontramos que la demanda de ACS a 60ºC para viviendas unifamiliares es de 28 litros por persona.

Debido a que la temperatura de acumulación será de 60º C, calcularemos la demanda de ACS a temperatura de 60ºC para ello se utilizará la siguiente expresión:

$$Di(T) = Di(60\ ºC) \times ((60 - Ti) / (T - Ti))$$

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Siendo:

D(T): Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura T elegida;

Di(T): Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura T elegida;

Di(60 ºC): Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura de 60 ºC;

T: Temperatura del acumulador final;

Ti: Temperatura media del agua fría en el mes i.

Como la temperatura elegida es de 60º obtenemos Di(T) = Di(60 ºC)

Por tanto la demanda a 60ºC será de 28 litros/persona.

Siguiendo los criterios del CTE y observando la tabla siguiente:

Tabla 4.2. Valores mínimos de ocupación de cálculo en uso residencial privado

Número de dormitorios	1	2	3	4	5	6	≥6
Número de Personas	1,5	3	4	5	6	6	7

2.6. CALCULO DE LA COBERTURA DEL SISTEMA SOLAR. MÉTODO F-CHART.

Se determina el porcentaje de la demanda energética mensual, o fracción solar mensual, como relación entre dos magnitudes adimensionales D_1 y D_2, mediante la fórmula siguiente:

$$f = 1{,}029D_1 - 0{,}065D_2 - 0{,}245D_1^2 + 0{,}0018D_2^2 + 0{,}0215D_1^3$$

La secuencia que se ha seguido en el cálculo es la siguiente:

1. Cálculo de la radiación solar mensual incidente H_{mes} sobre la superficie inclinada de los captadores
2. Cálculo del parámetro D_1
3. Cálculo del parámetro D_2
4. Determinación de la fracción energética mensual f aportada por el sistema de captación solar, mediante gráficas o ecuaciones
5. Valoración de la cobertura solar anual, grado de cobertura solar o fracción solar anual F

El cálculo de la radiación solar disponible en los captadores solares se efectúa según la siguiente fórmula:

$$H_{mes} = k_{mes} \times H_{día} \times N$$

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

siendo:

H_{mes} irradiación, o radiación solar incidente por m^2 de superficie de los captadores por mes, en kWh/(m^2 mes)

k_{mes} coeficiente función del mes, de la latitud y de la inclinación de la superficie de captación solar

$H_{día}$ irradiación, o radiación solar incidente por m^2 de superficie de los captadores por día, en kWh/(m^2 día)

N número de días del mes.

Las pérdidas por orientación, inclinación y sombras de la superficie de captación se han evaluado de acuerdo a lo estipulado en la Sección HE4 del DB HE del CTE, para considerar los límites máximos admisibles.

La valoración de las pérdidas por inclinación se han realizado según las tablas del Anexo X del Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE, que definen un factor de corrección k para superficies inclinadas, que representa el cociente entre la energía total incidente en un día sobre una superficie orientada hacia el ecuador e inclinada un determinado ángulo, y otra horizontal, para todas las latitudes del territorio español. Las correcciones debidas a las sombras y al ángulo de azimut se han realizado según los esquemas del CTE, y se recogen en el Anexo de Cálculo.

El parámetro D_1 expresa la relación entre la energía absorbida por el captador plano EA_{mes} y la demanda o carga energética mensual del edificio durante un mes, DE_{mes}.

$$D_1 = \frac{EA_{mes}}{DE_{mes}}$$

La expresión de la energía absorbida por el captador, EA_{mes}, es la siguiente:

$$EA_{mes} = S_C \times F'_R\,(\tau\alpha) \times H_{mes}$$

siendo:

EA_{mes} energía solar mensual absorbida por los captadores, en kWh/mes

S_c superficie de captación, en m^2

H_{mes} energía solar mensual incidente sobre la superficie de los captadores, en kWh/(m^2.mes)

$F'_R(\tau\alpha)$ factor adimensional, cuya expresión es

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

$$F'_R(\tau\alpha) = F_R(\tau\alpha)n \times \left[\frac{(\tau\alpha)}{(\tau\alpha)n}\right] \times \frac{F'_R}{F_R}$$

donde:

$F_R(\tau\,\alpha)n$ factor de eficiencia óptica del captador, ordenada en origen de la curva característica del captador, dato que debe proporcionar el fabricante

$[(\tau\,\alpha)/(\tau\,\alpha)n]$ modificador del ángulo de incidencia. En general se puede tomar como constante:

0,96 superficie transparente sencilla, o

0,94 superficie transparente doble

F'_R/F_R factor de corrección del conjunto captador-intercambiador. Se recomienda tomar el valor 0,95

El parámetro D_2 expresa la relación entre la energía perdida por el captador EP_{mes}, para una determinada temperatura, y la demanda energética mensual del edificio DE_{mes}.

$$D_2 = \frac{EP_{mes}}{DE_{mes}}$$

La expresión de las pérdidas del captador es la siguiente:

$$EP_{mes} = S_c \times F'_R U_L \times (100 - T_{AMB}) \times \Delta t \times K_1 \times K_2$$

siendo:

EP_{mes} energía solar mensual perdida por los captadores, en kWh/mes

S_c superficie de captación solar, en m^2

$F'_R U_L$ factor, en kWh/(m^2 K), cuya expresión es:

$$F'_R U_L = F_R U_L \times \frac{F'_R}{F_R} \times 10^{-3}$$

donde:

$F_R U_L$ coeficiente global de pérdidas del captador, también denominado U_0, en W/(m^2 K), pendiente de la curva característica del captador solar, dato proporcionado por el fabricante

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

F'_R/F_R factor de corrección del conjunto captador–intercambiador. Se recomienda tomar el valor 0,95

T_{AMB} temperatura media mensual del ambiente en ºC

Δt periodo del tiempo considerado, en horas.

K_1 factor de corrección por almacenamiento:

$$K_1 = \left[\frac{V}{75 \times S_C}\right]^{-0,25}$$

donde:

V volumen de acumulación solar, en litros. Se recomienda que el valor de V sea tal que se cumpla la condición $50 < V/Sc < 100$

K_2 factor de corrección para A.C.S. que relaciona las distintas temperaturas

$$K_2 = \frac{(11,6 + 1,18\,T_{AC} + 3,86\,T_{AF} - 2,32\,T_{AMB})}{(100 - T_{AMB})}$$

donde:

T_{AC} temperatura mínima del agua caliente sanitaria, que establece el apartado 1.1 de la Sección HE4 del DB HE, en 60 ºC

T_{AF} temperatura del agua de la red, en ºC

T_{AMB} temperatura media mensual del ambiente, en ºC.

Se han utilizado las tablas del Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE, pero habrá que considerar las temperaturas de referencia que aparecen en las distintas ordenanzas para considerar las condiciones más desfavorables, en su caso.

La fracción solar anual se calcula por la razón entre la suma de aportaciones solares mensuales y la suma de las demandas energéticas de cada mes:

$$F = \frac{\sum_{1}^{12} EU_{mes}}{\sum_{1}^{12} DE_{mes}}$$

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

siendo:

EU_{mes} energía útil mensual aportada por la instalación solar para la producción del agua caliente sanitaria del edificio, en kWh/mes, determinada por la siguiente expresión:

$$EU_{mes} = f_{mes} \times DE_{mes}$$

f_{mes} fracción solar mensual

DE_{mes} demanda energética, en kWh/mes.

Una vez realizado el cálculo de la superficie de captadores solares S_c que cumplan la contribución solar mínima requerida, se podrá calcular la producción solar prevista definitiva EU_{mes} a partir de la demanda energética DE_{mes} y la fracción solar mensual.

El resultado de cálculo se aporta como documentación adjunta como Anexo de Cálculo.

2.7. CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL VOLUMEN DE ACUMULACIÓN.

El sistema solar se debe concebir en función de la energía que aporta a lo largo del día y no en función de la potencia del generador (captadores solares), por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser ésta simultánea con la generación.

Para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:

$$50 < V/A < 180$$

Siendo:

A la suma de las áreas de los captadores [m²];

V el volumen del depósito de acumulación solar [litros].

Por tanto:

A= 23,22 m²

V= 2000 litros

$$V/A=86,13 \qquad 50 < 86,13 < 180$$

El sistema de acumulación solar está constituido por un depósito interacumulador de configuración vertical y estará ubicado en un recinto en la planta cubierta.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

EL acumulador del sistema lleva válvulas de corte u otros sistemas adecuados para cortar flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema

Las características del sistema de acumulación son las siguientes:

Denominación comercial: AICV025	Fabricante: CHROMAGEN
Volumen (litros): 2.000	Peso en vacío (kg): 375
Disposición:	Vertical
Dimensiones(con aislamiento): Diámetro (mm): 1.100	Altura (mm): 2.405
Aislamiento (composición, indicar si es exterior o interior)	Poliuretano flexible de 100 mm
Espesor del aislamiento (mm)	100
Temperatura máxima (ºC)	95
Presión máxima (bar)	8

2.8. SISTEMA DE INTERCAMBIO.

Circuito primario

La potencia se ha determinado para las condiciones de trabajo en las horas centrales suponiendo una radiación solar de 1.000 W/m2, un rendimiento de la conversión de energía solar del 50% y cumpliendo la condición $P \geq 500 \times A$

P = 500 x 23,22 = 11.610 W

Por lo tanto el intercambiador de inercia que se instala dispone de un serpentín con una superficie de intercambio de 3,8 m^2 capaz del intercambio de dicha energía.

Circuito distribución

En el circuito de distribución se instalará en cada vivienda un acumulador con un serpentín que recibirá dicho circuito secundario. Se instalar acumuladores de 100 y 120 litros de capacidad con una superficie de intercambiador de 0,7 m^2.

2.9. CÁLCULOS HIDRÁULICOS.

Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías según la IT 1.2.4.2. , indicando el aislamiento térmico de redes de tuberías, las caídas de presión en componentes y la eficiencia energética de los motores eléctricos.

Circuito primario.

El circuito primario une los captadores solares con el sistema de intercambiador de inercia y está constituido por tuberías de cobre sanitario formando todo ello un circuito cerrado. Las uniones serán soldadas con aleación de plata, se ha concebido un circuito hidráulico equilibrado en sí mismo.

Las válvulas de acuerdo con las funciones que desempeñan serán de material compatible con las tuberías y son las indicadas en los planos de la instalación correspondientes. Según su función serán válvulas de esfera.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

El fluido caloportador de este circuito es agua con un 40% de líquido anticongelante aportado mediante una bomba según esquema de principio, considerando las bajas temperaturas de invierno que pueden ocasionar problemas en las tuberías y captadores.

Circuito de distribución

El circuito secundario va *desde* el intercambiador externo al acumulador y está constituido por tuberías de polipropileno formando todo ello un circuito cerrado. Las uniones serán roscadas, se ha dispuesto un control de flujo mediante válvulas de equilibrado.

El fluido caloportador de este circuito es agua sin aditivos.

Circuito de consumo

Circuito por el que circula el agua de consumo hasta cada usuario. Este circuito quedará definido en el capítulo correspondiente de fontanería.

2.9.1. Tuberías.

Primario

Emplearemos tuberías de cobre en el circuito primario y supondremos como fluido portador el agua de la red con líquido anticongelante. Procedemos a calcular el diámetro de dicha tubería, para ello usaremos la siguiente expresión:

$$D = j * C^{0,35}$$

Dónde:

D = diámetro interior en cm.

C = caudal en m3/h.

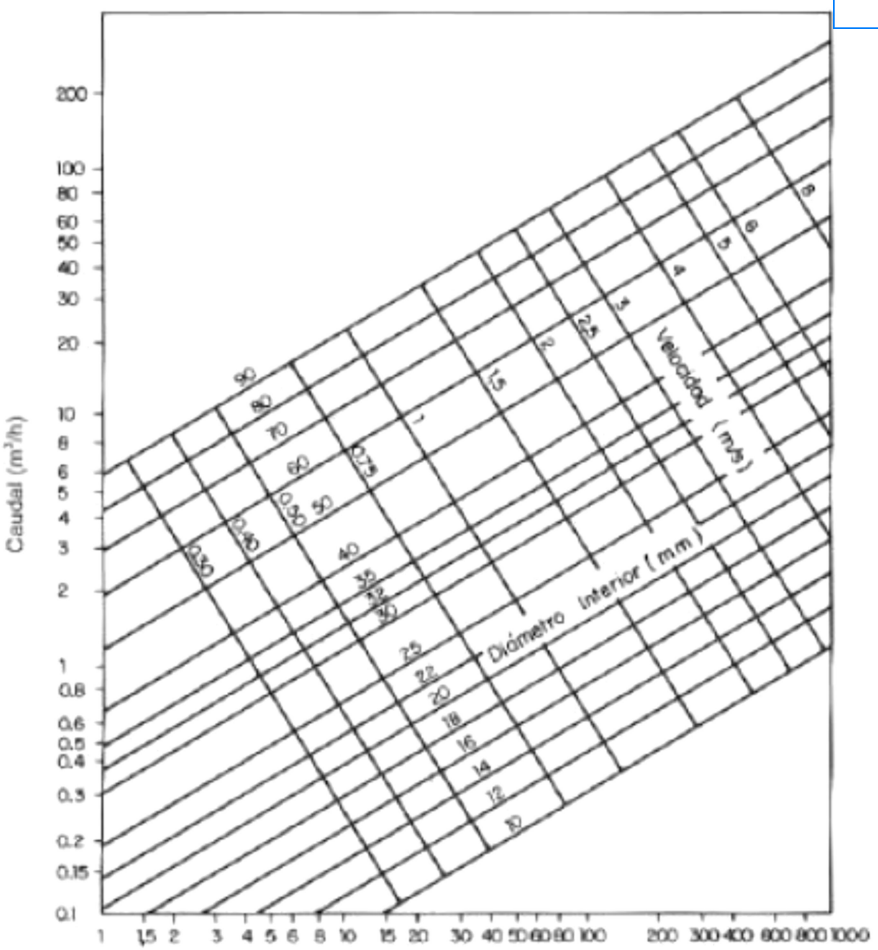
J = 2,2 para tuberías metálicas.

Antes de proceder con el cálculo del diámetro, necesitamos estimar el caudal al que trabajará la instalación. Atendiendo a las prescripciones del fabricante, el caudal de circulación recomendado estará comprendido entre 50 y 75 l/h/mP² de superficie colectora, obtenemos las siguientes longitudes y diámetros:

En la elección de los diámetros de las tuberías consideraremos una velocidad máxima de 1,5 m/s y una pérdida de carga de 40 mm.c.a./m.l. y la pérdida de carga en el circuito primario principal no ha de superar los 7 mca.

A partir del ábaco de la siguiente figura podemos determinar la pérdida de carga debida al rozamiento, así como la velocidad del fluido.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO



2.9.2. Pérdida de carga

PERDIDAS DE CARGA EN TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Conociendo el caudal y el diámetro de la tubería se calcula las pérdidas de carga que no deben de superar los 40 mm.c.a por cada metro lineal de tubería con una velocidad máxima de circulación de fluido de 1,5 m/s, para evitar contaminación acústica según DB-HR.

Caudal (l/h.m2)	**45**
Área unitaria captador	**2,58**
Número de captadores	**9**
Nº baterías en serie	**3**
Caudal global (l/h)	1393,2
Caudal unitario (l/h)	116,1

Según hoja de cálculo de circuitos hidráulicos adjunta:
Pérdidas de carga en tramo de tuberías para ida 141,00 mm.c.a.
Total pérdidas de carga en todo el tramo de tuberías **1.238,00 mm.c.a**.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

PERDIDAS DE CARGA EN COLECTOR

Nº de colectores por batería		3
Longitud de la base del colector (m)		1,275
Diámetro de tubería exterior del colector		22
Caudal batería colectores		457,20
Pérdida de carga longitud del captador (mmca)		11,21
Velocidad (m/s)		0,29
Diámetro interior		20
mmca/m		6,73

Según hoja de cálculo de circuitos hidráulicos adjunta:
Total pérdidas de carga del colector 95 mm.c.a

PERDIDAS DE CARGA TOTALES

La pérdida de carga en el circuito primario principal 1,400 m.c.a < 7 mca.

2.9.3. Determinación del aislamiento.

Procedemos a la justificación de la IT 1.2.4.2.

Redes de tuberías.

Tal como indica esta IT todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos con:

Temperatura mayor que 40 °C cuando están instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiendo excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

Los equipos y componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, deben cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante. En particular, todas las superficies frías de los equipos frigoríficos estarán aisladas térmicamente con el espesor determinado por el fabricante.

Para evitar la congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la de cambio de estado se podrá recurrir a estas técnicas: empleo de una mezcla de agua con anticongelante, circulación del fluido o aislamiento de la tubería calculado de acuerdo a la Norma UNE-EN ISO 12241, apartado 6. También se podrá recurrir al calentamiento directo del fluido incluso mediante «traceado» de la tubería excepto en los subsistemas solares. Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 MPa.m2.s/g. Se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la Norma UNE-EN ISO 12241.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transporta.

Para el cálculo del aislamiento de la red de tuberías de ACS se utiliza en procedimiento simplificado de la RITE.

En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamiento térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m.K) deben ser los indicados en las siguientes tablas.

Los espesores mínimos de aislamiento de equipos, aparatos y depósitos deben ser iguales o mayores que los indicados en las tablas anteriores para las tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo, como redes de agua caliente sanitaria, deben ser los indicados en las tablas anteriores aumentados en 5 mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que conduzcan, alternativamente, fluidos calientes y fríos serán los obtenidos para las condiciones de trabajo más exigentes.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías de retorno de agua serán los mismos que los de las redes de tuberías de impulsión.

Los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 20 mm y de longitud menor que 5 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	35	35	40
35 < D ≤ 60	40	40	50
60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

Por todo ello, dados los diámetros de las tuberías y la temperatura del fluido, se determina un espesor de 35 mm tanto para tuberías de cualquier diámetro como para accesorios.

2.9.4. Bomba de recirculación

Primario

Ha de procurar una velocidad de fluido caloportador adecuada, ya que si ésta es lenta, el calor del colector solar no se evacuará al ritmo necesario, por lo que la temperatura del absorbedor aumentará, provocando un mayor nivel de pérdidas, y por tanto, una disminución del rendimiento.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Según el art. 3.3.5.3 de la DB-HE4, para instalaciones con superficies superiores a 50 m² se montaran dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario, se proveerá el funcionamiento alternativo de las mismas de forma manual o automático.

Para calcular la potencia aproximada de la bomba necesaria hacemos uso de la siguiente expresión.

$$P = C * \Delta p$$

Donde:

P = Potencia eléctrica en watios.

C = Caudal en m^3/s

Δp = Pérdida de carga de la instalación en Pascales

CIRCUITO PRIMARIO

Se estima un caudal por panel solar de 45 $l/h/m^2$ (según fabricante), y puesto que cada unidad tiene una superficie útil de 2,46 m^2, tenemos un caudal por panel solar de 116,1 l/h.

Por tanto:

Caudal total de la bomba = 116,10 l/h x 9 paneles = 1.044,90 l/h.

1.044,90 l/h / 1000 = 1,04 m^3/h

1,04 m^3/h / 3600 = 0,00029 m^3/s

Pérdida de carga: Tal y como determinamos en el apartado 2.9.2 tenemos una pérdida de carga en el circuito primario de 1.400 mm.c.a., siendo 1 mm.c.a. = 9,806 Pa

La perdida de carga del circuito primario será:

1.400 x 9,806 = 13.728,40 Pa.

Potencia teórica bomba:

$$P = C * Ap = 0,000294 * 13.728,40 = 4,03 W$$

Si consideramos que el rendimiento del electrocirculador será del 25%, tendremos una potencia nominal de:

$$PN = 4,03 / 0,25 = 16,14 W$$

Se empleará una bomba de recirculación Marca CHROMAGEN modelo BWIS015, de 35 W de potencia y una presión máxima de trabajo de 10 bar.

CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN

Del mismo modo, la red de distribución de tuberías a viviendas dispone de una bomba de recirculación Marca CHROMAGEN modelo BWIS019, de 170 W de potencia y una presión máxima de trabajo de 16 bar.

2.9.5. Sistema de expansión

Dispondremos de un vaso de expansión cerrado para el circuito primario y otro para el circuito de distribución. La presión de tarado del vaso debe ser tal que la membrana interior no sufra deformación en

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

condiciones de puesta en marcha con el circuito primario lleno y frío, por lo que la presión del tarado debe igualarse con la suma de la presión de llenado inicial del circuito más la presión estática soportada por el vaso (1 kg. Por cada 10 m.c.a.).

CIRCUITO PRIMARIO

Se ha calculado de forma aproximada la capacidad total del circuito y se ha optado por un vaso de expansión Marca CHROMAGEN Modelo ZVSS008 de 50 litros.

CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN

Se ha calculado de forma aproximada la capacidad total del circuito y se ha optado por un vaso de expansión Marca CHROMAGEN Modelo ZVSS012 de 150 litros.

2.9.6. Purgadores y desairadores

Se dispondrá de un sistema de purga en la batería de colectores. El volumen útil del botellín de desaireación será de 15 cm^3 por m^2 de colector, lo que en nuestro caso equivale a un volumen útil de 464,40 cm^3.

2.10. SISTEMA DE CONTROL.

El sistema de control instalado es del tipo con deposito de acumulación solar asegura el correcto funcionamiento de la instalación obteniendo un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar.

El control de funcionamiento normal de las bombas del circuito actúa en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control está ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 ºC y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 ºC. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 ºC.

Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de temperatura de la acumulación se colocará en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.

El sistema de control asegura que en ningún caso se alcancen temperaturas 100º superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos, y que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura 3 ºC superior a la de congelación del fluido.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2.11. SISTEMA DE MEDIDA.

La instalación dispone de los suficientes aparatos de medida de presión y temperatura que permiten su correcto funcionamiento, por tratarse de una instalación superior a 20 m^2 se dispone de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:

- temperatura de entrada agua fría de red
- temperatura de salida acumulador solar
- caudal de agua fría de red

2.12. FLUIDO CALOPORTADOR

Para evitar heladas y para producir un buen intercambio térmico se llenará el circuito primario con líquido caloportador con una proporción de mezcla de concentrado 40% a base de 1,2 propilenglicol.

CONCLUSIONES FINALES.

Con lo descrito en esta memoria y demás documentación que se acompaña, se considera suficientemente aclaradas y justificada la instalación objeto de este proyecto, tanto para su ejecución como para obtener la autorización previa y puesta en servicio de los Organismos competentes de la Administración.

Alzira, abril de 2020
El Ing. Téc. Industrial
Colegiado 10.260

firmado:
AUSIÀS PIERA BORONAT

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

ANEXO CALCULOS

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

VOLUMEN CIRCUITO HIDRAULICO

1 Volumen agua colectores

Tipo de colector	Code	nº colectores	Volumen total (l)
Plano	1	9	13,5

13,5 — **13,5**

2 Volumen agua intercambiadores

Dato — 28,2 — **28,2**

3 Volumen agua tuberias bajantes,

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Volumen unitario (l/m)	Volumen total (l)
12	0	0,093	0,00
15	0	0,151	0,00
18	0	0,254	0,00
22	40	0,311	12,44
28	40	0,531	21,24
35	0	0,809	0,00
42	0	1,15	0,00
54	0	2,03	0,00
63	0	3,09	0,00
80	0	4,4	0,00
100	0	7,73	0,00

Total — 33,68 — **33,68**

Total volumen en circuito (l)	*75,38*
Presión mínima del circuito primario (kg/cm2)	1,50
Presión máxima del circuito primario (kg/cm2)	8,00
Distancia desde parte superior de captadores hasta vaso de expansión (m)	40

Factor de presión (Fp)= ***2,00***

Vaso de expansión cerrado con membrana : 6,5 litros

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

CALCULO DE PERDIDAS DE CARGA EN CIRCUITOS HIDRAU

Caudal (l/h.m2)	45	**Pérdida de carga tot**	**1400 mm.c.a.**
Area unitaria captador	2,58		
Numero de captadores	9		
Nº baterias en serie	3	*(1, si todas en paralelo)*	
Caudal global (l/h)	1393		
Caudal unitario (l/h)	116		

1 PERDIDAS DE CARGA EN TUBERIAS Y ACCESORIOS

Número tramo	Número captadores	Longitud (m)	Caudal (l/h)	Diámetro exterior (mm)	Velocidad (m/s)	Diámetro interior (mm)	mm.c.a./m	mm.c.a. tramo	mm.c.a. acumulado	Nº válv. retenció	Nº codos	Nº T90	Nº válvulas esfera	Longitud equivalente (m)	Total tramo accesorios (mm.c.a.)
1	3	12	348	28	0,18	26	2,04	24,53	24,53	1	2	1	1	6,58	13
2	6	4	696	28	0,36	26	7,38	29,52	54,05	0	0	1	1	1,40	10
3	9	4	1044	28	0,55	26	15,64	62,55	116,61	0	0	1	1	1,40	22

Total pérdidas de carga en tuberias (mm.c.a.) ***116,61*** **Total pérdidas de carga en valvulería (mm.c.a.)** ***46***

2 PERDIDAS DE CARGA EN COLECTORES

Nº de colectores por batería	3
Longitud de la base del colector (m)	1,275
Diámetro de tubería exterior del colector	22
Caudal batería colectores	348
Pérdida de carga longitud del captador (m	11,21
Velocidad (m/s)	0,31
Diámetro interior	20
mmca/m	7,34

Pérdidas de carga en colectores (mm.c.a.) ***95***

3 PERDIDAS DE CARGA EN INTERCAMBIO

De tablas (mm.c.a.) ***980***

Pérdida de carga total (mm.c.a.) **1238**

COAE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

BLOQUE 3
CALCULO DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ACS

DEMANDA

OCUPACIÓN	63	personas	ZONA CLIMÁTICA	V	
CAUDAL	28	l/día	FRACCIÓN SOLAR	60%	
TOTAL	1764	l/día			
ADICIONAL					
CONSUMO	**1764**	l/día			

Ocupación	100%		Latitud	35º	
			Superficie de captación	23,22	m2
Tª consumo	60	ºC	Factor de corrección del conjunto	0,95	
	60		Coeficiente pérdidas captador	3,195	W/m2K
CP agua	4,186		horas	24	
El calor específico del agua es 1 caloría/gramo °C = 4,186 julios/gramo °C			acumulación	2000	litros
Demanda anual	**33910,76**	**kWh**			

MES	DIAS	CONSUMO (l/d)	OCUPACIÓN	CONSUMO (m3)	Tamb	Tred	**Demanda**
Enero	31	1764	100%	54,684	13,0	12,0	**3.048,16**
Febrero	28	1764	100%	49,392	14,6	12,0	**3.048,16**
Marzo	31	1764	100%	54,684	17,1	13,0	**2.984,65**
Abril	30	1764	100%	52,92	18,5	14,0	**2.921,15**
Mayo	31	1764	100%	54,684	22,1	16,0	**2.794,14**
Junio	30	1764	100%	52,92	26,7	18,0	**2.667,14**
Julio	31	1764	100%	54,684	28,4	19,0	**2.603,64**
Agosto	31	1764	100%	54,684	28,5	20,0	**2.540,13**
Septiembre	30	1764	100%	52,92	26,1	19,0	**2.603,64**
Octubre	31	1764	100%	54,684	22,3	17,0	**2.730,64**
Noviembre	30	1764	100%	52,92	17,0	14,0	**2.921,15**
Diciembre	31	1764	100%	54,684	13,8	12,0	**3.048,16**
				DEMANDA ANUAL			**33.910,76** kWh

en Ceuta MES	Pliego IDEA H (MJ/m2 dia)	Pliego IDEA k (inclinación	Porientación	Psombras	DIAS	El mes (kW h/m2)
Enero	8,9	1,33	5,32	0	31	68,98
Febrero	13,1	1,22	5,32	0	28	84,12
Marzo	18,6	1,09	5,32	0	31	118,14
Abril	21	0,96	5,32	0	30	113,68
Mayo	24,3	0,86	5,32	0	31	121,77
Junio	26,7	0,82	5,32	0	30	123,46
Julio	26,8	0,86	5,32	0	31	134,30
Agosto	24,3	0,97	5,32	0	31	137,35
Septiembre	19,1	1,13	5,32	0	30	121,71
Octubre	14,2	1,3	5,32	0	31	107,57
Noviembre	11	1,42	5,32	0	30	88,08
Diciembre	8,6	1,41	5,32	0	31	70,66
AÑO	18,1					1289,82

en Ceuta MES	Pliego IDEA Tamb	EA mes	D1	EPmes	D2	f mes	EUmes
Enero	13,0	1521,52	0,50	5468,44	1,79	36,35	1108,01
Febrero	14,6	1855,51	0,61	5179,14	1,70	49,35	1504,27
Marzo	17,1	2606,01	0,87	5773,68	1,93	65,35	1950,47
Abril	18,5	2507,76	0,86	5128,03	1,76	73,92	2159,32
Mayo	22,1	2686,21	0,96	4992,28	1,79	79,38	2217,99
Junio	26,7	2723,46	1,02	4552,22	1,71	85,59	2282,80
Julio	28,4	2962,57	1,14	4437,45	1,70	92,07	2397,17
Agosto	28,5	3029,80	1,19	4475,15	1,76	87,68	2227,19
Septiembre	26,1	2684,77	1,03	4639,06	1,78	78,42	2041,77
Octubre	22,3	2372,84	0,87	5447,94	2,00	63,13	1723,85
Noviembre	17,0	1943,02	0,67	5909,17	2,02	46,92	1370,60
Diciembre	13,8	1558,67	0,51	5961,79	1,96	33,02	1006,50
AÑO		28452,13		61964,34			21989,94

Fracción solar anual **0,65**

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

ANEXO DOCUMENTACION

Chromagen™
Solar Water Solutions

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
PA F 20-00019 15/05/20
VISADO

Dimensiones y Pesos

Largo Total	2.190 mm
Ancho Total	1.275 mm
Fondo	90 mm
Área Total	2,80 m^2
Área de Apertura	2,58 m^2
Área del Absorbedor	2,54 m^2

Peso en vacío	41 Kg
Capacidad del fluido	1,5 l
Fluido caloportador	agua ó agua glicolada
Tª de estancamiento	220 ºC
Flexión máxima del captador	1.000 Pa

Presiones de prueba y caudal recomendado

Presión de timbre	14 bar
Presión máxima de trabajo	10 bar
Caudal recomendado	45 l/h·m2
Caida de presión (mm.c.a.)	$2{,}24 \cdot qi^2 + 3{,}72 \cdot qi$ (l/min)

Calidades de fabricación

Absorbedor: Aleta de aluminio soldada por láser a parrilla de conductos de cobre. Recubrimiento selectivo de titanio de alta eficiencia. Absortividad 0,95 y Emisividad 0,05

Aislamiento: Capa de poliuretano rígido inyectado más capa adicional de lana mineral, ambas de 25mm de espesor.

Vidrio Solar: Panel único de vidrio solar de 3,2mm de espesor rodeado por una junta de goma de EPDM.

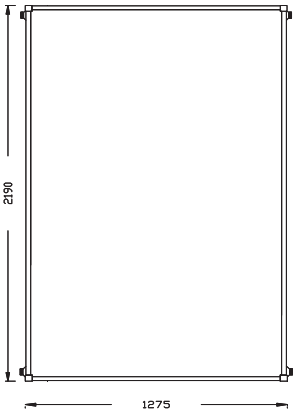
Parrilla de tubos: Cobre de 8mm de díametro conectada a tuberías colectoras de 22mm

Dorso: Polipropileno negro moldeado.

Lámina de aluminio: Adherida al aislamiento actúa como barrera contra pérdidas de calor por el dorso del captador.

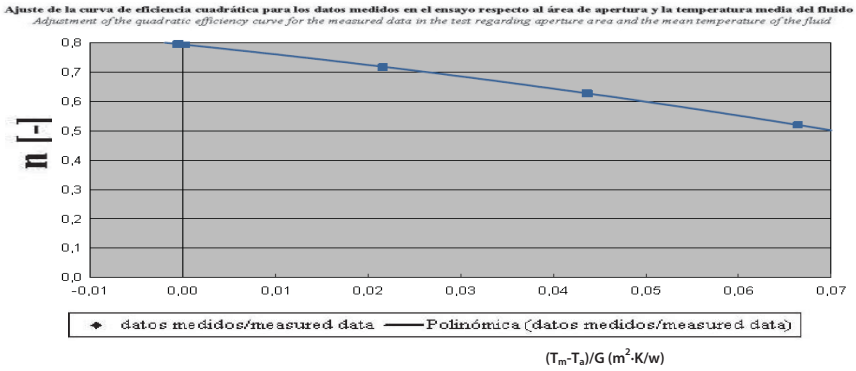
Carcasa: Aluminio anodizado AL6063-T5.

Conexiones roscadas: Conexiones hembra roscadas de 3/4" de bronce



Curva de rendimiento térmico y certificaciones

ηo = 80,1 %
k1 = 3,195 W/m2·K
k2 = 0,016 W/m2·K2



CHROMAGEN ESPAÑA S.L.U. Calle Diseño, 6 - Polígono P.I.S.A., 41 927 Mairena del Aljarafe (Sevilla) | España
Delegaciones comerciales: Madrid: 661.430.029 | Barcelona: 648.007.661 | Valencia: 648.007.662 | Sevilla: 670.506.297
C.I.F.: B-61668075 | Teléfono: 954.184.541 | Fax: 955.600.457 | E-Mail: chromagen@chromagen.es | www.chromagen.es

Chromagen™
Solar Water Solutions

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO
Estructuras

Estructuras soporte para baterías de captadores que se adaptan a todos los tipos de tejados planos e inclinados para que el montaje sea lo más sencillo y cómo posible.

Construida en aluminio aleación EN AW 6005a T6 y constituida por bastidores soporte de aluminio, perfiles de apoyo de captadores solares térmicos y accesorios, con tornillería de acero inoxidable calidad A2-70. Diseñadas con sistema de fijación a lastres de hormigón o similiar (no suministrados).

Modelos:

INCLINACIÓN 0º

CAPTADORES D / E		CAPTADORES F	
EISA047	ESTRUCTURA 1 CAPTADOR (D/E) - 0º	EISA048	ESTRUCTURA 1 CAPTADOR (F) - 0º
EISA053	ESTRUCTURA 2 CAPTADORES (D/E) - 0º	EISA058	ESTRUCTURA 2 CAPTADORES (F) - 0º
EISA057	ESTRUCTURA 3 CAPTADORES (D/E) - 0º	EISA059	ESTRUCTURA 3 CAPTADORES (F) - 0º
EISA065	ESTRUCTURA 4 CAPTADORES (D/E) - 0º	EISA068	ESTRUCTURA 4 CAPTADORES (F) - 0º
EISA066	ESTRUCTURA 5 CAPTADORES (D/E) - 0º	EISA069	ESTRUCTURA 5 CAPTADORES (F) - 0º
EISA067	ESTRUCTURA 6 CAPTADORES (D/E) - 0º	EISA070	ESTRUCTURA 6 CAPTADORES (F) - 0º

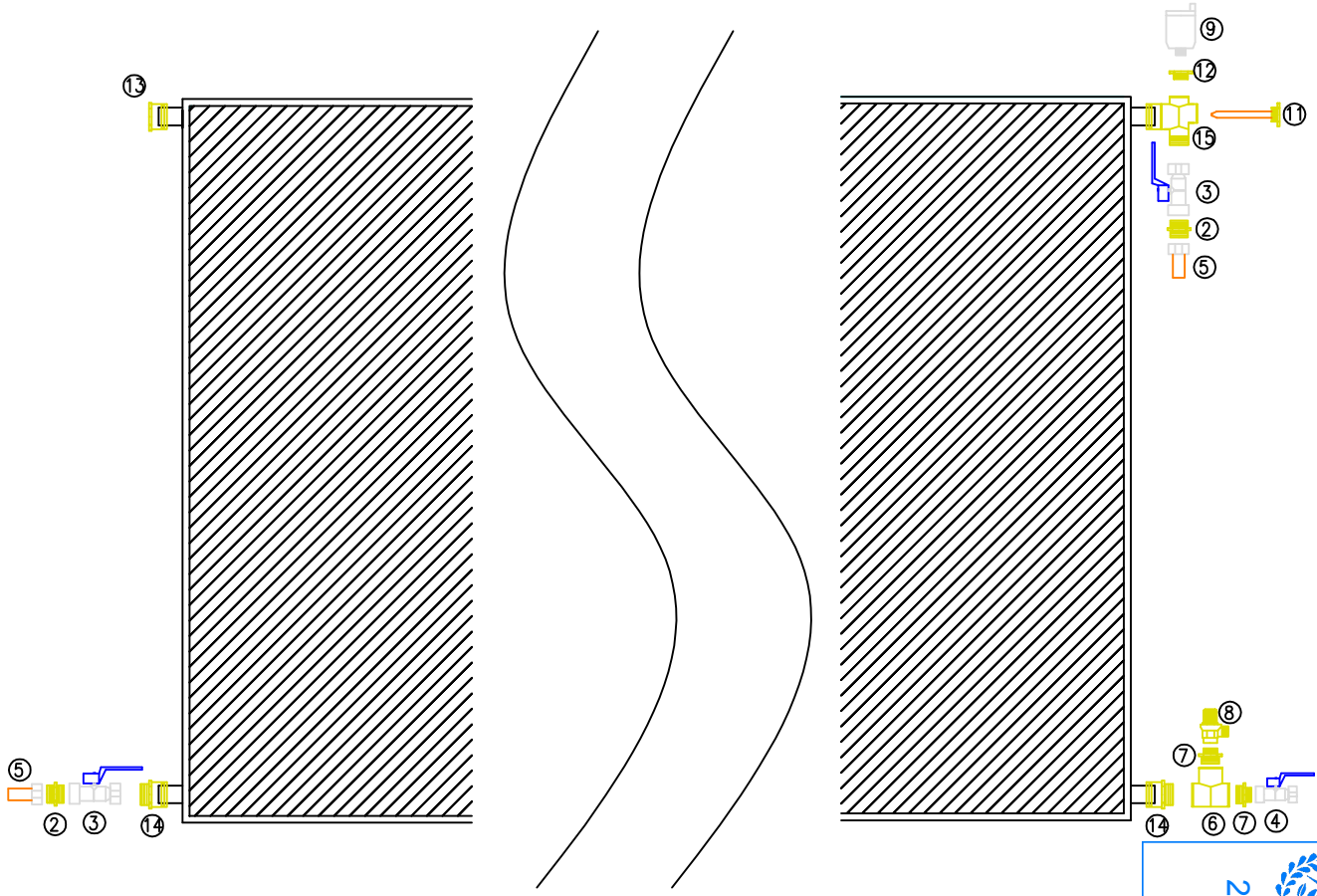
INCLINACIÓN 30º/45º

CAPTADORES D / E		CAPTADORES F	
EISA014	ESTRUCTURA 1 CAPTADOR (D/E) - 30º/45º	EISA035	ESTRUCTURA 1 CAPTADOR (F) - 30º/45º
EISA060	ESTRUCTURA 2 CAPTADORES (D/E) - 30º/45º	EISA051	ESTRUCTURA 2 CAPTADORES (F) - 30º/45º
EISA061	ESTRUCTURA 3 CAPTADORES (D/E) - 30º/45º	EISA050	ESTRUCTURA 3 CAPTADORES (F) - 30º/45º
EISA062	ESTRUCTURA 4 CAPTADORES (D/E) - 30º/45º	EISA054	ESTRUCTURA 4 CAPTADORES (F) - 30º/45º
EISA063	ESTRUCTURA 5 CAPTADORES (D/E) - 30º/45º	EISA055	ESTRUCTURA 5 CAPTADORES (F) - 30º/45º
EISA064	ESTRUCTURA 6 CAPTADORES (D/E) - 30º/45º	EISA056	ESTRUCTURA 6 CAPTADORES (F) - 30º/45º

Estructuras desarrolladas cumpliendo Código Técnico de la Edificación (CTE) y Eurocódigo 9.

Código	ELEMENTOS de compresión	Unid.
⑬	Tapón 22mm	1
⑭	Machón 22mm – 3/4" M	2
⑮	Cruz 22mm – 3/4"M – 1/2"H– 1/2"H	1

Código	ELEMENTOS roscados	Unid.
②	Machón 3/4" – 3/4" MM	2
③	Válvula de esfera 3/4" HH	2
④	Válvula de esfera 1/2" HH	1
⑤	Manguito de pestaña 3/4" – 22	2
⑥	Te 3/4"	1
⑦	Machón 3/4" – 1/2" MM	2
⑧	Válvula de seguridad 6 atm 1/2 H	1
⑨	Purgador Calefi 1/2" M	1
⑩	Tapón 1/2"	0
⑪	Vaina sonda paneles	1
⑫	Reducción 3/8" – 1/2" MH	1



VISADO
20-00019
15/05/20
COAC
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA

DESPIECE DE ELEMENTOS

KIT BATERÍA DE CAPTADORES CON VAINA - cobre 22mm

CODIGO

LOCALIZACIÓN:

PROYECTADO:
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y PROYECTOS
CHROMAGEN ESPAÑA, S.L.

REALIZADO

REVISADO

DESPIECE POR ELEMENTOS

ESCALA:
S/E

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Bombas Alta Eficiencia

- Bomba electrónica de rotor húmedo.
- Rango de temperatura desde -10ºC a 110ºC.
- Tipo de protección IP44.
- Bomba simple de conexión roscada.
- Monofásicas.

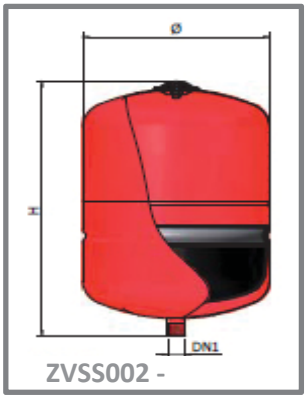
Código	Descripción	Longitud entre conexiones	Presion Max de trabajo	Conexión roscada
BWIS015	Bomba Electrónica + Conexión cto. 1º - 1-10 captadores	130 mm	10 bar	1"
BWIS016	Bomba Electrónica + Conexión cto. 1º - 10-15 captadores	180 mm	10 bar	1 1/2"
BWIS017	Bomba Electrónica + Conexión cto.1º - 20 captadores	180 mm	16 bar	2"
BWIS019	Bomba Electrónica + Conexión cto.1º - 50 captadores	180 mm	16 bar	2"

	Datos Eléctricos				Datos Hidráulicos						
					Caudal (m3/h)						
Código	Alimentación	P1 (W)	In (A)		0	0,6	1,2	1,8	2,4		
BWIS015	50 Hz, 1x230 V	35	0,04 - 0,32	Altura (m)	6,9	5,8	5,1	3,4	2,4		
BWIS016	50 Hz, 1x230 V	47	0,07 - 0,40		7,5	7,5	6,2	4,8	3,4		
					0	2,4	3,0	4,20	5,4	7,20	9,6
BWIS017	50/60 Hz, 220/240 V	135	0,93	Altura (m)	8,1	8,1	7,6	6,2	4,9	3	
BWIS019	50/60 Hz, 220/240 V	170	1,18		11,3	10,2	9,5	7,9	6,3	4,3	2

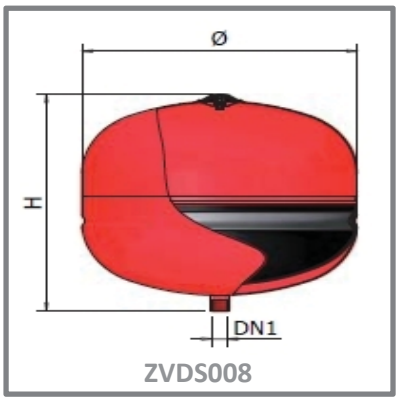
COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Vasos de expansión

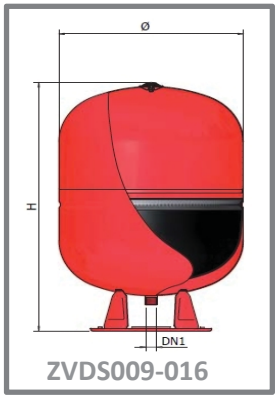
8 - 500l



ZVSS002 -



ZVDS008



ZVDS009-016

Código	Descripción	Capacidad (l)	D_e (mm)	H (mm)	DN1	P precarga	Pmáx.
ZVSS002	Vaso de expansión 8L	8	205	300	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS006	Vaso de expansión 12L	12	270	300	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS007	Vaso de expansión 24L	24	320	355	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS008	Vaso de expansión 50L	50	400	500	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS009	Vaso de expansión 80L	80	400	820	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS011	Vaso de expansión 100L	100	500	775	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS012	Vaso de expansión 150L	150	500	1005	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS013	Vaso de expansión 200L	200	600	1065	1" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS015	Vaso de expansión 300L	300	650	1240	1" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS016	Vaso de expansión 500L	500	775	1400	1" 1/4 NPT	1,5 bar	10 bar

Caracterísitcas

Estructura robusta de acero de alta calidad diseñado para larga duración

Cubierta exterior con tratamiento epoxidico con pintura roja

Membrana fija de goma SBR

T servicio

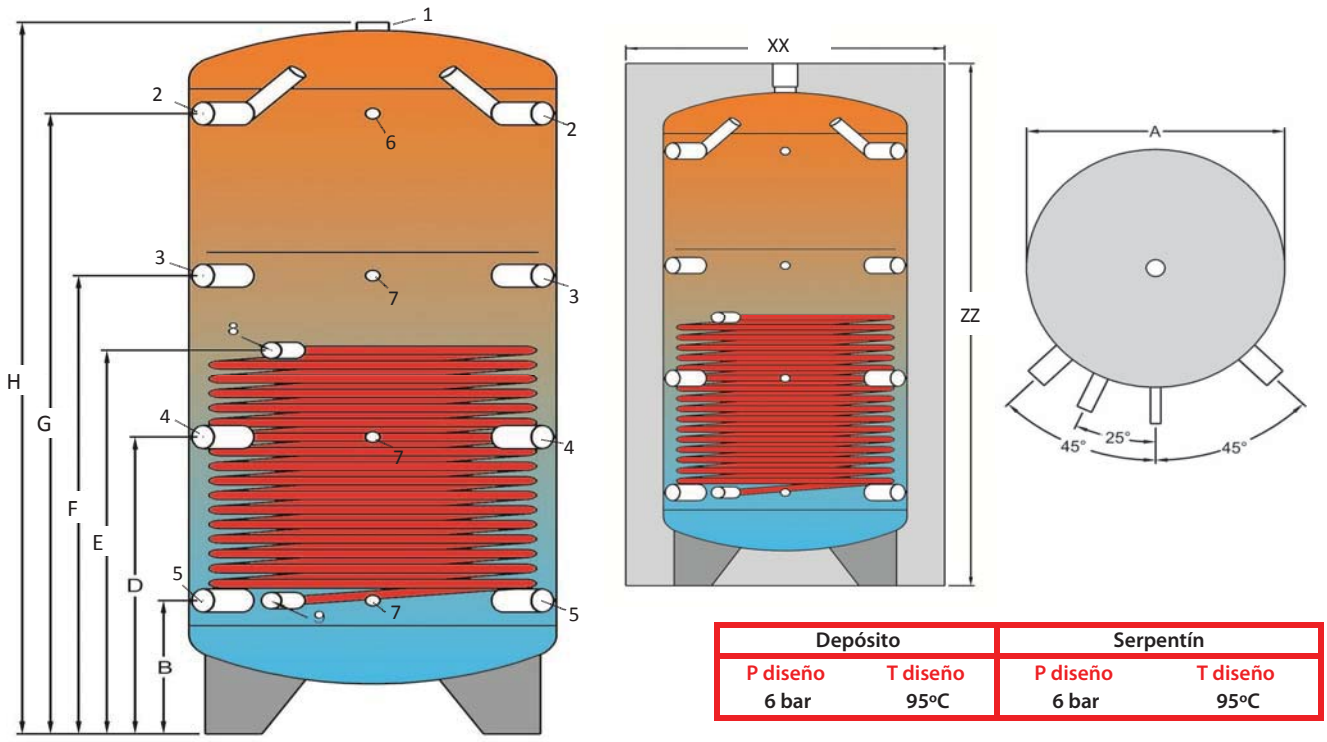
-10ºC /+99ºC

Conforme a la directiva (PED) 97/23/CE.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Interacumuladores inercia

Depósito interacumulador para el calentamiento de agua especialmente indicados para sistemas que precisen inercia térmica. Construidos en acero al carbono, pintados exteriormente y provistos de un aislamiento estándar de poliuretano flexible de 100mm.



Depósito		Serpentín	
P diseño	T diseño	P diseño	T diseño
6 bar	95ºC	6 bar	95ºC

Dimensiones (mm)

Modelo	Volumen (l)	Intercambiador S intercambio (m^2)	Capacidad (l)	A	B	D	E	F	G	H	XX	ZZ	Peso (Kg)
AICV020	300	1,8	10,4	500	230	600	815	970	1340	1560	700	1635	115
AICV021	500	1,8	10,4	650	330	710	930	1090	1470	1700	850	1775	140
AICV022	750	2,6	14,6	790	340	720	1045	1095	1470	1725	990	1800	200
AICV023	1.000	2,6	14,6	790	280	805	990	1335	1740	2115	990	2190	215
AICV024	1.500	3,8	21,6	1.000	390	850	1290	1310	1770	2090	1200	2165	285
AICV025	2.000	3,8	21,6	1.100	390	950	1290	1510	2070	2405	1300	2480	375
AICV026	3.000	5,0	28,2	1.250	390	1020	1170	1650	2280	2645	1450	2720	460

Conexiones

1	Evacuación de aire	1" 1/4
2	Entrada desde sistema	1 1/2"
3	Entrada desde sistema	1 1/2"
4	Salida hacia sistema auxiliar -	1 1/2"
5	Salida hacia sistema auxiliar -	1 1/2"

6	Termómetro	1/2"
7	Sonda	1/2"
8	Entrada de intercambiador	1"
9	Salida de intercambiador	1"

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Bombas Alta Eficiencia

- Bomba electrónica de rotor húmedo.
- Rango de temperatura desde -10ºC a 110ºC.
- Tipo de protección IP44.
- Bomba simple de conexión roscada.
- Monofásicas.

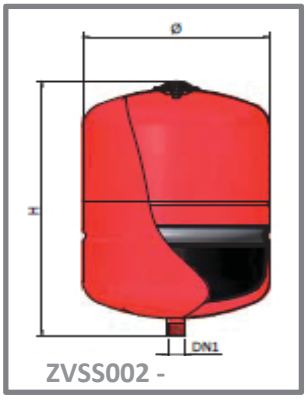
Código	Descripción	Longitud entre conexiones	Presion Max de trabajo	Conexión roscada
BWIS015	Bomba Electrónica + Conexión cto. 1º - 1-10 captadores	130 mm	10 bar	1"
BWIS016	Bomba Electrónica + Conexión cto. 1º - 10-15 captadores	180 mm	10 bar	1 1/2"
BWIS017	Bomba Electrónica + Conexión cto.1º - 20 captadores	180 mm	16 bar	2"
BWIS019	Bomba Electrónica + Conexión cto.1º - 50 captadores	180 mm	16 bar	2"

	Datos Eléctricos				Datos Hidráulicos						
					Caudal (m3/h)						
Código	Alimentación	P1 (W)	In (A)		0	0,6	1,2	1,8	2,4		
BWIS015	50 Hz, 1x230 V	35	0,04 - 0,32	Altura (m)	6,9	5,8	5,1	3,4	2,4		
BWIS016	50 Hz, 1x230 V	47	0,07 - 0,40		7,5	7,5	6,2	4,8	3,4		
					0	2,4	3,0	4,20	5,4	7,20	9,6
BWIS017	50/60 Hz, 220/240 V	135	0,93	Altura (m)	8,1	8,1	7,6	6,2	4,9	3	
BWIS019	50/60 Hz, 220/240 V	170	1,18		11,3	10,2	9,5	7,9	6,3	4,3	2

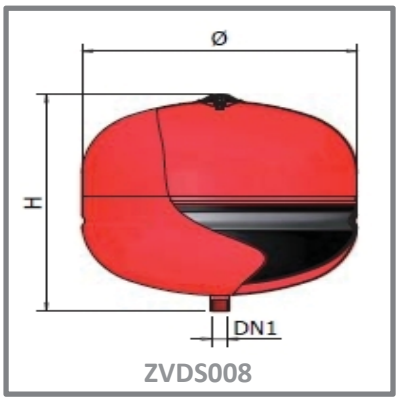
COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Vasos de expansión

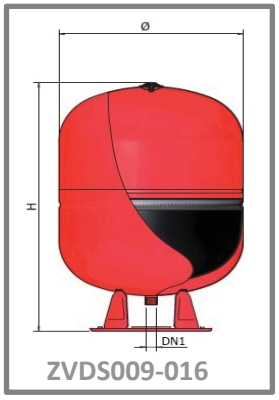
8 - 500l



ZVSS002 -



ZVDS008



ZVDS009-016

Código	Descripción	Capacidad (l)	D_e (mm)	H (mm)	DN1	P precarga	Pmáx.
ZVSS002	Vaso de expansión 8L	8	205	300	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS006	Vaso de expansión 12L	12	270	300	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS007	Vaso de expansión 24L	24	320	355	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS008	Vaso de expansión 50L	50	400	500	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS009	Vaso de expansión 80L	80	400	820	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS011	Vaso de expansión 100L	100	500	775	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS012	Vaso de expansión 150L	150	500	1005	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS013	Vaso de expansión 200L	200	600	1065	1" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS015	Vaso de expansión 300L	300	650	1240	1" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS016	Vaso de expansión 500L	500	775	1400	1" 1/4 NPT	1,5 bar	10 bar

Caracterísitcas

Estructura robusta de acero de alta calidad diseñado para larga duración

Cubierta exterior con tratamiento epoxidico con pintura roja

Membrana fija de goma SBR

T servicio

-10ºC /+99ºC

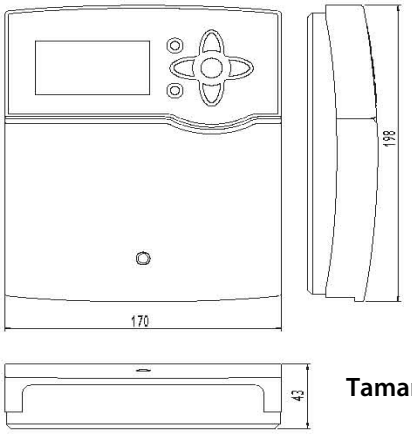
Conforme a la directiva (PED) 97/23/CE.

Centralita
Chromagen 5E/4S

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

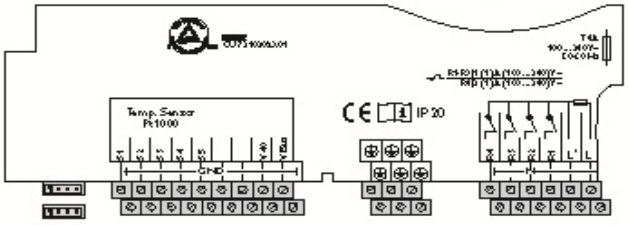
- Pantalla de grandes dimensiones.
- 4 salidas de relé (3 semiconductores, 1 electromecánico y 2 salidas PWM).
- 5 entradas para sondas + 1 entrada de impulsos.
- Función desinfección térmica (legionela).
- Manejo de bombas de alta eficacia a velocidad regulable.
- VBus®.
- Grabación de datos en tarjetas de memoria SD.
- Función evacuación exceso de calor.
- Fuente de alimentación de bajo consumo.
- Función termostato temporal.

Dimensiones



Tamaño: 198 x 170 x 43

Conexión eléctrica



Especificaciones técnicas

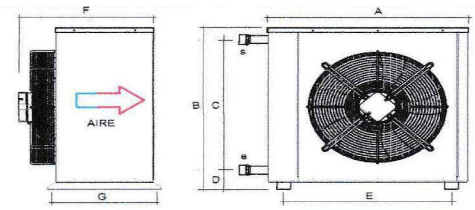
Caja	Plástico, PC-ABS y PMMA
Tipo de protección	IP20 / EN 60529
Temperatura ambiente	0 … 40ºC
Montaje	En la pared o en un cuadro de conexiones
Pantalla	Monitor de Sistema para visualizar el regulador, display de 16 segmentos, 9 símbolos para controlar el estado del sistema y 1 piloto de control.
Manejo	Mediante 7 pulsadores frontales
Funciones	Regulador diferencial con funciones opcionales activables incluso después de la puesta en marcha del sistema. Control de funcionamiento conforme a la directiva BAFA, contador de horas para la bomba solar, función de captador de tubos, función termostato, llenado del acumulador por zonas, llenado por orden de prioridad, regulación de velocidad, desinfección térmica (legionela) y balance térmico.
Entradas	Para 5 sondas de temperatura Pt1000, 1 ranura para tarjetas de memoria SD, 1 entrada de impulsos V40.
Salidas	3 Relés semiconductores, 1 relé estandar y 2 salidas PWM.
Bus	VBus®
Suministro eléctrico	100 … 240v~, 50-60Hz
Potencia de conexión por relé (Potencia absorbida < 1w)	Relé semiconductor 1 (1) A (100…240) V~
	Relé electromecánico 2 (2) A (100…240) V~
	Incuye 5 sondas Pt1000 (2x FKP6, 3 x FRP6)

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Aerotermos

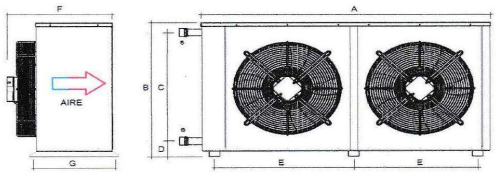
Código	Descripción	Potencia (Kw)	40% Prop. Glicol de 90 -> 77ºC $T_{ambiente}$ = 35ºC Caudal (m^3/h)	PC (Kpa)	Consumo (W)	Dimensiones	Conexiones	Peso (Kg)	dB (A)
ZAES012	Aerotermo para 8 captadores	12	0,9	10,9	72	542 x 500 x 445	Ø 1”	21	31
ZAES013	Aerotermo para 12 captadores	18	1,3	8,5	165	542 x 500 x 470	Ø 1”	26	35
ZAES014	Aerotermo para 20 captadores	31	2,3	15,2	490	695 x 700 x 515	Ø 1 1/4”	40	40
ZAES015	Aerotermo para 30 captadores	44	3,3	12,8	680	695 x 700 x 546	Ø 1 1/4”	44	43
ZAES016	Aerotermo para 40 captadores	59	4,4	17,1	680	835 x 800 x 546	Ø 1 1/2”	62	42
ZAES017	Aerotermo para 50 captadores	80	6	10,9	1.160 x 1	1265 x 1070 x 575	Ø 1 1/2”	89	45
ZAES018	Aerotermo para 75 captadores	117	8,8	15,2	1.160 x 1	1265 x 1070 x 575	Ø 2”	103	45
ZAES019	Aerotermo para 100 captadores	160	11,9	8,3	1.160 x 2	2305 x 1070 x 655	Ø 2 1/2”	155	48
ZAES020	Aerotermo para 150 captadores	235	17,5	29,3	1.160 x 2	2305 x 1070 x 655	Ø 2 1/2”	183	48
ZAES021	Aerotermo para 200 captadores	312	23,3	22,7	1.160 x 3	3345 x 1070 x 655	Ø 2 1/2”	-	50

ZAES012-ZAES016



Voltaje: 1 ~ 220V 50Hz
Motores con protección térmica y Clase de aislamiento F
Ventiladores IP-44 (ZAES012/13) IP-54 (ZAES014/15/16)
Tratamiente intemperie
Intercambiador en tubo de cobre y aletas de aluminio
Colectores de cobre, con manguito roscado de conexión

ZAES017-ZAES021

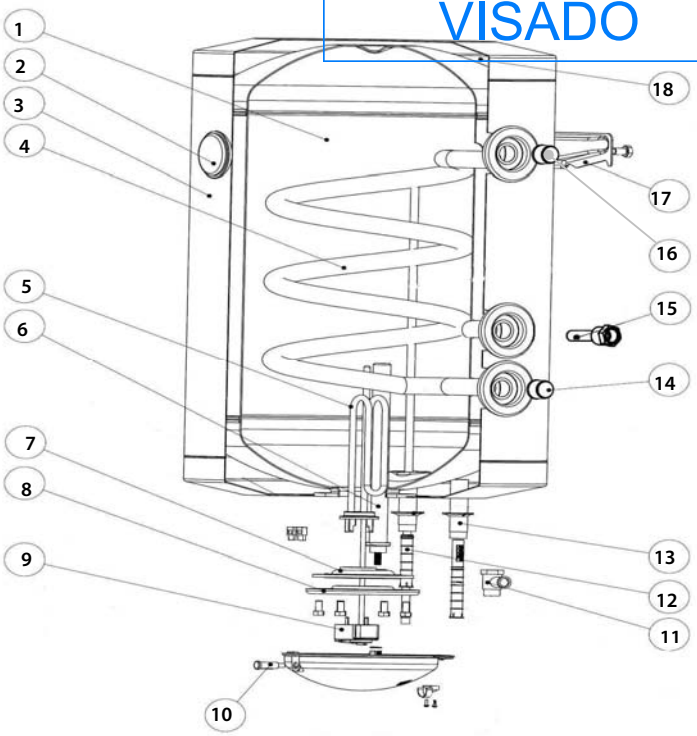


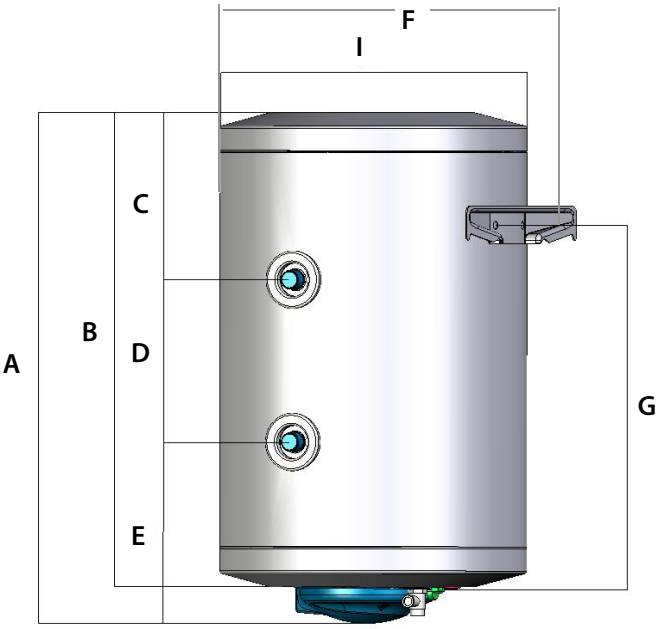
Voltaje: 3 ~ 400V 50Hz - Simple, doble y triple ventilador
Ventiladores IP54. Clase de aislamiento F y protección térmica
Tratamiente intemperie
Intercambiador en tubo de cobre y aletas de aluminio
Colectores de cobre, con manguito roscado de conexión

Acumuladores verticales murales

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1. Acumulador de ACS
2. Termometro
3. Cubierta externa de acero
4. Intercambiador de calor
5. Kit eléctrico
6. Ánodo de protección
7. Junta de goma
8. Brida
9. Termostato
10. Piloto luminoso
11. Válvula de seguridad
12. ACS hacia consumo (1/2"M)
13. Entrada agua fria de red (1/2"M)
14. Salida desde el intercambiador (3/4"M)
15. Vaina sonda
16. Entrada a intercambiador (3/4"M)
17. Elemento de fijación
18. Aislamiento





Código	Capacidad (l)	Cotas (mm)								Peso (Kg)	Intercambiador		T máx uso	T límite	Presión	
		A	B	C	D	E	F	G	I		S (m^2)	V (l)			P timbre	P máx.
AMUT001	80	795	736	194	360	182	480	570	440	34	0,21	1,2	60ºC	120ºC	10 bar	8 bar
AMUT002	100	945	884	222	480	182	480	720	440	40	0,28	1,5	60ºC	120ºC	10 bar	8 bar
AMUT003	120	1090	1.030	403	445	182	480	870	440	45	0,7	4	60ºC	120ºC	10 bar	8 bar
AMUT004	150	1305	1.245	620	445	182	480	1090	440	51	0,7	4	60ºC	120ºC	10 bar	8 bar

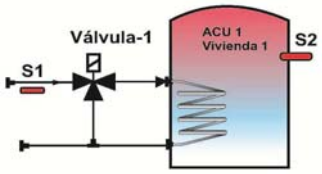
CHROMAGEN ESPAÑA S.L.U. Calle Foro, 6 - Polígono Industrial La Isla, 41703 Dos Hermanas (Sevilla) | España
Delegaciones comerciales: Centro: 661.430.029 | Levante: 648.007.662 | Norte: 687.874.506 | Sur: 670.506.297
C.I.F.: B-61668075 | Teléfono: 954.184.541 | Fax: 955. 600.457 | E-Mail: chromagen@chromagen.es | www.chromagen.es

Control Chromagen
Viviendas Distribuidas

COAGE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

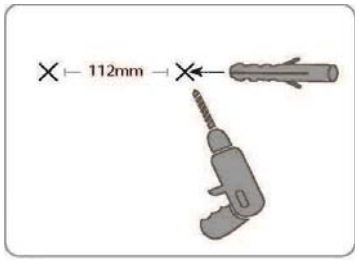
- Pantalla con piloto luminoso que indica salida activada
- 2 sondas de temperatura Pt1000
- 3 Sistemas básicos a elegir
- Control diferencial regulable
- Sistema antihielo
- Diseño excepcional, fácil de instalar y manejar
- Instalación en superficie

Ejemplo de aplicación:

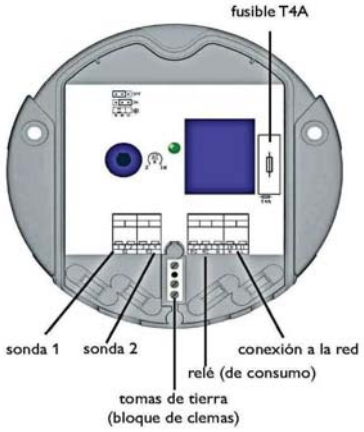


Dimensiones

Tamaño: ø 139 mm y profundidad 45 mm



Conexión eléctrica



Especificaciones técnicas

Código CHROMAGEN	ZCES016
Caja	Plástico, PC-ABS y PMMA
Tipo de protección	IP22 / IEC 60529m (con junta IP22)
Temperatura ambiente	0 … 40ºC
Montaje	Sobre pared
Visualización	1 piloto
Manejo	1 potenciómetro, 1 puente
Funciones	Regulador diferencial de temperatura ajustable y función antihielo
Entradas	Para 2 sondas de temperatura Pt1000
Salidas	1 Relé electromecánico (conmutador)
Suministro eléctrico	220 … 240v~ (50…60Hz)
Potencia de conexión por relé	4 (1) A (220…240) V~

Incuye 2 sondas Pt1000 (1x FKP6, 1 x FRP6)

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

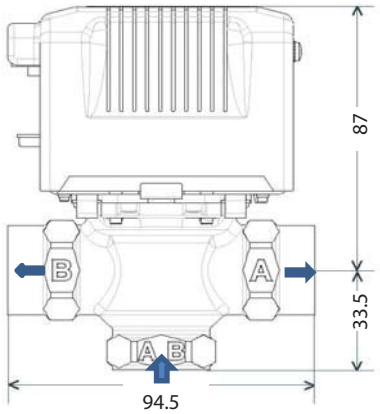
Válvula de zona solar 3 vías

Las válvulas de zona están concebidas para funcionar como válvulas desviadoras de caudal en circuitos cerrados de agua/agua-glicol tales como circuitos primarios de sistemas solares.

Características técnicas

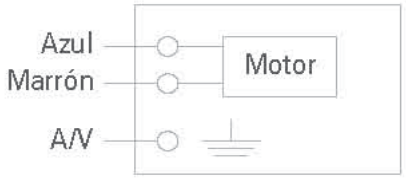
Temperatura de fluido	-20ºC - 160ºC
Temperatura ambiente máxima	50ºC
Presión estática máxima	10 bar
Presión diferencial máxima	0,7 bar
Tiempo de apertura	12 s
Tiempo de cierre	5 s
Tensión de alimentación	230v
Consumo	50 Hz
Longitud del cable	60 cm
Conexiones	3/4" H - H

Cotas de acoplamiento



Instalación eléctrica

Los cables azul y marrón son los que alimentan el motor.

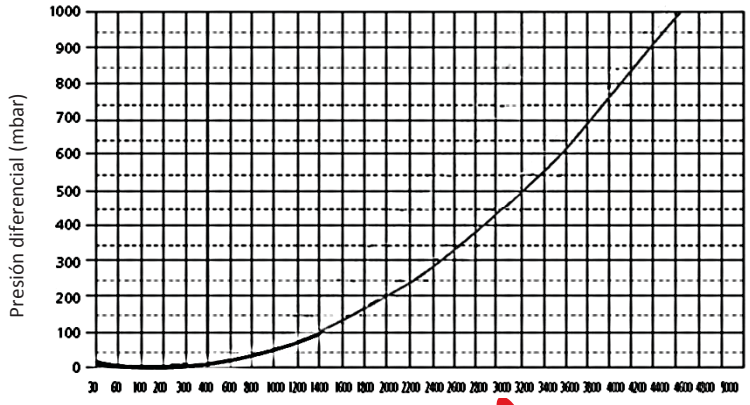


Funcionamiento

Entrada de fluido por AB y salidas por A ó por B, con la vía A normalmente cerrada (sin tensión). Al aplicar tensión al motor, la vía A se abre y la B se cierra.

En caso de falta de corriente, la válvula vuelve por si misma a la posición de cierre en A. En dicho caso, una leva permite accionar la válvula manualmente, así como para el llenado, purga o vaciado de la instalación.

Características hidráulicas



Chromagen™
Solar Water Solutions

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Anticongelante Chromagen

Anticongelante-refrigerante a base de propilenglicol específico para instalaciones de energía solar térmica donde se requiere un producto no tóxico.

Contiene aditivos anticorrosivos y estabilizantes. Su volatilidad es muy baja y es miscible con el agua en todas sus proporciones.

La adivitación mixta orgánica-inorgánica aplicada a este producto conserva el circuito en perfectas condiciones de funcionamiento durante largos periodos de tiempo. Protege especialmente aleaciones de cobre, latón, hierro y acero.

Características del producto concentrado:

Apariencia	Líquido naranja transparente
Punto de ebullición	aprox. 150ºC
Punto de congelación	< -50ºC
Densidad (20ºC)	1,05g/ml
Viscosidad (20ºC)	22 mPas
pH producto concentrado	7 - 9
Coeficiente de expansión térmica	0,00059 1/K
Reserva alcalina	min. 10 ml HCl 0,1N

Propiedades

- Previene daños en el circuito por congelación.
- Eleva el punto de ebullición reduciendo los problemas de sobrecalentamiento.
- Previene la corrosión.
- Evita los depósitos en el circuito de refrigeración.
- Es biodegradable.
- No tóxico.

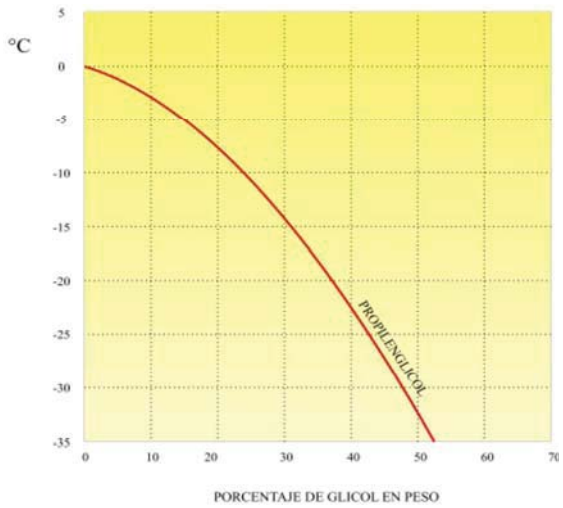
Proporciones

Envase 25L

Anticongelante	Agua	T(ºC)
2,5	7,5	-10
3,3	6,7	-15
4	6	-20
4,5	5,5	-25
5	5	-30

Envase 2L

Anticongelante	Agua	T(ºC)
2	18	-3
4	16	-6
6	14	-11
8	12	-18
10	10	-27



CHROMAGEN ESPAÑA S.L.U. Calle Foro, 6 - Polígono Industrial La Isla, 41703 Dos Hermanas (Sevilla) | España
Delegaciones comerciales: Centro: 661.430.029 | Levante: 648.007.662 | Norte: 687.874.506 | Sur: 670.506.297
C.I.F.: B-61668075 | Teléfono: 954.184.541 | Fax: 955. 600.457 | E-Mail: chromagen@chromagen.es | www.chromagen.es

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Caudalímetro V40

Instrucciones de uso disponibles en los siguientes idiomas:

Nota:
La versión 1 está indicada para el montaje horizontal y vertical.
La versión 2 sólo para el montaje horizontal.

Cuadro sinóptico V40

Tipo			V40-06	V40-15	V40-25	V40-35	V40-60	V40-100
Versión			1	1	1	2	2	2
Cuota de impulsos		l/Imp	1	10	25	25	25	25
Anchura nominal	DN		20	20	20	25	25	40
Rosca del contador	G...B	Zoll	1	1	1	1 ¼	1 ¼	2
Rosca de los racores	R...	Zoll	¾	¾	¾	1	1	1 ½
Presión máxima	Pmax	bar	16	16	16	16	16	16
Temperatura máxima	Tmax	°C	120	120	120	130	130	130
Caudal nominal	Qn	m3/h	0,6	1,5	2,5	3,5	6	10
Caudal máximo	Qmax	m3/h	1,2	3	5	7	12	20
Límite de separación± 3%	Qt	l/h	48	120	200	280	480	800
Caudal mínimo horizontal	Qmin	l/h	12	30	50	70	120	200
Caudal mínimo vertical	Qmin	l/h	21	60	100	-	-	-

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA

20-00019 15/05/20

VISADO

atecsa
Ingeniería

PROYECTO TÉCNICO DE CONTRIBUCIÓN SOLAR. INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES TÉRMICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA EN BLOQUE 4 DE 20 VIVIENDAS EN PARCELA D2 DE LOMA COLMENAR (CEUTA)

Titular:

SEPES Entidad Pública Empresarial de Suelo

Emplazamiento:

Parcela D-2. Loma Colmenar
51.003 CEUTA

El Ing. Técnico Industrial

Col. 10.260

Firmado:

AUSIAS PIERA BORONAT

EN TODA INICIATIVA,
EN TODO PLAN,
INTERVIENE LA INGENIERIA

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
Ref: ATECSA-0.000
VISADO

P R O Y E C T O D E :

CONTRIBUCIÓN SOLAR.
INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES TÉRMICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA EN BLOQUE 4 DE 20 VIVIENDAS EN PARCELA D2 DE LOMA COLMENAR (CEUTA).

Titular: **SEPES Entidad Pública Empresarial de Suelo**

Situación: **Parcela D2. Loma Colmenar**
51.003 CEUTA

- Domicilio social: Paseo de la Castellana, 91
28046 – MADRID

atecsa
Ingeniería

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

ÍNDICE.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1. Antecedentes y objeto del proyecto.
1.2. Descripción del edificio.
1.3. Aplicaciones de la energía solar.
1.4. Datos de diseño.
1.5. Energía de apoyo empleada
1.6. Normativa.
1.7. Conclusión.

2. CÁLCULOS.

2.1. Configuración básica de la instalación.
2.2. Descripción general de las instalaciones y sus componentes.
2.2.1 Conexionado de los captadores.
2.2.2 Estructura soporte de los captadores.
2.3. Perdidas por inclinación y orientación de los colectores.
2.4. Interposición de las sombras.
2.5. Criterios generales de cálculo.
2.5.1 Contribución solar mínima.
2.5.2 Demanda energética por consumo de agua caliente sanitaria.
2.6. Calculo de la cobertura del sistema solar. Método F-Chart
2.7. Cálculo y descripción del volumen de acumulación.
2.8. Sistema de intercambio.
2.9. Cálculos hidráulicos.
2.9.1 Tuberías.
2.9.2 Perdidas de carga.
2.9.3 Determinación del aislamiento.
2.9.4 Bomba de recirculación.
2.9.5 Sistema de expansión.
2.9.6 Purgadores y desairadores.
2.10. Sistema de regulación y control.
2.11. Sistema de medida.
2.12. Fluido caloportador.
2.13. Conclusiones.

3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

M E M O R I A

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1. MEMORIA.

1.1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE DEL PROYECTO.

La entidad SEPES Entidad Pública Empresarial de Suelo, pretende la construcción un bloque de 20 viviendas, distribuidas en 6 plantas, situado en la parcela D-2 de Loma Colmenar (Ceuta).

Por lo que se encarga al Técnico que suscribe la redacción del presente Proyecto de INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES TÉRMICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA, con la finalidad de describir y justificar las instalaciones pertinentes, y servir de base para su ejecución y la autorización de puesta en servicio de las mismas.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio consiste en un bloque de veinte (20) viviendas (10 de 2 habitaciones y 10 de 3 habitaciones), con una capacidad estimada para 84 personas con los mismos porcentajes de ocupación durante todo el año.

El edificio es de nueva construcción y por lo tanto obligado por el CTE al aporte solar mínimo para la instalación de agua caliente sanitaria. Está prevista la instalación de fontanería lo que se tendrá en cuenta para el adecuado dimensionamiento y diseño de la instalación solar para el uso requerido.

El edificio está situado en la parcela D-2 de la actuación en Loma Colmenar (Ceuta).

El edificio dispone de la siguiente distribución de viviendas:

- Cota 73. 2 viviendas.
- Cota 76. 4 viviendas.
- Cota 79. 4 viviendas.
- Cota 82,5. 4 viviendas.
- Cota 85,5. 4 viviendas.
- Cota 88,5. 2 viviendas.

Total de 20 viviendas, 10 de 2 habitaciones y 10 de 3 habitaciones.

La cubierta de los edificios es plana por lo que se optará por la instalación de los colectores mediante estructura angular en dicha cubierta. Los captadores solares se orientarán en dirección sur geográfico.

El grupo hidráulico, el interacumulador de 2.000 litros y la regulación solar se colocarán en un cuarto destinado a tal fin en la planta cubierta, protegidos de la intemperie.

1.3. APLICACIONES DE LA ENERGÍA SOLAR

En nuestro caso la captación de energía solar térmica se empleará para producir Agua Caliente Sanitaria, única y exclusivamente.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1.4. DATOS DE DISEÑO

DATOS DE PARTIDA

Ocupación: se considera una ocupación total del edificio de 70 personas con un consumo unitario de 28 l/dia a 60 ºC.

Se considera un porcentaje de ocupación del 100 %. Se ha aplicado el factor de centralización que indica el CTE para un edificio de 20 viviendas = 0,85.

CAPTACIÓN

La instalación de captación constará de un total de 10 captadores planos CHROMAGEN PA-F de 2,58 m^2 de superficie unitaria que da como resultado una superficie total de captación de 25,80 m^2. Se prevé la instalación de 2 baterías de 3 captadores y 1 batería de cada una utilizando el retorno invertido para un buen equilibrio de las mismas.

Estos captadores se instalarán sobre la cubierta plana libre de sombras y estarán orientados al Sur con una inclinación 40/45º respecto de la horizontal.

AEROTERMO

En el circuito primario se instalará un aerotermo marca CHROMAGEN modelo ZAES013 como sistema disipador de calor de dicho circuito, conectado a la electroválvula de 3 vías.

CIRCUITO HIDRÁULICO

El caudal de diseño establecido en el circuito primario es 50 $l/h \cdot m^2$.

Cada batería de acumuladores dispondrá de dos llaves de cierre, una válvula de desagüe y un grupo purgador que permitan, respectivamente, el corte y vaciado por separado. Se instalarán válvulas de protección contra aumentos de presión taradas a 6 atm y el purgador de aire será automático.

ALMACENAMIENTO

El volumen total de acumulación solar para agua caliente de inercia es de 2.000 litros instalando un depósito de dicha capacidad en el cuarto de ACS de cubierta.

SISTEMA DE INTERCAMBIO

El sistema de intercambio para los captadores solares será un intercambiador interno en el propio acumulador solar de 2.000 litros con una superficie de intercambio de 3,80 m^2. Cumpliendo la relación de obligado cumplimiento de disponer de una superficie de intercambio igual o superior a 0,15 m^2.

ELEMENTOS DEL CIRCUITO HIDRÁULICO

- Circuito hidráulico

El circuito primario se realizará con tubería de cobre realizando las soldaduras entre uniones con aleación de plata. El paso de tabiques y forjado se realizará a través de manguitos pasamuros y curvas de dilatación en los tramos generales. Así mismo, todas las conducciones de los circuitos serán vistas y grapeadas a los paramentos mediante abrazaderas de metal con aislante y estarán fijadas con tornillos de sujeción embutidos en cilindros de cobre de 12 mm.

- Bombas

Se instalarán dos bombas de circulación. Una en el circuito primario con Q = 1,3 m^3/h y 4 mca de presión. Otra bomba en el circuito de distribución con Q = 2,4 m^3/h y 9 mca de presión.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

- Vaso de expansión

Se dispondrá de un vaso de expansión de 50 litros para absorber las posibles dilataciones del circuito primario y estará situado en la aspiración de la bomba según el esquema de principio adjunto. Físicamente, el vaso de expansión estará instalado en el cuarto de cubierta de ACS.

También se dispondrá de un vaso de expansión de 150 litros para absorber las posibles dilataciones del circuito de distribución instalado físicamente en el cuarto de cubierta de ACS.

- Purgadores y drenaje

Se conectarán purgadores automáticos en cada batería de captadores. Dichos captadores disponen de un orificio de drenaje en la parte inferior con una apertura de 10 mm de diámetro.

- Aislamiento

Las conducciones hidráulicas se aislarán con coquilla de caucho e irán protegidas cuando discurran por el exterior con pintura de cloro-caucho. Una vez colocados y unidos todos los elementos de ambos circuitos se realizará una prueba de presión controlada y posteriormente se precederá a pintar, forrar y señalizar los elementos para que el funcionamiento se accesible al personal de mantenimiento.

PREINSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA PARA LOCALES COMERCIALES

Se realizará la pre instalación de tubos con previsión para su uso de sistema de agua caliente sanitaria desde cada local comercial hasta la sala de ACS en planta cubierta.

SISTEMA ELÉCTRICO Y DE CONTROL GENERAL

Este sistema estará formado por una central de regulación y control con cuatro salidas de relé y cinco sondas que actuarán sobre los siguientes elementos:

- Bomba de circulación solar del circuito primario
- Bomba de circulación solar del circuito de distribución
- Temperatura máxima en el acumulador de inercia solar
- Caudalímetro V-40. Este elemento permite contabilizar la energía producida por el campo de captación a través de la sonda en captadores y sonda de retorno.

Cada termo eléctrico de apoyo cuenta con un control individual por vivienda y una electroválvula de 3 vías.

1.5. ENERGÍA DE APOYO EMPLEADA

Como sistema de apoyo se ha elegido como fuente energética la electricidad, instalando en el interior de cada vivienda un acumulador de 100 o 120 litros según sean 2 o 3 las habitaciones de la vivienda con un kit de apoyo eléctrico.

Este sistema adicional de apoyo se emplea para complementar la contribución solar suministrando la energía necesaria para cubrir la demanda prevista y garantizar la continuidad del suministro de agua caliente en los casos de escasa radiación solar o demanda superior a la prevista. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.

Datos de los interacumuladores a instalar en el interior de viviendas:

Interacumulador CRHOMAGEN de 100 litros

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Capacidad del depósito: 100 litros

Serpentín: 0,28 m^2.

Dimensiones: 440x945

Presión máxima: 8 bar

Presión de timbre: 10 bar

Temperatura máxima de uso: 60º C

Temperatura límite: 120 ºC

Interacumulador CRHOMAGEN de 120 litros

Capacidad del depósito: 120 litros

Serpentín: 0,28 m^2.

Dimensiones: 440x1090

Presión máxima: 8 bar

Presión de timbre: 10 bar

Temperatura máxima de uso: 60º C

Temperatura límite: 120 ºC

1.6. NORMATIVA

Para la redacción de este Proyecto se han tenido en cuenta las siguientes disposiciones legales que son de aplicación específica para este tipo de instalaciones:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, así como sus Instrucciones Técnicas (ITE).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, concretamente, el Documento Básico HE4 de Ahorro Energético.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico DB-HR "Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

- Real Decreto 865/2003, de julio, por el que se establecen los criterios higiénicos-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Normas UNE.
- Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE.

CONCLUSIÓN

Con lo descrito en esta memoria y demás documentación que se acompaña, se considera suficientemente aclaradas y justificada la instalación objeto de este proyecto, tanto para su ejecución como para obtener la autorización previa y puesta en servicio de los Organismos competentes de la Administración.

Alzira, abril de 2020
El Ing. Téc. Industrial
Colegiado 10.260

firmado:
AUSIÀS PIERA BORONAT

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

C Á L C U L O S

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

2.1. CONFIGURACIÓN BÁSICA DE LA INSTALACIÓN.

- Por el principio de recirculación: Circulación Forzada.
- Por el sistema de transferencia de calor 1º: Interacumulador de inercia.
- Por el sistema de transferencia de calor distrib.: Acumulador con serpentín.
- Por el sistema de acumulación solar: Centralizada
- Por el sistema de expansión: Cerrado.
- Por el sistema de aporte de energía auxiliar: Kit eléctrico.
- Por su aplicación: Calentamiento de agua sanitaria.

2.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES Y SUS COMPONENTES.

La instalación estará compuesta básicamente por los siguientes elementos:

- colectores solares, de 2,58 m² de superficie de absorción marca CHROMAGEN modelo PA-F. El marco del colector es de perfiles de aluminio, el absorbedor es aletas de Cu soldadas por ultrasonido a parrilla de cobre. La cubierta transparente es vidrio templado de 3,20 mm de espesor.

  Las curvas de rendimiento son las siguientes:

  RENDIMIENTO = 0,801 – 3,617 (te-ta) / G

  Rendimiento Óptico: 0,801%
  Coeficiente de Pérdidas: 3,195 W/m² K

- Interacumulador de inercia de 2000 Litros marca CHROMAGEN modelo AICV025, de acero al carbono con un aislamiento de poliuretano flexible de 100 mm.
- Soportes del colector para cubierta de perfilería angular de aluminio y tortillería inox, para montaje sobre cubierta plano.
- En cada vivienda se instalara un interacumulador de 100 o 120 litros de capacidad con un kit solar de producción de acs.
- Las tuberías del campo de colectores serán de cobre con aislamiento de 35 mm de espuma elastomérica con conductividad térmica 0,04 w/mºK para temperaturas superiores a 40ºC.

Se utilizará en el circuito primario agua con agentes anticongelantes, anticorrosivos y anti-ebullición.

Este fluido circulará desde el campo solar a través de un circuito cerrado hasta el serpentín del interacumulador de inercia, donde cederá la energía al circuito secundario. Posteriormente el fluido del circuito de distribución circulará a través de la bomba circuladora que lo dotará de la suficiente energía como para vencer la diferencia de alturas entre los acumuladores y el colector solar, así como para vencer las pérdidas de rozamiento del circuito y dotar al sistema de la presión adecuada de servicio.

En el interior del interacumulador de cada vivienda, el circuito de distribución a su vez cederá la energía al agua del circuito de consumo de agua caliente sanitaria.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

A la salida del fluido del campo solar se situará una sonda de temperatura con manguito sumergible para colector que se conectará junto con la sonda del acumulador a un regulador electrónico que maniobrará el circulador del circuito primario en función de las temperaturas de ambos. Se dispone también de una válvula de tres vías conectada a un aerotermo y comandada desde la centralita para la disipación de calor de dicho circuito. Todo ello según esquema de principio adjunto.

A la salida del fluido del circuito de distribución se situará una sonda de temperatura que se conectará junto con la sonda del intercambiador de inercia que maniobrará el circulador del circuito en función de las temperaturas de ambos. Todo ello según esquema de principio adjunto.

Para la acumulación solar se prevé un interacumulador de 2000 litros. El circuito de distribución se distribuirá a cada vivienda donde se instalara un interacumulador de 100 o 120 litros, donde se localizará el apoyo de la energía auxiliar eléctrico.

Tanto en el circuito primario como en el circuito de distribución y para evitar las sobrepresiones producidas por los cambios de temperatura del fluido del circuito primario se utilizará un vaso de expansión de membrana homologado para instalaciones solares, resistente al fluido calorportador, con resistencia continua a temperatura de 70ºC.

Tanto el circuito primario como el circuito de distribución contarán con sendas bombas circuladoras, y un termostato, para recircular el líquido.

2.2.1. Conexionado de los captadores.

Los captadores se disponen en filas constituidas por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se conectan entre sí en serie-paralelo, habiéndose instalado válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc.

Dentro de cada fila los captadores se conectan paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo tiene en cuenta las limitaciones del fabricante.

La conexión entre captadores y entre filas se ha realizado de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente mediante retorno invertido

2.2.2. Estructura soporte de los captadores

Los colectores se colocarán sobre la estructura realizada para tal fin, sobre el tejado plano con un ángulo de inclinación de 40/45º.

La estructura soporte cumple las exigencias del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.

El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permiten las dilataciones térmicas necesarias, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador son suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuados, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

el fabricante.

Los topes de sujeción de los captadores y la propia estructura no arrojan sombra sobre los captadores.

2.3. PERDIDAS POR INCLINACIÓN Y ORIENTACIÓN DE LOS COLECTORES.

Las pérdidas ocasionadas por la desviación acimutal han sido tomadas en cuenta tanto a nivel de cálculo de los rendimientos como a nivel de elección del tipo y elección de colectores y demás elementos de la instalación.

En nuestro caso el sistema de captación tiene unas pérdidas de los 5,32%, inferiores al 10 % permitido.

Pérdidas	Orientación e inclinación (%)	Sombras (%)	Total (%)
Obtenidas	5,00	0,00	5,00
Límite C.T.E.	10,00	10,00	15,00

La inclinación de los colectores, los cuales están dispuestos a 40/45º para favorecer la captación de radiación solar, tanto en invierno como en verano.

Se determina los límites en la orientación e inclinación de los captadores de acuerdo a las perdidas máximas permisibles que según la tabla 2.4 del punto 2.1.8 de la HE4 en caso general no puede ser superior al 10%.

La instalación con inclinación 45º cumple con los requisitos de perdidas por orientación e inclinación.

2.4. INTERPOSICIÓN DE SOMBRAS

Para impedir que las sombras afecten de forma notable al funcionamiento del sistema la distancia mínima a la que debe situarse cada una de las filas con la inmediatamente anterior así como con el peto del edificio queda reflejada en el plano de detalle separación entre filas. Cumpliéndose que:

d = h / tg (61º-latitud) , donde

h = Diferencia de altura entre la parte superior del obstáculo y la base de la fila de colectores posterior.

d = Distancia de separación medida sobre la horizontal entre una fila de captadores y un obstáculo, para evitar que las sombras de obstáculos afecten el rendimiento de los colectores. Deberá garantizar un mínimo de 4 horas de sol en torno al mediodía del solsticio de invierno.

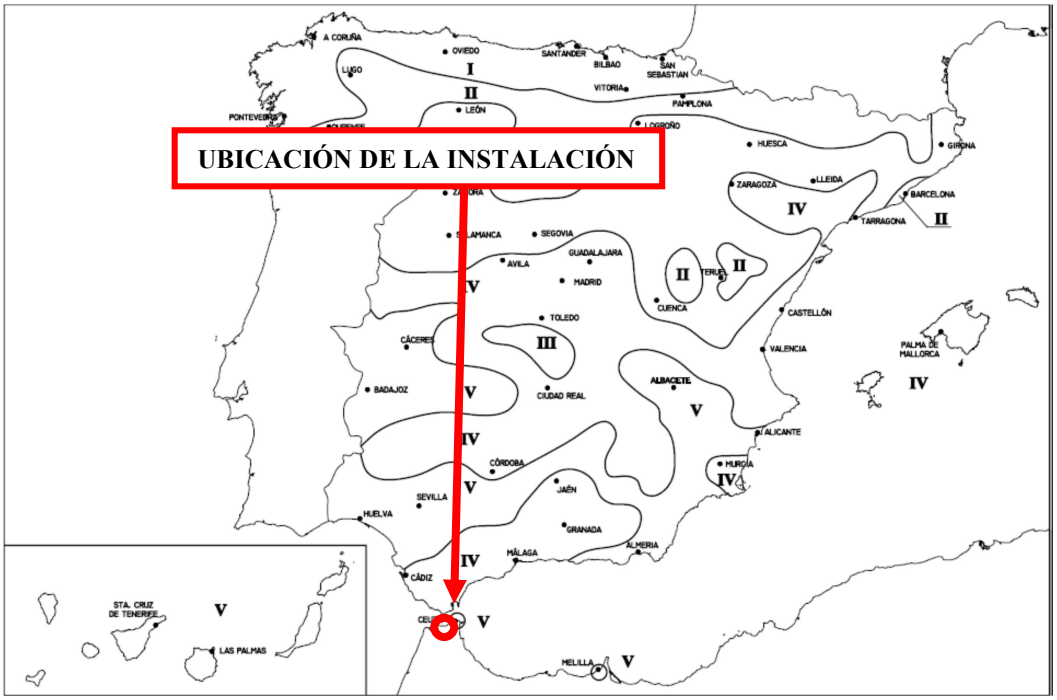
La implantación se realizara una fila de 10 captadores agrupados 2 grupos de 3 y 1 grupo de 4 separados como mínimo una distancia medida en horizontal de 3,00 metros.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2.5. CRITERIOS GENERALES DE CÁLCULO.

2.5.1. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA.

Dependiendo de la zona climática donde se encuentre la instalación, se aplica una serie de valores y exigencias mínimas. Los valores que se corresponden con la ubicación de la instalación son:



Por encontrarse el edificio en Ceuta se encuentra en la zona climática V, debiendo de cumplir la siguiente tabla:

Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

Por lo tanto como el apoyo se realiza mediante kit de resistencia eléctrica en el interacumulador de cada vivienda, cubriéndose el 60 % de fracción solar.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2.5.2. DEMANDA ENERGÉTICA POR CONSUMO DE AGUA CALIENTE SANITARIA:

Para valorar las demandas se tomarán los valores unitarios que aparecen en la siguiente tabla:

(Demanda de referencia a 60 ºC).

Tabla 4.1. Demanda de referencia a 60 °C(1)

Criterio de demanda	Litros/día·unidad	unidad
Vivienda	28	Por persona
Hospitales y clínicas	55	Por persona
Ambulatorio y centro de salud	41	Por persona
Hotel *****	69	Por persona
Hotel ****	55	Por persona
Hotel ***	41	Por persona
Hotel/hostal **	34	Por persona
Camping	21	Por persona
Hostal/pensión *	28	Por persona
Residencia	41	Por persona
Centro penitenciario	28	Por persona
Albergue	24	Por persona
Vestuarios/Duchas colectivas	21	Por persona
Escuela sin ducha	4	Por persona
Escuela con ducha	21	Por persona
Cuarteles	28	Por persona
Fábricas y talleres	21	Por persona
Oficinas	2	Por persona
Gimnasios	21	Por persona
Restaurantes	8	Por persona
Cafeterías	1	Por persona

Para el cálculo de la demanda, se han tomado los valores de referencia indicados en el CTE (Código Técnico de Edificación) sección HE 4, sobre contribución mínima de ACS.

En el mismo y según la tabla 3.1 en la pagina HE 4-4, encontramos que la demanda de ACS a 60ºC para viviendas unifamiliares es de 28 litros por persona.

Debido a que la temperatura de acumulación será de 60º C, calcularemos la demanda de ACS a temperatura de 60ºC para ello se utilizará la siguiente expresión:

$$Di(T) = Di(60\ ºC) \times ((60 - Ti) / (T - Ti))$$

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Siendo:

D(T): Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura T elegida;

Di(T): Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura T elegida;

Di(60 ºC): Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura de 60 ºC;

T: Temperatura del acumulador final;

Ti: Temperatura media del agua fría en el mes i.

Como la temperatura elegida es de 60º obtenemos Di(T) = Di(60 ºC)

Por tanto la demanda a 60ºC será de 28 litros/persona.

Siguiendo los criterios del CTE y observando la tabla siguiente:

Tabla 4.2. Valores mínimos de ocupación de cálculo en uso residencial privado

Número de dormitorios	1	2	3	4	5	6	≥6
Número de Personas	1,5	3	4	5	6	6	7

2.6. CALCULO DE LA COBERTURA DEL SISTEMA SOLAR. MÉTODO F-CHART.

Se determina el porcentaje de la demanda energética mensual, o fracción solar mensual, como relación entre dos magnitudes adimensionales D_1 y D_2, mediante la fórmula siguiente:

$$f = 1{,}029D_1 - 0{,}065D_2 - 0{,}245D_1^2 + 0{,}0018D_2^2 + 0{,}0215D_1^3$$

La secuencia que se ha seguido en el cálculo es la siguiente:

1. Cálculo de la radiación solar mensual incidente H_{mes} sobre la superficie inclinada de los captadores
2. Cálculo del parámetro D_1
3. Cálculo del parámetro D_2
4. Determinación de la fracción energética mensual f aportada por el sistema de captación solar, mediante gráficas o ecuaciones
5. Valoración de la cobertura solar anual, grado de cobertura solar o fracción solar anual F

El cálculo de la radiación solar disponible en los captadores solares se efectúa según la siguiente fórmula:

$$H_{mes} = k_{mes} \times H_{día} \times N$$

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

siendo:

H_{mes} irradiación, o radiación solar incidente por m^2 de superficie de los captadores por mes, en kWh/(m^2 mes)

k_{mes} coeficiente función del mes, de la latitud y de la inclinación de la superficie de captación solar

$H_{día}$ irradiación, o radiación solar incidente por m^2 de superficie de los captadores por día, en kWh/(m^2 día)

N número de días del mes.

Las pérdidas por orientación, inclinación y sombras de la superficie de captación se han evaluado de acuerdo a lo estipulado en la Sección HE4 del DB HE del CTE, para considerar los límites máximos admisibles.

La valoración de las pérdidas por inclinación se han realizado según las tablas del Anexo X del Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE, que definen un factor de corrección k para superficies inclinadas, que representa el cociente entre la energía total incidente en un día sobre una superficie orientada hacia el ecuador e inclinada un determinado ángulo, y otra horizontal, para todas las latitudes del territorio español. Las correcciones debidas a las sombras y al ángulo de azimut se han realizado según los esquemas del CTE, y se recogen en el Anexo de Cálculo.

El parámetro D_1 expresa la relación entre la energía absorbida por el captador plano EA_{mes} y la demanda o carga energética mensual del edificio durante un mes, DE_{mes}.

$$D_1 = \frac{EA_{mes}}{DE_{mes}}$$

La expresión de la energía absorbida por el captador, EA_{mes}, es la siguiente:

$$EA_{mes} = S_C \times F'_R\,(\tau\alpha) \times H_{mes}$$

siendo:

EA_{mes} energía solar mensual absorbida por los captadores, en kWh/mes

S_c superficie de captación, en m^2

H_{mes} energía solar mensual incidente sobre la superficie de los captadores, en kWh/(m^2.mes)

$F'_R(\tau\alpha)$ factor adimensional, cuya expresión es

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

$$F'_R(\tau\alpha) = F_R(\tau\alpha)n \times \left[\frac{(\tau\alpha)}{(\tau\alpha)n}\right] \times \frac{F'_R}{F_R}$$

donde:

$F_R(\tau\,\alpha)n$ factor de eficiencia óptica del captador, ordenada en origen de la curva característica del captador, dato que debe proporcionar el fabricante

$[(\tau\,\alpha)/(\tau\,\alpha)n]$ modificador del ángulo de incidencia. En general se puede tomar como constante:

0,96 superficie transparente sencilla, o

0,94 superficie transparente doble

F'_R/F_R factor de corrección del conjunto captador-intercambiador. Se recomienda tomar el valor 0,95

El parámetro D_2 expresa la relación entre la energía perdida por el captador EP_{mes}, para una determinada temperatura, y la demanda energética mensual del edificio DE_{mes}.

$$D_2 = \frac{EP_{mes}}{DE_{mes}}$$

La expresión de las pérdidas del captador es la siguiente:

$$EP_{mes} = S_c \times F'_R U_L \times (100 - T_{AMB}) \times \Delta t \times K_1 \times K_2$$

siendo:

EP_{mes} energía solar mensual perdida por los captadores, en kWh/mes

S_c superficie de captación solar, en m^2

$F'_R U_L$ factor, en kWh/(m^2 K), cuya expresión es:

$$F'_R U_L = F_R U_L \times \frac{F'_R}{F_R} \times 10^{-3}$$

donde:

$F_R U_L$ coeficiente global de pérdidas del captador, también denominado U_0, en W/(m^2 K), pendiente de la curva característica del captador solar, dato proporcionado por el fabricante

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

F'_R/F_R factor de corrección del conjunto captador–intercambiador. Se recomienda tomar el valor 0,95

T_{AMB} temperatura media mensual del ambiente en ºC

Δt periodo del tiempo considerado, en horas.

K_1 factor de corrección por almacenamiento:

$$K_1 = \left[\frac{V}{75 \times S_C}\right]^{-0,25}$$

donde:

V volumen de acumulación solar, en litros. Se recomienda que el valor de V sea tal que se cumpla la condición $50 < V/Sc < 100$

K_2 factor de corrección para A.C.S. que relaciona las distintas temperaturas

$$K_2 = \frac{(11,6 + 1,18\,T_{AC} + 3,86\,T_{AF} - 2,32\,T_{AMB})}{(100 - T_{AMB})}$$

donde:

T_{AC} temperatura mínima del agua caliente sanitaria, que establece el apartado 1.1 de la Sección HE4 del DB HE, en 60 ºC

T_{AF} temperatura del agua de la red, en ºC

T_{AMB} temperatura media mensual del ambiente, en ºC.

Se han utilizado las tablas del Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE, pero habrá que considerar las temperaturas de referencia que aparecen en las distintas ordenanzas para considerar las condiciones más desfavorables, en su caso.

La fracción solar anual se calcula por la razón entre la suma de aportaciones solares mensuales y la suma de las demandas energéticas de cada mes:

$$F = \frac{\sum_{1}^{12} EU_{mes}}{\sum_{1}^{12} DE_{mes}}$$

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

siendo:

EU_{mes} energía útil mensual aportada por la instalación solar para la producción del agua caliente sanitaria del edificio, en kWh/mes, determinada por la siguiente expresión:

$$EU_{mes} = f_{mes} \times DE_{mes}$$

f_{mes} fracción solar mensual

DE_{mes} demanda energética, en kWh/mes.

Una vez realizado el cálculo de la superficie de captadores solares S_c que cumplan la contribución solar mínima requerida, se podrá calcular la producción solar prevista definitiva EU_{mes} a partir de la demanda energética DE_{mes} y la fracción solar mensual.

El resultado de cálculo se aporta como documentación adjunta como Anexo de Cálculo.

2.7. CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL VOLUMEN DE ACUMULACIÓN.

El sistema solar se debe concebir en función de la energía que aporta a lo largo del día y no en función de la potencia del generador (captadores solares), por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser ésta simultánea con la generación.

Para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:

$$50 < V/A < 180$$

Siendo:

A la suma de las áreas de los captadores [m²];

V el volumen del depósito de acumulación solar [litros].

Por tanto:

A= 25,80 m²

V= 2000 litros

$$V/A=77,52 \qquad 50 < 77,52 < 180$$

El sistema de acumulación solar está constituido por un depósito interacumulador de configuración vertical y estará ubicado en un recinto en la planta cubierta.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

EL acumulador del sistema lleva válvulas de corte u otros sistemas adecuados para cortar flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema

Las características del sistema de acumulación son las siguientes:

Denominación comercial: AICV025	Fabricante: CHROMAGEN
Volumen (litros): 2.000	Peso en vacío (kg): 375
Disposición:	Vertical
Dimensiones(con aislamiento): Diámetro (mm): 1.100	Altura (mm): 2.405
Aislamiento (composición, indicar si es exterior o interior)	Poliuretano flexible de 100 mm
Espesor del aislamiento (mm)	100
Temperatura máxima (ºC)	95
Presión máxima (bar)	8

2.8. SISTEMA DE INTERCAMBIO.

Circuito primario

La potencia se ha determinado para las condiciones de trabajo en las horas centrales suponiendo una radiación solar de 1.000 W/m2, un rendimiento de la conversión de energía solar del 50% y cumpliendo la condición $P \geq 500 \times A$

P = 500 x 25,80 = 12.900 W

Por lo tanto el intercambiador de inercia que se instala dispone de un serpentín con una superficie de intercambio de 3,8 m^2 capaz del intercambio de dicha energía.

Circuito distribución

En el circuito de distribución se instalará en cada vivienda un acumulador con un serpentín que recibirá dicho circuito secundario. Se instalar acumuladores de 100 y 120 litros de capacidad con una superficie de intercambiador de 0,7 m^2.

2.9. CÁLCULOS HIDRÁULICOS.

Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías según la IT 1.2.4.2. , indicando el aislamiento térmico de redes de tuberías, las caídas de presión en componentes y la eficiencia energética de los motores eléctricos.

Circuito primario.

El circuito primario une los captadores solares con el sistema de intercambiador de inercia y está constituido por tuberías de cobre sanitario formando todo ello un circuito cerrado. Las uniones serán soldadas con aleación de plata, se ha concebido un circuito hidráulico equilibrado en sí mismo.

Las válvulas de acuerdo con las funciones que desempeñan serán de material compatible con las tuberías y son las indicadas en los planos de la instalación correspondientes. Según su función serán válvulas de esfera.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

El fluido caloportador de este circuito es agua con un 40% de líquido anticongelante aportado mediante una bomba según esquema de principio, considerando las bajas temperaturas de invierno que pueden ocasionar problemas en las tuberías y captadores.

Circuito de distribución

El circuito secundario va *desde* el intercambiador externo al acumulador y está constituido por tuberías de polipropileno formando todo ello un circuito cerrado. Las uniones serán roscadas, se ha dispuesto un control de flujo mediante válvulas de equilibrado.

El fluido caloportador de este circuito es agua sin aditivos.

Circuito de consumo

Circuito por el que circula el agua de consumo hasta cada usuario. Este circuito quedará definido en el capítulo correspondiente de fontanería.

2.9.1. Tuberías.

Primario

Emplearemos tuberías de cobre en el circuito primario y supondremos como fluido portador el agua de la red con líquido anticongelante. Procedemos a calcular el diámetro de dicha tubería, para ello usaremos la siguiente expresión:

$$D = j * C^{0,35}$$

Dónde:

D = diámetro interior en cm.

C = caudal en m3/h.

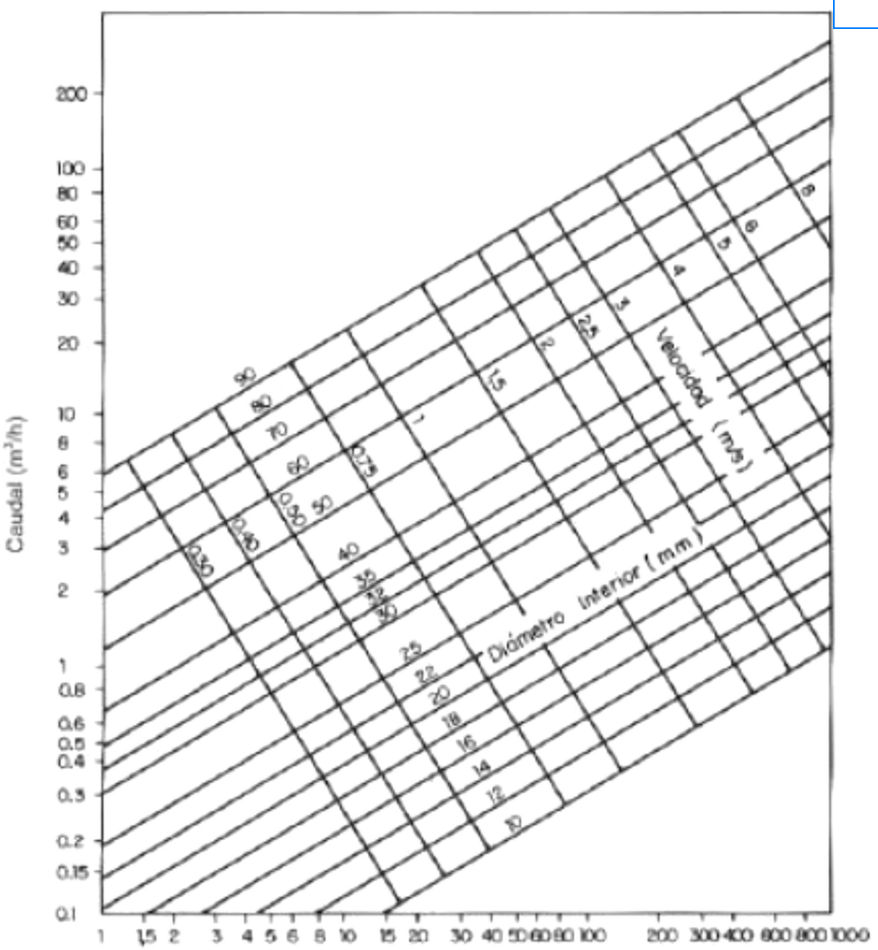
J = 2,2 para tuberías metálicas.

Antes de proceder con el cálculo del diámetro, necesitamos estimar el caudal al que trabajará la instalación. Atendiendo a las prescripciones del fabricante, el caudal de circulación recomendado estará comprendido entre 50 y 75 l/h/mP² de superficie colectora, obtenemos las siguientes longitudes y diámetros:

En la elección de los diámetros de las tuberías consideraremos una velocidad máxima de 1,5 m/s y una pérdida de carga de 40 mm.c.a./m.l. y la pérdida de carga en el circuito primario principal no ha de superar los 7 mca.

A partir del ábaco de la siguiente figura podemos determinar la pérdida de carga debida al rozamiento, así como la velocidad del fluido.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO



2.9.2. Pérdida de carga

PERDIDAS DE CARGA EN TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Conociendo el caudal y el diámetro de la tubería se calcula las pérdidas de carga que no deben de superar los 40 mm.c.a por cada metro lineal de tubería con una velocidad máxima de circulación de fluido de 1,5 m/s, para evitar contaminación acústica según DB-HR.

Caudal (l/h.m2)	**45**
Área unitaria captador	**2,58**
Número de captadores	**10**
Nº baterías en serie	**3**
Caudal global (l/h)	1393,2
Caudal unitario (l/h)	116,1

Según hoja de cálculo de circuitos hidráulicos adjunta:
Pérdidas de carga en tramo de tuberías para ida 157,00 mm.c.a.
Total pérdidas de carga en todo el tramo de tuberías **1.296,00 mm.c.a**.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

PERDIDAS DE CARGA EN COLECTOR

Nº de colectores por batería	3
Longitud de la base del colector (m)	1,275
Diámetro de tubería exterior del colector	22
Caudal batería colectores	457,20
Pérdida de carga longitud del captador (mmca)	11,21
Velocidad (m/s)	0,29
Diámetro interior	20
mmca/m	6,73

Según hoja de cálculo de circuitos hidráulicos adjunta:
Total pérdidas de carga del colector 95 mm.c.a

PERDIDAS DE CARGA TOTALES

La pérdida de carga en el circuito primario principal 1,516 m.c.a < 7 mca.

2.9.3. Determinación del aislamiento.

Procedemos a la justificación de la IT 1.2.4.2.

Redes de tuberías.

Tal como indica esta IT todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos con:

Temperatura mayor que 40 °C cuando están instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiendo excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

Los equipos y componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, deben cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante. En particular, todas las superficies frías de los equipos frigoríficos estarán aisladas térmicamente con el espesor determinado por el fabricante.

Para evitar la congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la de cambio de estado se podrá recurrir a estas técnicas: empleo de una mezcla de agua con anticongelante, circulación del fluido o aislamiento de la tubería calculado de acuerdo a la Norma UNE-EN ISO 12241, apartado 6. También se podrá recurrir al calentamiento directo del fluido incluso mediante «traceado» de la tubería excepto en los subsistemas solares. Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 MPa.m2.s/g. Se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la Norma UNE-EN ISO 12241.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transporta.

Para el cálculo del aislamiento de la red de tuberías de ACS se utiliza en procedimiento simplificado de la RITE.

En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamiento térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m.K) deben ser los indicados en las siguientes tablas.

Los espesores mínimos de aislamiento de equipos, aparatos y depósitos deben ser iguales o mayores que los indicados en las tablas anteriores para las tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento continuo, como redes de agua caliente sanitaria, deben ser los indicados en las tablas anteriores aumentados en 5 mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que conduzcan, alternativamente, fluidos calientes y fríos serán los obtenidos para las condiciones de trabajo más exigentes.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías de retorno de agua serán los mismos que los de las redes de tuberías de impulsión.

Los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 20 mm y de longitud menor que 5 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	35	35	40
35 < D ≤ 60	40	40	50
60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

Por todo ello, dados los diámetros de las tuberías y la temperatura del fluido, se determina un espesor de 35 mm tanto para tuberías de cualquier diámetro como para accesorios.

2.9.4. Bomba de recirculación

Primario

Ha de procurar una velocidad de fluido caloportador adecuada, ya que si ésta es lenta, el calor del colector solar no se evacuará al ritmo necesario, por lo que la temperatura del absorbedor aumentará, provocando un mayor nivel de pérdidas, y por tanto, una disminución del rendimiento.

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Según el art. 3.3.5.3 de la DB-HE4, para instalaciones con superficies superiores a 50 m² se montaran dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario, se proveerá el funcionamiento alternativo de las mismas de forma manual o automático.

Para calcular la potencia aproximada de la bomba necesaria hacemos uso de la siguiente expresión.

$$P = C * \Delta p$$

Donde:

P = Potencia eléctrica en watios.

C = Caudal en m^3/s

Δp = Pérdida de carga de la instalación en Pascales

CIRCUITO PRIMARIO

Se estima un caudal por panel solar de 45 $l/h/m^2$ (según fabricante), y puesto que cada unidad tiene una superficie útil de 2,46 m^2, tenemos un caudal por panel solar de 116,1 l/h.

Por tanto:

Caudal total de la bomba = 116,10 l/h x 10 paneles = 1.161,00 l/h.

1.161,00 l/h / 1000 = 1,16 m^3/h

1,16 m^3/h / 3600 = 0,00032 m^3/s

Pérdida de carga: Tal y como determinamos en el apartado 2.9.2 tenemos una pérdida de carga en el circuito primario de 1.516 mm.c.a., siendo 1 mm.c.a. = 9,806 Pa

La perdida de carga del circuito primario será:

1.516 x 9,806 = 14.865,89 Pa.

Potencia teórica bomba:

$$P = C * Ap = 0,00032 * 14.865,89 = 4,75 W$$

Si consideramos que el rendimiento del electrocirculador será del 25%, tendremos una potencia nominal de:

$$PN = 4,75 / 0,25 = 19,03 W$$

Se empleará una bomba de recirculación Marca CHROMAGEN modelo BWIS015, de 35 W de potencia y una presión máxima de trabajo de 10 bar.

CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN

Del mismo modo, la red de distribución de tuberías a viviendas dispone de una bomba de recirculación Marca CHROMAGEN modelo BWIS019, de 170 W de potencia y una presión máxima de trabajo de 16 bar.

2.9.5. Sistema de expansión

Dispondremos de un vaso de expansión cerrado para el circuito primario y otro para el circuito de distribución. La presión de tarado del vaso debe ser tal que la membrana interior no sufra deformación en

COACE COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

condiciones de puesta en marcha con el circuito primario lleno y frío, por lo que la presión del tarado debe igualarse con la suma de la presión de llenado inicial del circuito más la presión estática soportada por el vaso (1 kg. Por cada 10 m.c.a.).

CIRCUITO PRIMARIO

Se ha calculado de forma aproximada la capacidad total del circuito y se ha optado por un vaso de expansión Marca CHROMAGEN Modelo ZVSS008 de 50 litros.

CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN

Se ha calculado de forma aproximada la capacidad total del circuito y se ha optado por un vaso de expansión Marca CHROMAGEN Modelo ZVSS012 de 150 litros.

2.9.6. Purgadores y desairadores

Se dispondrá de un sistema de purga en la batería de colectores. El volumen útil del botellín de desaireación será de 15 cm^3 por m^2 de colector, lo que en nuestro caso equivale a un volumen útil de 464,40 cm^3.

2.10. SISTEMA DE CONTROL.

El sistema de control instalado es del tipo con deposito de acumulación solar asegura el correcto funcionamiento de la instalación obteniendo un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar.

El control de funcionamiento normal de las bombas del circuito actúa en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control está ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 ºC y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 ºC. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 ºC.

Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de temperatura de la acumulación se colocará en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.

El sistema de control asegura que en ningún caso se alcancen temperaturas 100º superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos, y que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura 3 ºC superior a la de congelación del fluido.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

2.11. SISTEMA DE MEDIDA.

La instalación dispone de los suficientes aparatos de medida de presión y temperatura que permiten su correcto funcionamiento, por tratarse de una instalación superior a 20 m^2 se dispone de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:

- temperatura de entrada agua fría de red
- temperatura de salida acumulador solar
- caudal de agua fría de red

2.12. FLUIDO CALOPORTADOR

Para evitar heladas y para producir un buen intercambio térmico se llenará el circuito primario con líquido caloportador con una proporción de mezcla de concentrado 40% a base de 1,2 propilenglicol.

CONCLUSIONES FINALES.

Con lo descrito en esta memoria y demás documentación que se acompaña, se considera suficientemente aclaradas y justificada la instalación objeto de este proyecto, tanto para su ejecución como para obtener la autorización previa y puesta en servicio de los Organismos competentes de la Administración.

Alzira, abril de 2020
El Ing. Téc. Industrial
Colegiado 10.260

firmado:
AUSIÀS PIERA BORONAT

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

ANEXO CALCULOS

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

VOLUMEN CIRCUITO HIDRAULICO

1 Volumen agua colectores

Tipo de colector	Code	nº colectores	Volumen total (l)
Plano	1	10	15
			15

15

2 Volumen agua intercambiadores

Dato 28,2 *28,2*

3 Volumen agua tuberias bajantes,

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Volumen unitario (l/m)	Volumen total (l)
12	0	0,093	0,00
15	0	0,151	0,00
18	0	0,254	0,00
22	40	0,311	12,44
28	40	0,531	21,24
35	0	0,809	0,00
42	0	1,15	0,00
54	0	2,03	0,00
63	0	3,09	0,00
80	0	4,4	0,00
100	0	7,73	0,00
		Total	33,68

33,68

Total volumen en circuito (l)	*76,88*
Presión mínima del circuito primario (kg/cm2)	1,50
Presión máxima del circuito primario (kg/cm2)	8,00
Distancia desde parte superior de captadores hasta vaso de expansión (m)	40

Factor de presión (Fp)= ***2,00***

Vaso de expansión cerrado con membrana : 6,6 litros

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

CALCULO DE PERDIDAS DE CARGA EN CIRCUITOS HIDRAU

Caudal (l/h.m2)	45	**Pérdida de carga tot: 1516 mm.c.a.**
Area unitaria captador	2,58	
Numero de captadores	10	
Nº baterias en serie	3	*(1, si todas en paralelo)*
Caudal global (l/h)	1393	
Caudal unitario (l/h)	116	

1 PERDIDAS DE CARGA EN TUBERIAS Y ACCESORIOS

Número tramo	Número captadores	Longitud (m)	Caudal (l/h)	Diámetro exterior (mm)	Velocidad (m/s)	Diámetro interior (mm)	mm.c.a./m	mm.c.a. tramo	mm.c.a. acumulado	Nº válv. retenció	Nº codos	Nº T90	Nº válvulas esfera	Longitud equivalente (m)	Total tramo accesorios (mm.c.a.)
1	4	12	464	28	0,24	26	3,48	41,79	41,79	1	2	1	1	6,58	23
2	7	4	812	28	0,42	26	9,82	39,27	81,07	0	0	1	1	1,40	14
3	10	4	1160	28	0,61	26	19,01	76,03	157,10	0	0	1	1	1,40	27

Total pérdidas de carga en tuberias (mm.c.a.) ***157,10*** **Total pérdidas de carga en valvulería (mm.c.a.)** ***63***

2 PERDIDAS DE CARGA EN COLECTORES

Nº de colectores por batería	3
Longitud de la base del colector (m)	1,275
Diámetro de tubería exterior del colector	22
Caudal batería colectores	348
Pérdida de carga longitud del captador (m	11,21
Velocidad (m/s)	0,31
Diámetro interior	20
mmca/m	7,34

Pérdidas de carga en colectores (mm.c.a.) ***95***

3 PERDIDAS DE CARGA EN INTERCAMBIO

De tablas (mm.c.a.) ***980***

Pérdida de carga total (mm.c.a.) 1296

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

BLOQUE 4
CALCULO DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ACS

DEMANDA

OCUPACIÓN	70	personas	ZONA CLIMÁTICA	V	
CAUDAL	28	l/día	FRACCIÓN SOLAR	60%	
TOTAL	1960	l/día			
ADICIONAL					
CONSUMO	**1960**	l/día			

Ocupación	100%		Latitud	35º	
			Superficie de captación	25,8	m2
Tª consumo	60	ºC	Factor de corrección del conjunto	0,95	
	60		Coeficiente pérdidas captador	3,195	W/m2K
CP agua	4,186		horas	24	
El calor específico del agua es 1 caloría/gramo °C = 4,186 julios/gramo °C			acumulación	2000	litros
Demanda anual	**37678,62**	**kWh**			

MES	DIAS	CONSUMO (l/d)	OCUPACIÓN	CONSUMO (m3)	Tamb	Tred	**Demanda**
Enero	31	1960	100%	60,76	13,0	12,0	**3.386,84**
Febrero	28	1960	100%	54,88	14,6	12,0	**3.386,84**
Marzo	31	1960	100%	60,76	17,1	13,0	**3.316,28**
Abril	30	1960	100%	58,8	18,5	14,0	**3.245,72**
Mayo	31	1960	100%	60,76	22,1	16,0	**3.104,61**
Junio	30	1960	100%	58,8	26,7	18,0	**2.963,49**
Julio	31	1960	100%	60,76	28,4	19,0	**2.892,93**
Agosto	31	1960	100%	60,76	28,5	20,0	**2.822,37**
Septiembre	30	1960	100%	58,8	26,1	19,0	**2.892,93**
Octubre	31	1960	100%	60,76	22,3	17,0	**3.034,05**
Noviembre	30	1960	100%	58,8	17,0	14,0	**3.245,72**
Diciembre	31	1960	100%	60,76	13,8	12,0	**3.386,84**
					DEMANDA ANUAL		**37.678,62** kWh

en Ceuta	Pliego IDEA	Pliego IDEA				
MES	H (MJ/m2 dia)	k (inclinación	Porientación	Psombras	DIAS	El mes (kW h/m2)
Enero	8,9	1,33	5,32	0	31	68,98
Febrero	13,1	1,22	5,32	0	28	84,12
Marzo	18,6	1,09	5,32	0	31	118,14
Abril	21	0,96	5,32	0	30	113,68
Mayo	24,3	0,86	5,32	0	31	121,77
Junio	26,7	0,82	5,32	0	30	123,46
Julio	26,8	0,86	5,32	0	31	134,30
Agosto	24,3	0,97	5,32	0	31	137,35
Septiembre	19,1	1,13	5,32	0	30	121,71
Octubre	14,2	1,3	5,32	0	31	107,57
Noviembre	11	1,42	5,32	0	30	88,08
Diciembre	8,6	1,41	5,32	0	31	70,66
AÑO	18,1					1289,82

en Ceuta	Pliego IDEA							
MES	Tamb	EA mes	D1	EPmes	D2	f mes	EUmes	
Enero	13,0	1690,58	0,50	6076,04	1,79	36,35	1231,12	
Febrero	14,6	2061,68	0,61	5754,59	1,70	49,35	1671,41	
Marzo	17,1	2895,56	0,87	6415,20	1,93	65,35	2167,19	
Abril	18,5	2786,40	0,86	5697,81	1,76	73,92	2399,24	
Mayo	22,1	2984,68	0,96	5546,97	1,79	79,38	2464,44	
Junio	26,7	3026,06	1,02	5058,03	1,71	85,59	2536,45	
Julio	28,4	3291,75	1,14	4930,50	1,70	92,07	2663,52	
Agosto	28,5	3366,44	1,19	4972,39	1,76	87,68	2474,65	
Septiembre	26,1	2983,08	1,03	5154,51	1,78	78,42	2268,63	
Octubre	22,3	2636,48	0,87	6053,26	2,00	63,13	1915,39	
Noviembre	17,0	2158,91	0,67	6565,74	2,02	46,92	1522,89	
Diciembre	13,8	1731,85	0,51	6624,21	1,96	33,02	1118,34	
AÑO		31613,48		68849,27			24433,27	

Fracción solar anual **0,65**

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

ANEXO DOCUMENTACION

Chromagen™
Solar Water Solutions

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
PA-F 20-00019 15/05/20
VISADO

Dimensiones y Pesos

Largo Total	2.190 mm
Ancho Total	1.275 mm
Fondo	90 mm
Área Total	2,80 m^2
Área de Apertura	2,58 m^2
Área del Absorbedor	2,54 m^2

Peso en vacío	41 Kg
Capacidad del fluido	1,5 l
Fluido caloportador	agua ó agua glicolada
Tª de estancamiento	220 ºC
Flexión máxima del captador	1.000 Pa

Presiones de prueba y caudal recomendado

Presión de timbre	14 bar
Presión máxima de trabajo	10 bar
Caudal recomendado	45 l/h·m2
Caida de presión (mm.c.a.)	$2{,}24 \cdot qi^2 + 3{,}72 \cdot qi$ (l/min)

Calidades de fabricación

Absorbedor: Aleta de aluminio soldada por láser a parrilla de conductos de cobre. Recubrimiento selectivo de titanio de alta eficiencia. Absortividad 0,95 y Emisividad 0,05

Aislamiento: Capa de poliuretano rígido inyectado más capa adicional de lana mineral, ambas de 25mm de espesor.

Vidrio Solar: Panel único de vidrio solar de 3,2mm de espesor rodeado por una junta de goma de EPDM.

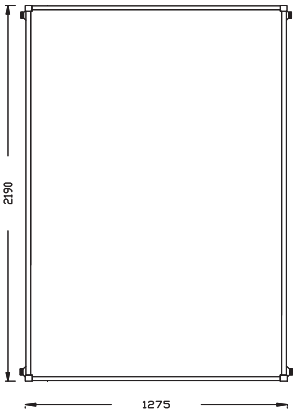
Parrilla de tubos: Cobre de 8mm de díametro conectada a tuberías colectoras de 22mm

Dorso: Polipropileno negro moldeado.

Lámina de aluminio: Adherida al aislamiento actúa como barrera contra pérdidas de calor por el dorso del captador.

Carcasa: Aluminio anodizado AL6063-T5.

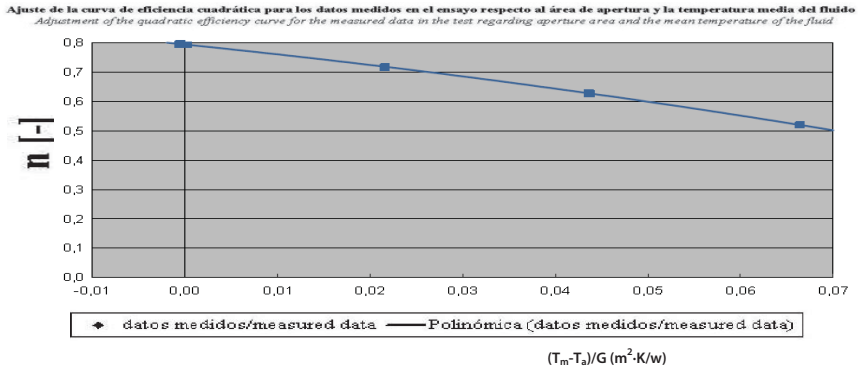
Conexiones roscadas: Conexiones hembra roscadas de 3/4" de bronce



Curva de rendimiento térmico y certificaciones

ηo = 80,1 %
k1 = 3,195 W/m2·K
k2 = 0,016 W/m2·K2

cener centro nacional de energías renovables



Chromagen™
Solar Water Solutions

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO
Estructuras

Estructuras soporte para baterías de captadores que se adaptan a todos los tipos de tejados planos e inclinados para que el montaje sea lo más sencillo y cómo posible.

Construida en aluminio aleación EN AW 6005a T6 y constituida por bastidores soporte de aluminio, perfiles de apoyo de captadores solares térmicos y accesorios, con tornillería de acero inoxidable calidad A2-70. Diseñadas con sistema de fijación a lastres de hormigón o similiar (no suministrados).

Modelos:

INCLINACIÓN 0º

CAPTADORES D / E		CAPTADORES F	
EISA047	ESTRUCTURA 1 CAPTADOR (D/E) - 0º	EISA048	ESTRUCTURA 1 CAPTADOR (F) - 0º
EISA053	ESTRUCTURA 2 CAPTADORES (D/E) - 0º	EISA058	ESTRUCTURA 2 CAPTADORES (F) - 0º
EISA057	ESTRUCTURA 3 CAPTADORES (D/E) - 0º	EISA059	ESTRUCTURA 3 CAPTADORES (F) - 0º
EISA065	ESTRUCTURA 4 CAPTADORES (D/E) - 0º	EISA068	ESTRUCTURA 4 CAPTADORES (F) - 0º
EISA066	ESTRUCTURA 5 CAPTADORES (D/E) - 0º	EISA069	ESTRUCTURA 5 CAPTADORES (F) - 0º
EISA067	ESTRUCTURA 6 CAPTADORES (D/E) - 0º	EISA070	ESTRUCTURA 6 CAPTADORES (F) - 0º

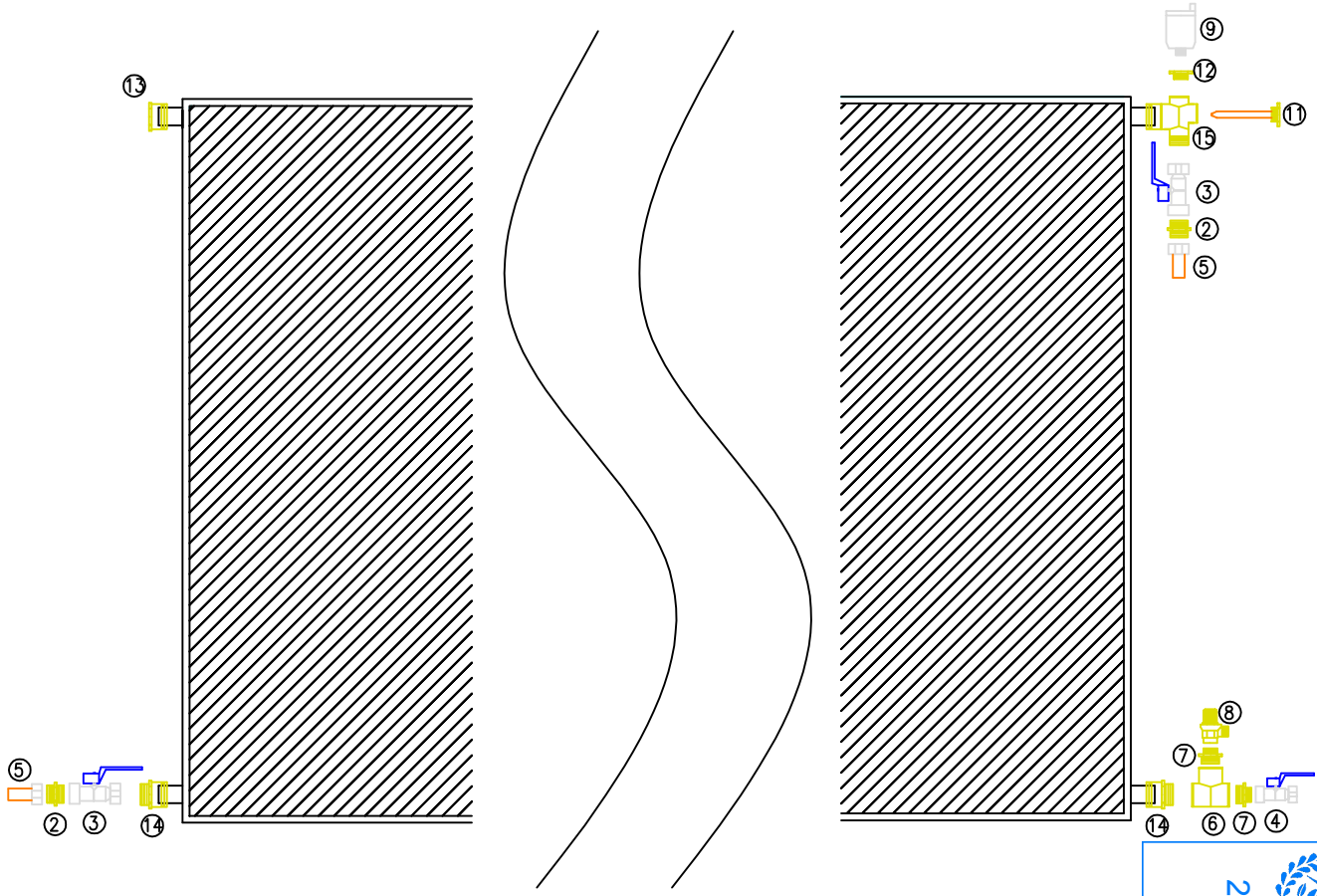
INCLINACIÓN 30º/45º

CAPTADORES D / E		CAPTADORES F	
EISA014	ESTRUCTURA 1 CAPTADOR (D/E) - 30º/45º	EISA035	ESTRUCTURA 1 CAPTADOR (F) - 30º/45º
EISA060	ESTRUCTURA 2 CAPTADORES (D/E) - 30º/45º	EISA051	ESTRUCTURA 2 CAPTADORES (F) - 30º/45º
EISA061	ESTRUCTURA 3 CAPTADORES (D/E) - 30º/45º	EISA050	ESTRUCTURA 3 CAPTADORES (F) - 30º/45º
EISA062	ESTRUCTURA 4 CAPTADORES (D/E) - 30º/45º	EISA054	ESTRUCTURA 4 CAPTADORES (F) - 30º/45º
EISA063	ESTRUCTURA 5 CAPTADORES (D/E) - 30º/45º	EISA055	ESTRUCTURA 5 CAPTADORES (F) - 30º/45º
EISA064	ESTRUCTURA 6 CAPTADORES (D/E) - 30º/45º	EISA056	ESTRUCTURA 6 CAPTADORES (F) - 30º/45º

Estructuras desarrolladas cumpliendo Código Técnico de la Edificación (CTE) y Eurocódigo 9.

Código	ELEMENTOS de compresión	Unid.
⑬	Tapón 22mm	1
⑭	Machón 22mm – 3/4" M	2
⑮	Cruz 22mm – 3/4"M – 1/2"H– 1/2"H	1

Código	ELEMENTOS roscados	Unid.
②	Machón 3/4" – 3/4" MM	2
③	Válvula de esfera 3/4" HH	2
④	Válvula de esfera 1/2" HH	1
⑤	Manguito de pestaña 3/4" – 22	2
⑥	Te 3/4"	1
⑦	Machón 3/4" – 1/2" MM	2
⑧	Válvula de seguridad 6 atm 1/2 H	1
⑨	Purgador Calefi 1/2" M	1
⑩	Tapón 1/2"	0
⑪	Vaina sonda paneles	1
⑫	Reducción 3/8" – 1/2" MH	1



VISADO
20-00019
15/05/20
COAC
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA

DESPIECE DE ELEMENTOS

KIT BATERÍA DE CAPTADORES CON VAINA - cobre 22mm

CODIGO

LOCALIZACIÓN:

PROYECTADO:
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y PROYECTOS
CHROMAGEN ESPAÑA, S.L.

REALIZADO

REVISADO

DESPIECE POR ELEMENTOS

ESCALA:
S/E

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Bombas Alta Eficiencia

- Bomba electrónica de rotor húmedo.
- Rango de temperatura desde -10ºC a 110ºC.
- Tipo de protección IP44.
- Bomba simple de conexión roscada.
- Monofásicas.

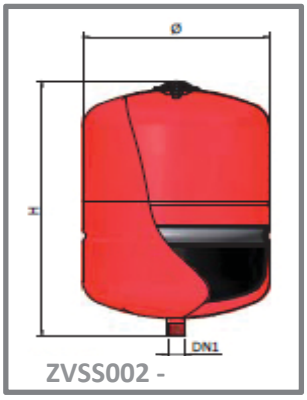
Código	Descripción	Longitud entre conexiones	Presion Max de trabajo	Conexión roscada
BWIS015	Bomba Electrónica + Conexión cto. 1º - 1-10 captadores	130 mm	10 bar	1"
BWIS016	Bomba Electrónica + Conexión cto. 1º - 10-15 captadores	180 mm	10 bar	1 1/2"
BWIS017	Bomba Electrónica + Conexión cto.1º - 20 captadores	180 mm	16 bar	2"
BWIS019	Bomba Electrónica + Conexión cto.1º - 50 captadores	180 mm	16 bar	2"

	Datos Eléctricos				Datos Hidráulicos						
					Caudal (m3/h)						
Código	Alimentación	P1 (W)	In (A)		0	0,6	1,2	1,8	2,4		
BWIS015	50 Hz, 1x230 V	35	0,04 - 0,32	Altura (m)	6,9	5,8	5,1	3,4	2,4		
BWIS016	50 Hz, 1x230 V	47	0,07 - 0,40		7,5	7,5	6,2	4,8	3,4		
					0	2,4	3,0	4,20	5,4	7,20	9,6
BWIS017	50/60 Hz, 220/240 V	135	0,93	Altura (m)	8,1	8,1	7,6	6,2	4,9	3	
BWIS019	50/60 Hz, 220/240 V	170	1,18		11,3	10,2	9,5	7,9	6,3	4,3	2

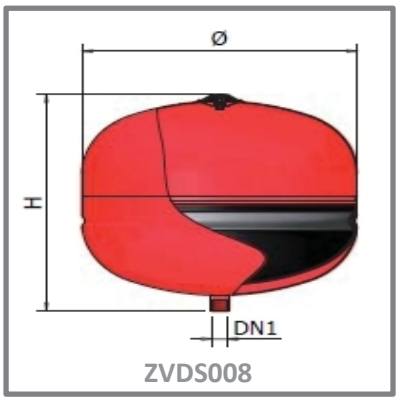
COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Vasos de expansión

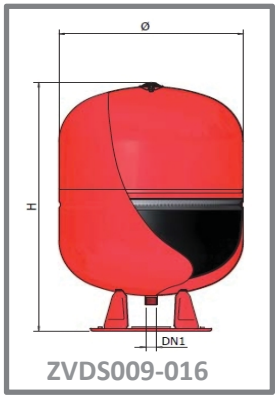
8 - 500l



ZVSS002 -



ZVDS008



ZVDS009-016

Código	Descripción	Capacidad (l)	D_e (mm)	H (mm)	DN1	P precarga	Pmáx.
ZVSS002	Vaso de expansión 8L	8	205	300	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS006	Vaso de expansión 12L	12	270	300	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS007	Vaso de expansión 24L	24	320	355	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS008	Vaso de expansión 50L	50	400	500	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS009	Vaso de expansión 80L	80	400	820	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS011	Vaso de expansión 100L	100	500	775	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS012	Vaso de expansión 150L	150	500	1005	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS013	Vaso de expansión 200L	200	600	1065	1" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS015	Vaso de expansión 300L	300	650	1240	1" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS016	Vaso de expansión 500L	500	775	1400	1" 1/4 NPT	1,5 bar	10 bar

Caracterísitcas

Estructura robusta de acero de alta calidad diseñado para larga duración

Cubierta exterior con tratamiento epoxidico con pintura roja

Membrana fija de goma SBR

T servicio

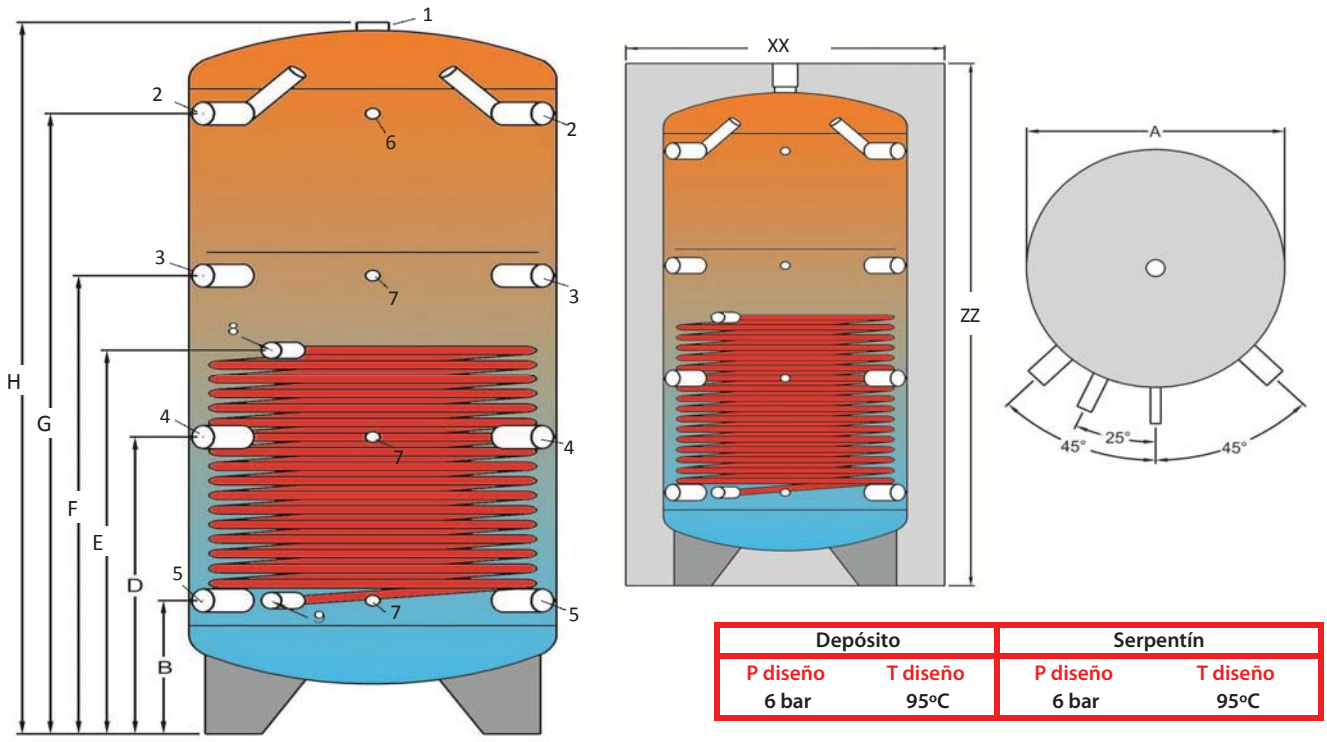
-10ºC /+99ºC

Conforme a la directiva (PED) 97/23/CE.

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Interacumuladores inercia

Depósito interacumulador para el calentamiento de agua especialmente indicados para sistemas que precisen inercia térmica. Construidos en acero al carbono, pintados exteriormente y provistos de un aislamiento estándar de poliuretano flexible de 100mm.



Depósito		Serpentín	
P diseño	T diseño	P diseño	T diseño
6 bar	95ºC	6 bar	95ºC

Dimensiones (mm)

Modelo	Volumen (l)	Intercambiador S intercambio (m^2)	Capacidad (l)	A	B	D	E	F	G	H	XX	ZZ	Peso (Kg)
AICV020	300	1,8	10,4	500	230	600	815	970	1340	1560	700	1635	115
AICV021	500	1,8	10,4	650	330	710	930	1090	1470	1700	850	1775	140
AICV022	750	2,6	14,6	790	340	720	1045	1095	1470	1725	990	1800	200
AICV023	1.000	2,6	14,6	790	280	805	990	1335	1740	2115	990	2190	215
AICV024	1.500	3,8	21,6	1.000	390	850	1290	1310	1770	2090	1200	2165	285
AICV025	2.000	3,8	21,6	1.100	390	950	1290	1510	2070	2405	1300	2480	375
AICV026	3.000	5,0	28,2	1.250	390	1020	1170	1650	2280	2645	1450	2720	460

Conexiones

1	Evacuación de aire	1" 1/4
2	Entrada desde sistema	1 1/2"
3	Entrada desde sistema	1 1/2"
4	Salida hacia sistema auxiliar -	1 1/2"
5	Salida hacia sistema auxiliar -	1 1/2"

6	Termómetro	1/2"
7	Sonda	1/2"
8	Entrada de intercambiador	1"
9	Salida de intercambiador	1"

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Bombas Alta Eficiencia

- Bomba electrónica de rotor húmedo.
- Rango de temperatura desde -10ºC a 110ºC.
- Tipo de protección IP44.
- Bomba simple de conexión roscada.
- Monofásicas.

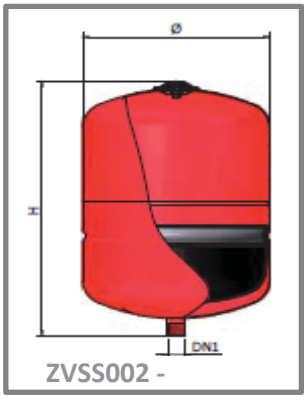
Código	Descripción	Longitud entre conexiones	Presion Max de trabajo	Conexión roscada
BWIS015	Bomba Electrónica + Conexión cto. 1º - 1-10 captadores	130 mm	10 bar	1"
BWIS016	Bomba Electrónica + Conexión cto. 1º - 10-15 captadores	180 mm	10 bar	1 1/2"
BWIS017	Bomba Electrónica + Conexión cto.1º - 20 captadores	180 mm	16 bar	2"
BWIS019	Bomba Electrónica + Conexión cto.1º - 50 captadores	180 mm	16 bar	2"

	Datos Eléctricos				Datos Hidráulicos						
					Caudal (m3/h)						
Código	Alimentación	P1 (W)	In (A)		0	0,6	1,2	1,8	2,4		
BWIS015	50 Hz, 1x230 V	35	0,04 - 0,32	Altura (m)	6,9	5,8	5,1	3,4	2,4		
BWIS016	50 Hz, 1x230 V	47	0,07 - 0,40		7,5	7,5	6,2	4,8	3,4		
					0	2,4	3,0	4,20	5,4	7,20	9,6
BWIS017	50/60 Hz, 220/240 V	135	0,93	Altura (m)	8,1	8,1	7,6	6,2	4,9	3	
BWIS019	50/60 Hz, 220/240 V	170	1,18		11,3	10,2	9,5	7,9	6,3	4,3	2

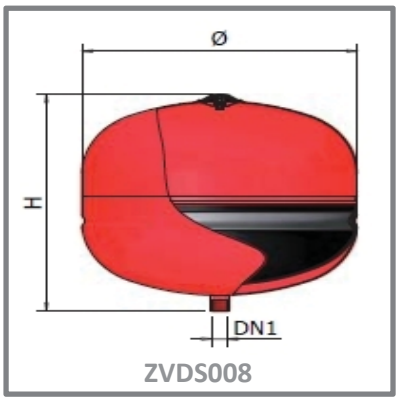
COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Vasos de expansión

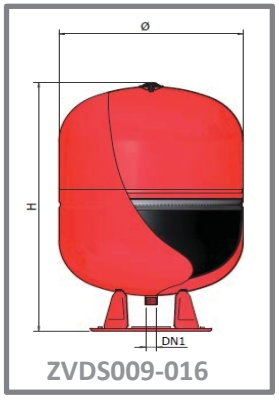
8 - 500l



ZVSS002 -



ZVDS008



ZVDS009-016

Código	Descripción	Capacidad (l)	D_e (mm)	H (mm)	DN1	P precarga	Pmáx.
ZVSS002	Vaso de expansión 8L	8	205	300	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS006	Vaso de expansión 12L	12	270	300	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS007	Vaso de expansión 24L	24	320	355	3/4" NPT	1,5 bar	8 bar
ZVSS008	Vaso de expansión 50L	50	400	500	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS009	Vaso de expansión 80L	80	400	820	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS011	Vaso de expansión 100L	100	500	775	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS012	Vaso de expansión 150L	150	500	1005	3/4" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS013	Vaso de expansión 200L	200	600	1065	1" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS015	Vaso de expansión 300L	300	650	1240	1" NPT	1,5 bar	10 bar
ZVSS016	Vaso de expansión 500L	500	775	1400	1" 1/4 NPT	1,5 bar	10 bar

Caracterísitcas

Estructura robusta de acero de alta calidad diseñado para larga duración

Cubierta exterior con tratamiento epoxidico con pintura roja

Membrana fija de goma SBR

T servicio

-10ºC /+99ºC

Conforme a la directiva (PED) 97/23/CE.

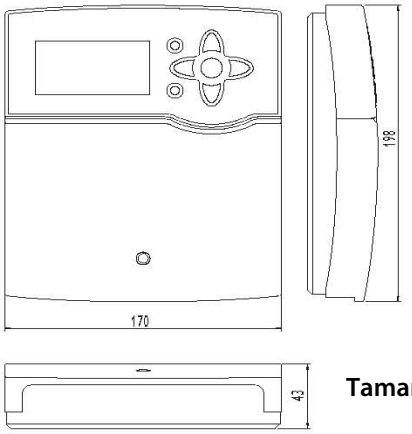
Chromagen
Solar Water Solutions

Centralita
Chromagen 5E/4S

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

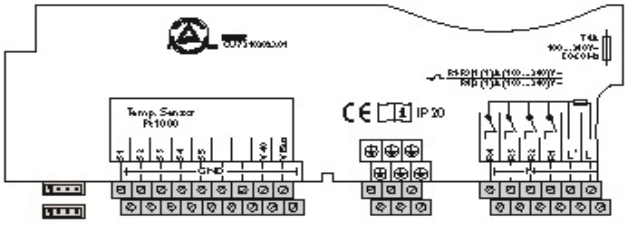
- Pantalla de grandes dimensiones.
- 4 salidas de relé (3 semiconductores, 1 electromecánico y 2 salidas PWM).
- 5 entradas para sondas + 1 entrada de impulsos.
- Función desinfección térmica (legionela).
- Manejo de bombas de alta eficacia a velocidad regulable.
- VBus®.
- Grabación de datos en tarjetas de memoria SD.
- Función evacuación exceso de calor.
- Fuente de alimentación de bajo consumo.
- Función termostato temporal.

Dimensiones



Tamaño: 198 x 170 x 43

Conexión eléctrica



Especificaciones técnicas

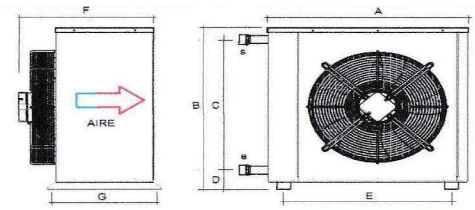
Caja	Plástico, PC-ABS y PMMA
Tipo de protección	IP20 / EN 60529
Temperatura ambiente	0 … 40ºC
Montaje	En la pared o en un cuadro de conexiones
Pantalla	Monitor de Sistema para visualizar el regulador, display de 16 segmentos, 9 símbolos para controlar el estado del sistema y 1 piloto de control.
Manejo	Mediante 7 pulsadores frontales
Funciones	Regulador diferencial con funciones opcionales activables incluso después de la puesta en marcha del sistema. Control de funcionamiento conforme a la directiva BAFA, contador de horas para la bomba solar, función de captador de tubos, función termostato, llenado del acumulador por zonas, llenado por orden de prioridad, regulación de velocidad, desinfección térmica (legionela) y balance térmico.
Entradas	Para 5 sondas de temperatura Pt1000, 1 ranura para tarjetas de memoria SD, 1 entrada de impulsos V40.
Salidas	3 Relés semiconductores, 1 relé estandar y 2 salidas PWM.
Bus	VBus®
Suministro eléctrico	100 … 240v~, 50-60Hz
Potencia de conexión por relé (Potencia absorbida < 1w)	Relé semiconductor 1 (1) A (100…240) V~
	Relé electromecánico 2 (2) A (100…240) V~
	Incuye 5 sondas Pt1000 (2x FKP6, 3 x FRP6)

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Aerotermos

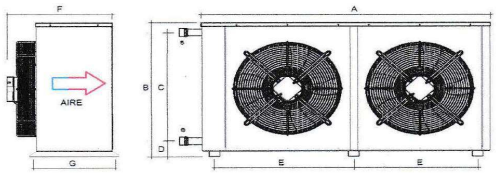
Código	Descripción	Potencia (Kw)	40% Prop. Glicol de 90 -> 77ºC $T_{ambiente}$ = 35ºC Caudal (m^3/h)	PC (Kpa)	Consumo (W)	Dimensiones	Conexiones	Peso (Kg)	dB (A)
ZAES012	Aerotermo para 8 captadores	12	0,9	10,9	72	542 x 500 x 445	Ø 1”	21	31
ZAES013	Aerotermo para 12 captadores	18	1,3	8,5	165	542 x 500 x 470	Ø 1”	26	35
ZAES014	Aerotermo para 20 captadores	31	2,3	15,2	490	695 x 700 x 515	Ø 1 1/4”	40	40
ZAES015	Aerotermo para 30 captadores	44	3,3	12,8	680	695 x 700 x 546	Ø 1 1/4”	44	43
ZAES016	Aerotermo para 40 captadores	59	4,4	17,1	680	835 x 800 x 546	Ø 1 1/2”	62	42
ZAES017	Aerotermo para 50 captadores	80	6	10,9	1.160 x 1	1265 x 1070 x 575	Ø 1 1/2”	89	45
ZAES018	Aerotermo para 75 captadores	117	8,8	15,2	1.160 x 1	1265 x 1070 x 575	Ø 2”	103	45
ZAES019	Aerotermo para 100 captadores	160	11,9	8,3	1.160 x 2	2305 x 1070 x 655	Ø 2 1/2”	155	48
ZAES020	Aerotermo para 150 captadores	235	17,5	29,3	1.160 x 2	2305 x 1070 x 655	Ø 2 1/2”	183	48
ZAES021	Aerotermo para 200 captadores	312	23,3	22,7	1.160 x 3	3345 x 1070 x 655	Ø 2 1/2”	-	50

ZAES012-ZAES016



Voltaje: 1 ~ 220V 50Hz
Motores con protección térmica y Clase de aislamiento F
Ventiladores IP-44 (ZAES012/13) IP-54 (ZAES014/15/16)
Tratamiente intemperie
Intercambiador en tubo de cobre y aletas de aluminio
Colectores de cobre, con manguito roscado de conexión

ZAES017-ZAES021

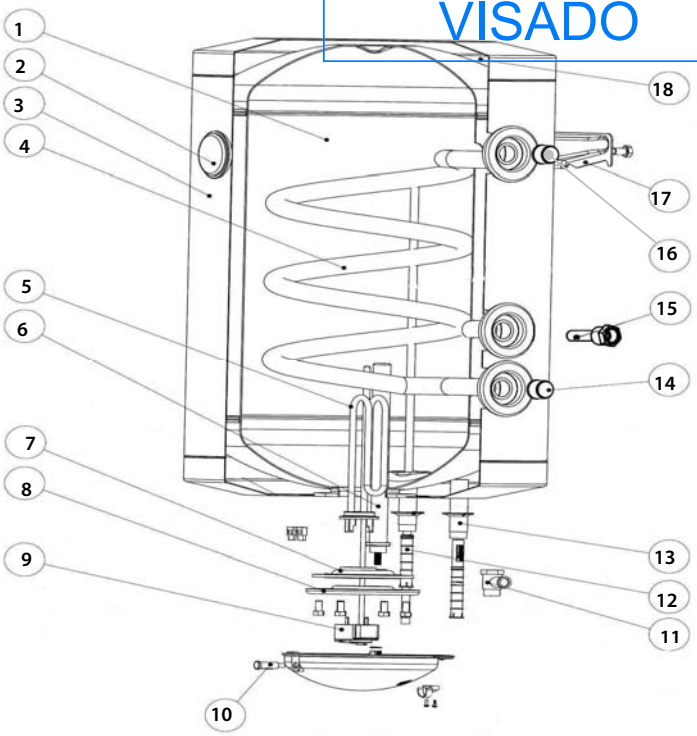


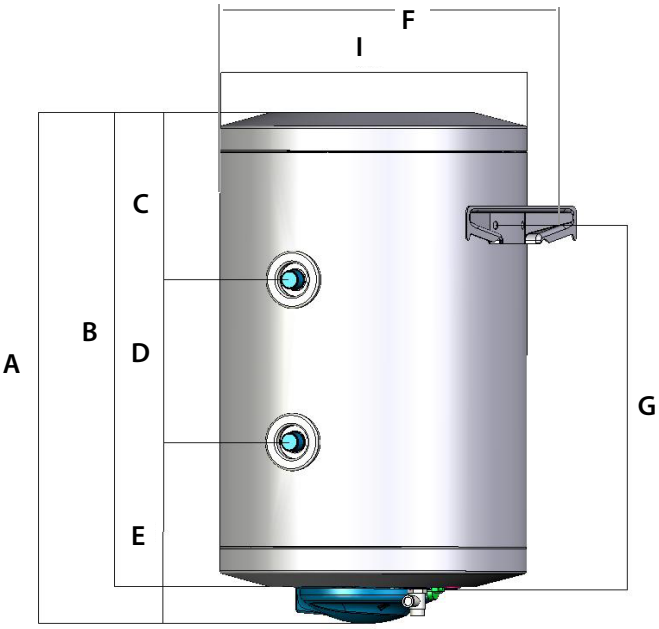
Voltaje: 3 ~ 400V 50Hz - Simple, doble y triple ventilador
Ventiladores IP54. Clase de aislamiento F y protección térmica
Tratamiente intemperie
Intercambiador en tubo de cobre y aletas de aluminio
Colectores de cobre, con manguito roscado de conexión

Acumuladores verticales murales

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

1. Acumulador de ACS
2. Termometro
3. Cubierta externa de acero
4. Intercambiador de calor
5. Kit eléctrico
6. Ánodo de protección
7. Junta de goma
8. Brida
9. Termostato
10. Piloto luminoso
11. Válvula de seguridad
12. ACS hacia consumo (1/2"M)
13. Entrada agua fria de red (1/2"M)
14. Salida desde el intercambiador (3/4"M)
15. Vaina sonda
16. Entrada a intercambiador (3/4"M)
17. Elemento de fijación
18. Aislamiento





Código	Capacidad (l)	Cotas (mm)								Peso (Kg)	Intercambiador		T máx uso	T límite	Presión	
		A	B	C	D	E	F	G	I		S (m^2)	V (l)			P timbre	P máx.
AMUT001	80	795	736	194	360	182	480	570	440	34	0,21	1,2	60ºC	120ºC	10 bar	8 bar
AMUT002	100	945	884	222	480	182	480	720	440	40	0,28	1,5	60ºC	120ºC	10 bar	8 bar
AMUT003	120	1090	1.030	403	445	182	480	870	440	45	0,7	4	60ºC	120ºC	10 bar	8 bar
AMUT004	150	1305	1.245	620	445	182	480	1090	440	51	0,7	4	60ºC	120ºC	10 bar	8 bar

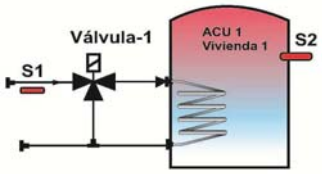
CHROMAGEN ESPAÑA S.L.U. Calle Foro, 6 - Polígono Industrial La Isla, 41703 Dos Hermanas (Sevilla) | España
Delegaciones comerciales: Centro: 661.430.029 | Levante: 648.007.662 | Norte: 687.874.506 | Sur: 670.506.297
C.I.F.: B-61668075 | Teléfono: 954.184.541 | Fax: 955. 600.457 | E-Mail: chromagen@chromagen.es | www.chromagen.es

COAC
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Control Chromagen
Viviendas Distribuidas

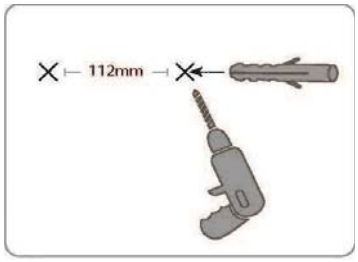
- Pantalla con piloto luminoso que indica salida activada
- 2 sondas de temperatura Pt1000
- 3 Sistemas básicos a elegir
- Control diferencial regulable
- Sistema antihielo
- Diseño excepcional, fácil de instalar y manejar
- Instalación en superficie

Ejemplo de aplicación:

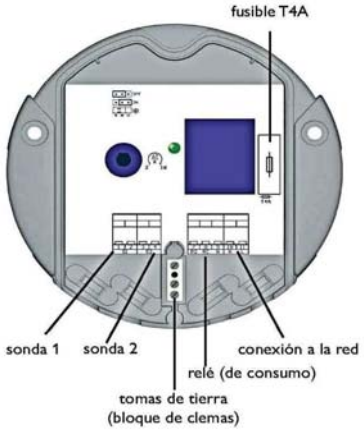


Dimensiones

Tamaño: ø 139 mm y profundidad 45 mm



Conexión eléctrica



Especificaciones técnicas

Código CHROMAGEN	ZCES016
Caja	Plástico, PC-ABS y PMMA
Tipo de protección	IP22 / IEC 60529m (con junta IP22)
Temperatura ambiente	0 … 40ºC
Montaje	Sobre pared
Visualización	1 piloto
Manejo	1 potenciómetro, 1 puente
Funciones	Regulador diferencial de temperatura ajustable y función antihielo
Entradas	Para 2 sondas de temperatura Pt1000
Salidas	1 Relé electromecánico (conmutador)
Suministro eléctrico	220 … 240v~ (50…60Hz)
Potencia de conexión por relé	4 (1) A (220…240) V~

Incuye 2 sondas Pt1000 (1x FKP6, 1 x FRP6)

Válvula de zona solar 3 vías

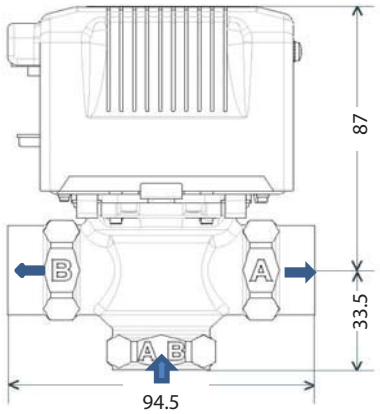
COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Las válvulas de zona están concebidas para funcionar como válvulas desviadoras de caudal en circuitos cerrados de agua/agua-glicol tales como circuitos primarios de sistemas solares.

Características técnicas

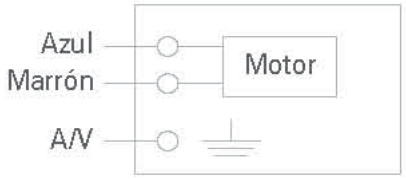
Temperatura de fluido	-20ºC - 160ºC
Temperatura ambiente máxima	50ºC
Presión estática máxima	10 bar
Presión diferencial máxima	0,7 bar
Tiempo de apertura	12 s
Tiempo de cierre	5 s
Tensión de alimentación	230v
Consumo	50 Hz
Longitud del cable	60 cm
Conexiones	3/4" H - H

Cotas de acoplamiento



Instalación eléctrica

Los cables azul y marrón son los que alimentan el motor.

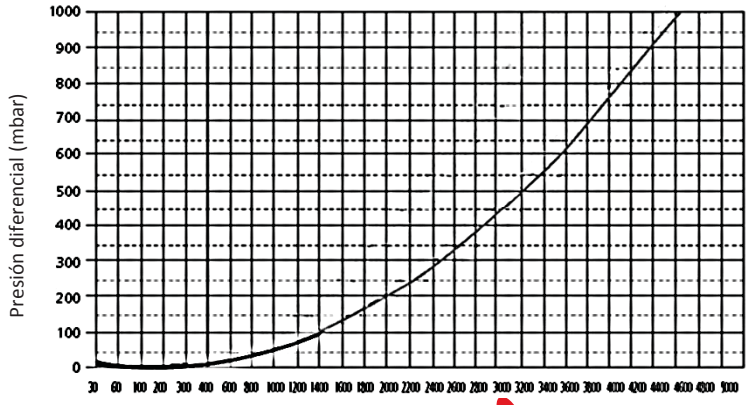


Funcionamiento

Entrada de fluido por AB y salidas por A ó por B, con la vía A normalmente cerrada (sin tensión). Al aplicar tensión al motor, la vía A se abre y la B se cierra.

En caso de falta de corriente, la válvula vuelve por si misma a la posición de cierre en A. En dicho caso, una leva permite accionar la válvula manualmente, así como para el llenado, purga o vaciado de la instalación.

Características hidráulicas



Chromagen™
Solar Water Solutions

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Anticongelante Chromagen

Anticongelante-refrigerante a base de propilenglicol específico para instalaciones de energía solar térmica donde se requiere un producto no tóxico.

Contiene aditivos anticorrosivos y estabilizantes. Su volatilidad es muy baja y es miscible con el agua en todas sus proporciones.

La adivitación mixta orgánica-inorgánica aplicada a este producto conserva el circuito en perfectas condiciones de funcionamiento durante largos periodos de tiempo. Protege especialmente aleaciones de cobre, latón, hierro y acero.

Características del producto concentrado:

Apariencia	Líquido naranja transparente
Punto de ebullición	aprox. 150ºC
Punto de congelación	< -50ºC
Densidad (20ºC)	1,05g/ml
Viscosidad (20ºC)	22 mPas
pH producto concentrado	7 - 9
Coeficiente de expansión térmica	0,00059 1/K
Reserva alcalina	min. 10 ml HCl 0,1N

Propiedades

- Previene daños en el circuito por congelación.
- Eleva el punto de ebullición reduciendo los problemas de sobrecalentamiento.
- Previene la corrosión.
- Evita los depósitos en el circuito de refrigeración.
- Es biodegradable.
- No tóxico.

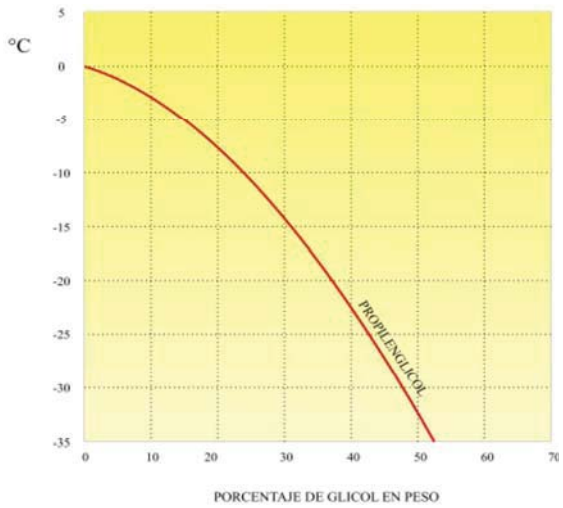
Proporciones

Envase 25L

Anticongelante	Agua	T(ºC)
2,5	7,5	-10
3,3	6,7	-15
4	6	-20
4,5	5,5	-25
5	5	-30

Envase 2L

Anticongelante	Agua	T(ºC)
2	18	-3
4	16	-6
6	14	-11
8	12	-18
10	10	-27



CHROMAGEN ESPAÑA S.L.U. Calle Foro, 6 - Polígono Industrial La Isla, 41703 Dos Hermanas (Sevilla) | España
Delegaciones comerciales: Centro: 661.430.029 | Levante: 648.007.662 | Norte: 687.874.506 | Sur: 670.506.297
C.I.F.: B-61668075 | Teléfono: 954.184.541 | Fax: 955. 600.457 | E-Mail: chromagen@chromagen.es | www.chromagen.es

COACE
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE CEUTA
20-00019 15/05/20
VISADO

Caudalímetro V40

Instrucciones de uso disponibles en los siguientes idiomas:

Nota:
La versión 1 está indicada para el montaje horizontal y vertical.
La versión 2 sólo para el montaje horizontal.

Cuadro sinóptico V40

Tipo			V40-06	V40-15	V40-25	V40-35	V40-60	V40-100
Versión			1	1	1	2	2	2
Cuota de impulsos		l/Imp	1	10	25	25	25	25
Anchura nominal	DN		20	20	20	25	25	40
Rosca del contador	G...B	Zoll	1	1	1	1 ¼	1 ¼	2
Rosca de los racores	R...	Zoll	¾	¾	¾	1	1	1 ½
Presión máxima	Pmax	bar	16	16	16	16	16	16
Temperatura máxima	Tmax	°C	120	120	120	130	130	130
Caudal nominal	Qn	m3/h	0,6	1,5	2,5	3,5	6	10
Caudal máximo	Qmax	m3/h	1,2	3	5	7	12	20
Límite de separación± 3%	Qt	l/h	48	120	200	280	480	800
Caudal mínimo horizontal	Qmin	l/h	12	30	50	70	120	200
Caudal mínimo vertical	Qmin	l/h	21	60	100	-	-	-