



Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz  
Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL  
ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.-  
Admitido a trámite por Decreto  
de la Alcaldía de fecha  
02.08.2024.**metrovesesa**

Proyecto de Urbanización del Sector SUS-TA-02 "Albacerrado"

Tarifa, Cádiz

Cur	40.000	265071.609	3989613.437	243.028977	-12.000	10.000
Cur	50.000	265069.119	3989604.048	189.977329	-12.000	10.000
Cur	60.000	265074.394	3989595.892	136.925682	-12.000	10.000
	70.000	265083.978	3989594.313	83.874034		

Rasante: RASANTE GLORIETA 2

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0.000	44.090	0.000	0.000	0.000	0.00000000
75.388	44.090	0.000	0.000	0.000	

P.K.	Cota Rasante	Cota Terreno	Cota Roja
0.000	44.090	43.535	-0.555000
10.000	44.090	45.884	1.794000
20.000	44.090	48.436	4.346000
30.000	44.090	48.936	4.846000
40.000	44.090	48.583	4.493000
50.000	44.090	47.897	3.807000
60.000	44.090	46.742	2.652000
70.000	44.090	44.144	0.054000

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:

Código Seguro de Validación  
19cb030b1995417bbbbee1fb36dd0d001Url de validación  
<https://sede.ayto.tarifa.com/validador>

Metadatos

Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz  
Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL  
ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.-  
Admitido a trámite por Decreto  
de la Alcaldía de fecha  
02.08.2024.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:  
Código Seguro de Validación  
Url de validación  
Metadatos

19cb030b1995417bbcbbee1fb36d0ad001  
<https://sede.aytoaria.com/validador>  
Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

**metrovacesa**

Proyecto de Urbanización del Sector SUS-TA-02 "Albacerrado"

Tarifa, Cádiz

ANEJO 8. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.



**(IA)**  
FACTOR(IA)



Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

Metadatos

Url de validación

Código Seguro de Validación

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:

19cb030b1995417bbbbeae1fb36d0ad001

<https://sede.ayto-tarifa.com/validador>

Origen: Origen administración

Estado de elaboración: Original

**metrovacesa**

Proyecto de Urbanización del Sector SUS-TA-02 "Albacerrado"

Tarifa, Cádiz

**CONDICIONANTES PREVIOS.**

Los condicionantes que enmarcarán el cálculo de la instalación de saneamiento son los establecidos en la memoria del presente proyecto, en los apartados de datos de partida, normativa y características de la red.

**FÓRMULAS EMPLEADAS.**

Para efectuar los distintos cálculos se emplearán las siguientes fórmulas:

Radio hidráulico

En general, el radio hidráulico de una conducción por la que circula un líquido se define como:

$$RH = SM/PM$$

donde:

RH = Radio hidráulico (m).

SM = Sección mojada (m<sup>2</sup>).

PM = Perímetro mojado (m).

Velocidad de circulación

La velocidad de circulación en la conducción queda definida por:

$$v = Q/SM$$

donde:

v = Velocidad del agua (m/s).

Q = Caudal de agua en la conducción (m<sup>3</sup>/s).

SM = sección mojada.

Pérdida de carga unitaria.

Para el cálculo hidráulico de las conducciones de saneamiento se utilizará la Fórmula de Manning:

$$i = n^2 v^2 / RH^{4/3}$$

donde:

i = Pérdida de carga unitaria (m/m).

n = Coeficiente de rugosidad de la conducción.

v = velocidad del agua (m/seg).

RH = Radio hidráulico (m).

Se tomarán como coeficiente de rugosidad.

n = 0,010 en tuberías de PVC.

**CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN.**

En este apartado se efectúa el cálculo de los diferentes tramos de colectores que componen la instalación, aplicando las fórmulas relacionadas anteriormente.

Por razones constructivas, la pendiente se ha considerado en incrementos del 0.05%, ya que valores inferiores resultan difícilmente realizables.

Dichos cálculos se han efectuado teniendo en cuenta las siguientes hipótesis:

- ✚ La Pendiente del tramo será superior a la mínima permitida (0,50 %), en función del diámetro de la canalización y el tipo de material.
- ✚ El grado de llenado será inferior al 80 %.
- ✚ La velocidad de circulación será superior a la mínima permitida e inferior a la máxima permitida.





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz  
Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL  
ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.-  
Admitido a trámite por Decreto  
de la Alcaldía de fecha  
02.08.2024.

Metadatos

Url de Validación

Código Seguro de Validación

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:

19cb030b1995417bbbbeae1fb36dd0ad001  
<https://sede.ayto.tarifa.com/validador>

Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

**metrovesesa**

Proyecto de Urbanización del Sector SUS-TA-02 "Albacerrado"

Tarifa, Cádiz

✚ Se considera en cada tramo el caudal constante e igual al existente en el nodo de inicio del tramo considerado.

Para el cálculo de los caudales de aguas negras, se tomará una dotación de 330 litros/hab./día.

Los consumos obtenidos con esta dotación, se afectarán de un coeficiente punta corrector establecido como la relación del consumo horario máximo dentro del día al consumo medio diario, este coeficiente es 2'4, luego:

Para el cálculo de los caudales de aguas negras, se tomará:

- Dotación l/Hab/día:
  - Zona de viviendas 250 l/Hab/día
  - Zona residencial 300 l/Hab/día
  - Zona equipamientos 50-75 l/Hab/día
- Número de habitantes por vivienda 4
- Dotación zona industrial 0,5-0,7 l/s/ha
- Factor Punta doméstico 2,5 sobre Qm horario
- Factor Punta industrial 2,0 sobre Qm horario
- Coeficiente Reductor 0,8

El caudal punta de aguas negras se obtendrá según la expresión siguiente:

$$Q_F = \frac{H \cdot D_d}{86.400} \cdot F_p^d \cdot C_R + S_i \cdot D_i \cdot F_p^i$$

Siendo:

- Q<sub>F</sub> = caudal punta de aguas fecales (l/s)
- H = N° de habitantes de cálculo
- D<sub>d</sub> = Dotación para usos domésticos (l/hab/día)
- S<sub>i</sub> = Superficie para usos industriales (ha)
  - D<sub>i</sub> = Dotación para usos industriales (l/s.ha)

- F<sub>p</sub>
- d = Factor punta doméstico
- F<sub>p</sub>
- i = Factor punta industrial
- C<sub>R</sub> = Coeficiente reductor, sobre factor punta uso doméstico

**(IA)**  
FACTOR(IA)



Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

**metrovacesa**

Proyecto de Urbanización del Sector SUS-TA-02 "Albacerrado"

Tarifa. Cádiz

Tabla de aguas sucias del Sector

AGUAS SUCIAS USO HOTELERO				
PARCELA	USO PORMENORIZADO	EDIFICABILIDAD (m2)	DOTACIÓN (l/m2/día)	DEMANDA ZONAL (l/día)
TU-01	ALOJAMIENTO TURISTICO	10815	8,64	93.441,60
	SERVICIOS TURISTICOS	3300	8,64	28.512,00
TU-02	ALOJAMIENTO TURISTICO	4618	8,64	39.899,52
	SERVICIOS TURISTICOS	0	8,64	-
TU-03	ALOJAMIENTO TURISTICO	8810	8,64	76.118,40
	SERVICIOS TURISTICOS	3312	8,64	28.615,68
(l/d)			<b>266.587,20</b>	
(m3/d)			<b>266,59</b>	

AGUAS SUCIAS DOTACIONES				
PARCELA	USO PORMENORIZADO	EDIFICABILIDAD (m2)	DOTACIÓN (l/m2/día)	DEMANDA ZONAL (l/día)
EQ-01	DOTACIONES	2642	8,64	22.826,88
EQ-02	DOTACIONES	4486	8,64	38.759,04
EQ-03	DOTACIONES	7565	8,64	65.361,60
(l/d)			<b>126.947,52</b>	
(m3/d)			<b>126,95</b>	

AGUAS SUCIAS VIVIENDAS				
PARCELA	USO PORMENORIZADO	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN (l/viv/día)	DEMANDA ZONAL (l/día)
R-01.1	RESIDENCIAL LIBRE	68	900	61.200,00
R-01.2	RESIDENCIAL LIBRE	36	900	32.400,00
R-02	RESIDENCIAL LIBRE	40	900	36.000,00
R-03.1	RESIDENCIAL PROTEGIDA	52	900	46.800,00
R-03.2	RESIDENCIAL PROTEGIDA	24	900	21.600,00
(l/d)			<b>198.000,00</b>	
(m3/d)			<b>198,00</b>	

<b>TOTAL CAUDAL AGUAS RESIDUALES (m3/d)</b>	<b>591,53</b>
---------------------------------------------	---------------

**Caudales de aguas residuales domésticas, QD**

**Caudal Medio:**  $QDm = (Dd \cdot Cr \cdot V) / 86,40 = (0,9 \times 0,8 \times 220) / 86,40 = 1,83 \text{ l/s}$

**Caudal Mínima:**  $QDmin = 0,25 \cdot QDm = 0,114 \text{ l/s}$

Dónde:

- Dd: Dotación de aguas domésticas (m3/viv/día)
- Cr: Coeficiente de retorno de valor 0,8
- V: nº de viviendas (ud)
- QDm: Caudal medio de aguas residuales domésticas (l/s)
- QDmin Caudal mínimo de aguas residuales domésticas (l/s)

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:  
 Código Seguro de Validación  
 Url de validación  
 Metadatos

Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original  
 https://sede.ayto.tarifa.com/validador  
 19cb030b1995417bbbbeae1fb36d0ad001





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:  
Código Seguro de Validación  
Url de validación  
Metadatos  
<https://sede.ayto.tarifa.com/validador>  
19cb030b1995417bbbbeae1fb36d0ad001  
Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original



Proyecto de Urbanización del Sector SUS-TA-02 "Albacerrado"

Tarifa, Cádiz

### Caudales de aguas residuales industriales, terciarias y dotacionales, Ql

✚ Caudal Medio:  $Ql_m = (Di \cdot Cr \cdot Si) / (hi \cdot 3600) = (8,64 \times 0,8 \times 45548) / (17 \times 3600) = 5,14$  l/s

\*Nota entendemos que el valor de 86,40 es una errata y el valor real es de 3600

✚ Caudal Mínima:  $Ql_{min} = 0,25 \cdot Ql_m = 1,28$  l/s

Dónde:

- Di: Dotación de aguas industriales (l/m<sup>2</sup>/día)
- Cr: Coeficiente de retorno de valor 0,8
- Si: Superficie edificable permitida para las industrias ó servicios (m<sup>2</sup>)
- hi: Número de horas al día de demanda de agua (a falta de datos, tomar un valor de 24 h). Tomaremos un horario de 7:00 AM a las 2:00 de la madrugada, 17 horas.
- Ql<sub>m</sub>: Caudal medio de aguas residuales industriales, del sector terciario ó dotacional (l/s)
- Ql<sub>min</sub>: Caudal mínimo de aguas residuales industriales, del sector terciario ó dotacional (l/s)

### Caudal punta de aguas residuales, Qp

✚ Caudal punta:  $Q_p = 1,6 ((Q_{Dm} + Q_{l_m})^{0,5} + (Q_{Dm} + Q_{l_m})) = 3 (Q_{Dm} + Q_{l_m})$

$Q_p = 1,6 ((1,83 + 5,14)^{0,5} + (1,83 + 5,14)) = 1,6 (2,64 + 6,97) = 15,376$  l/s < 20,91 l/s

Se comprueban los caudales de las conducciones para los diferentes diámetros, comprobando que el caudal admisible queda muy por debajo del caudal de cálculo.

Se comprueban los caudales de las conducciones para los diferentes diámetros, comprobando que el caudal admisible queda muy por debajo del caudal de cálculo.

Se resumen en la siguiente tabla:

CAPACIDAD TIPO POR DIÁMETRO Y PENDIENTE DE LOS TUBOS DE PVC - TEJA - SN 4										
PASO	SM	PM	RH	RH <sup>2/3</sup>	n	i	i <sup>1/2</sup>	v	Q	Q (L/S)
PVC 400	0.1257	1.256	0.10008	0.2156	0.01	0.0100	0.10	2.15558	0.27096	<b>270.9562</b>
PVC 400	0.1257	1.256	0.10008	0.2156	0.01	0.0090	0.09	2.04496	0.25705	<b>257.0516</b>
PVC 400	0.1257	1.256	0.10008	0.2156	0.01	0.0080	0.09	1.92801	0.24235	<b>242.3506</b>
PVC 400	0.1257	1.256	0.10008	0.2156	0.01	0.0070	0.08	1.80349	0.22670	<b>226.6982</b>
PVC 400	0.1257	1.256	0.10008	0.2156	0.01	0.0060	0.08	1.66970	0.20988	<b>209.8817</b>
PVC 400	0.1257	1.256	0.10008	0.2156	0.01	0.0050	0.07	1.52422	0.19159	<b>191.5949</b>
PVC 400	0.1257	1.256	0.10008	0.2156	0.01	0.0040	0.06	1.36331	0.17137	<b>171.3677</b>





Firma 1 de 1		
Francisco Antonio Ruiz Romero	05/08/2024	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

**metrovacesa**

Proyecto de Urbanización del Sector SUS-TA-02 "Albacerrado"

Tarifa, Cádiz

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:

Código Seguro de Validación 19cb030b1995417bbcbbee1fb36d0ad001

Url de validación <https://sede.ayto.tarifa.com/validador>

Metadatos

Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

ANEJO 9. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES.





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:  
Código Seguro de Validación  
Url de validación  
Metadatos  
19cb030b1995417bbbbeae1fb36d0ad001  
<https://sede.ayto.tarifa.com/validador>  
Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

## CÁLCULOS HIDRÁULICOS PARA AGUAS PLUVIALES.

### METODOLOGÍA

Se emplearán los métodos de cálculo que se detallan a continuación, elegidos por su refutada experiencia en el sector, y por ser la empresa suministradora.

### MÉTODO DE CÁLCULO

Se describe de forma literal la forma de cálculo de caudal de aguas pluviales.

El caudal de diseño necesario para el dimensionamiento de un tramo de colector depende del tipo de red en el que se encuentre: pluviales, residuales o unitaria. Para colectores de pluviales y unitarios se utilizará el caudal correspondiente a una precipitación de **25 años de periodo de retorno para colectores generales, y 10 años de periodo de retorno para redes parciales** y, por tanto, será necesario un estudio hidrológico. En colectores de residuales solo se necesita el caudal de aguas residuales.

El caudal de diseño en cada punto de desagüe se ajustará a la siguiente expresión

$$Q = \frac{C_m \cdot S \cdot I_t}{0.36}, \text{ donde (1)}$$

Q = caudal, en l/s

C<sub>m</sub> = coeficiente de escorrentía ponderado o medio.

S = superficie de la cuenca, en ha

I<sub>t</sub> = intensidad media de precipitación, asociada al periodo de retorno y a la duración del intervalo de tiempo correspondiente al tiempo de concentración, ó a 10 minutos, en mm/h.

#### Coefficiente de Escorrentía.

C = Coeficiente de escorrentía del terreno (Ponderado). "C" tomará los siguientes valores:

Tipo de superficie	C
Grandes áreas pavimentadas	0,95
Áreas urbanas	0,85
Áreas residenciales	0,50
Áreas no pavimentadas	0,20

A partir de las isolinneas presentadas en el área a estudiar se estima un coeficiente de variación "C<sub>v</sub>" y el valor medio "P" de la máxima precipitación diaria anual.

Para el periodo de retorno deseado y el valor de "C<sub>v</sub>", se deduce el factor de amplificación "K<sub>T</sub>" mediante el uso de una tabla. Posteriormente, se realiza el producto del factor de amplificación "K<sub>T</sub>" por el valor medio "P" y se obtiene la precipitación diaria máxima para cada periodo de retorno deseado.





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

# metrovacesa

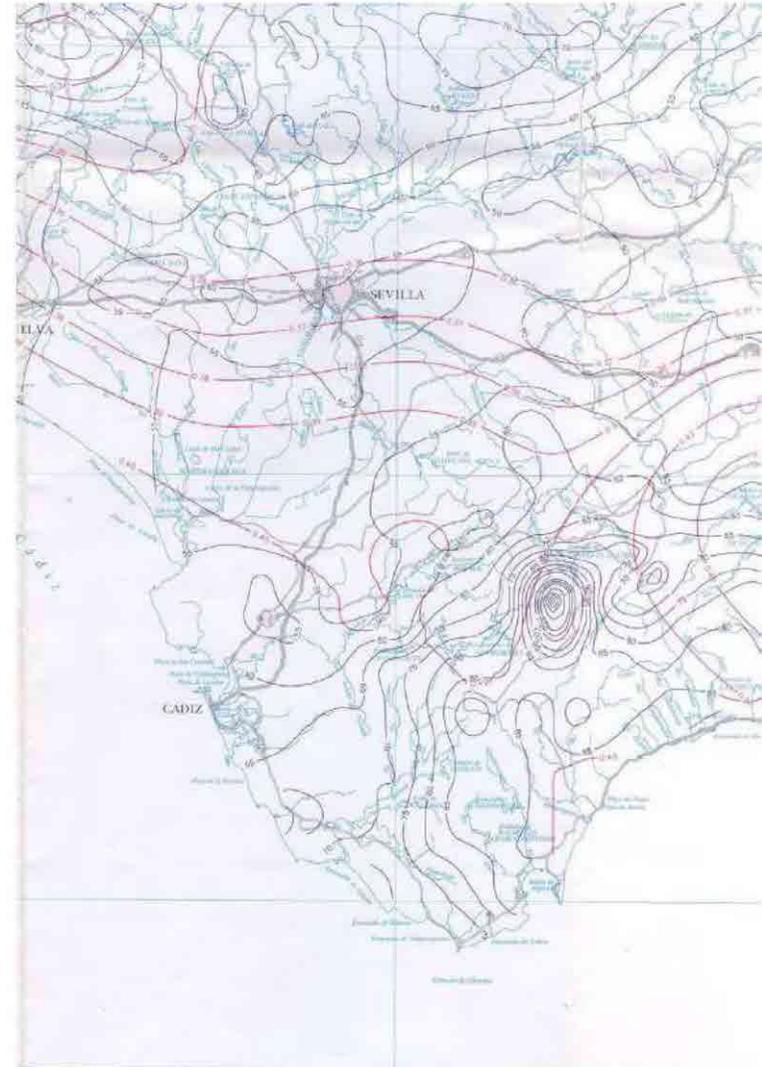
Proyecto de Urbanización del Sector SUS-TA-02 "Albacerrado"

Tarifa, Cádiz

- 1) LOCALIZACION EN EL PLANO (FIGURA ADJUNTA) DEL PUNTO DESEADO
- 2) ESTIMAR MEDIANTE LAS ISOLINEAS PRESENTADAS EL COEFICIENTE DE VARIACION Cv Y EL VALOR MEDIO Pmed DE LA MAXIMA PRECIPITACION DIARIA ANUAL.
- 3) PARA EL PERIODO DE RETORNO DESEADO Y EL VALOR DE Cv OBTENER EL FACTOR DE AMPLIFICACION Kt MEDIANTE EL USO DE LA TABLA ADJUNTA
- 4) REALIZAR EL PRODUCTO DEL FACTOR DE AMPLIFICACION Kt POR EL VALOR MEDIO Pmed OBTENIENDO SE LA PRECIPITACION DIARIA MAXIMA PARA EL PERIODO DE RETORNO DESADO

$$P_{max} = P_{med} \times K_t$$

FACTOR DE AMPLIFICACION Kt (T,Cv)								
Cv	T = PERIODO DE RETORNO ( AÑOS )							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.623	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.654	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.684	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.448	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.908	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.889	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.855	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.863	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860



Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:  
 Código Seguro de Validación: 19c030b1995417bbbbeae1fb36d0ad001  
 Url de validación: <https://sede.ayto-tarifa.com/validador>  
 Metadatos: Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original





Firma 1 de 1		
Francisco Antonio Ruiz Romero	05/08/2024	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:  
 Código Seguro de Validación  
 Url de validación  
 Metadatos

https://sede.ayto-tarifa.com/validador  
 Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

# metrovesesa

Proyecto de Urbanización del Sector SUS-TA-02 "Albacerrado"

Tarifa, Cádiz

Con estos criterios, la intensidad media máxima de precipitación que se propone para el método hidrometeorológico se obtendrá de la siguiente expresión:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{(t)} - 1}{28^{(t)} - 1}}$$

, en la que

$I_t$  (mm/h) = Intensidad media, correspondiente al periodo de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración, o a 10 minutos.

$I_d$  (mm/h) = Intensidad diaria de precipitación correspondiente al periodo de retorno. Es igual a  $P_d/24$ . Definida en el apartado anterior para 10 y 25 años de periodo de retorno

$P_d$  (mm) = Precipitación total diaria correspondiente al periodo de retorno adoptado.

$I_1$  (mm/h) = Intensidad horaria ( $I_1/I_d = 8$ )

$t$ (h) = Duración del intervalo, al que se refiere  $I_t$ .

Una vez obtenidos todos estos datos se puede calcular el caudal de diseño de aguas pluviales para una cuenca determinada aplicando la fórmula indicada anteriormente (1).

$$Q = \frac{C_m \cdot S \cdot I_t}{0,36}$$

Para nuestra zona de estudio, y siguiendo la metodología de cálculo descrita tenemos los siguientes resultados.

Escorrentía: Varias (ver tabla)

Coefficiente de Variación "Cv" = 0,40

Valor Medio Pm = 63 mm

Factor de Amplificación Kt = 1,492 (10 años) 1,839 (25 años)

Precipitación Diaria Máxima Pmax = 95 mm (10 años) 115mm (25 años)

Al encontramos en una zona con longitudes relativamente pequeñas, los tiempos de recorrido son pequeños, aumentado la intensidad y por tanto el caudal, para evitar un exceso de sobredimensionamiento en los colectores se han realizado los cálculos para tiempos de lluvias de 25 minutos, para un periodo de retorno de avenidas de 10 años. Estos valores se acercan más a la realidad y nos darán unas magnitudes reales de estudio.

Con el fin de no sobredimensionar en exceso la red, se estima que los caudales a tener en cuenta en el cálculo serán los producidos en una tormenta de duración 25 minutos para una Tiempo de retorno de 10 años.

## CÁLCULO de COLECTORES.

### Condicionantes previos.

Los condicionantes que enmarcarán el cálculo de la instalación de saneamiento son los establecidos en la memoria del presente proyecto, en los apartados de datos de partida, normativa y características de la red.

### Fórmulas empleadas.

Para efectuar los distintos cálculos se emplearán las siguientes fórmulas:

#### Radio hidráulico

En general, el radio hidráulico de una conducción por la que circula un líquido se define como:

$$RH = SM/PM$$

donde:

RH = Radio hidráulico (m).

SM = Sección mojada (m<sup>2</sup>).

PM = Perímetro mojado (m).

#### Velocidad de circulación





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:  
 Código Seguro de Validación  
 Url de Validación  
 Metadatos  
 https://sede.ayto-tarifa.com/validador  
 Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

**metrovesesa**

Proyecto de Urbanización del Sector SUS-TA-02 "Albacerrado"

Tarifa, Cádiz

La velocidad de circulación en la conducción queda definida por:

$$v = Q/SM$$

donde:

v = Velocidad del agua (m/s).

Q = Caudal de agua en la conducción (m<sup>3</sup>/s).

SM = sección mojada.

#### Pérdida de carga unitaria.

Para el cálculo hidráulico de las conducciones de saneamiento se utilizará la Fórmula de Manning:

$$i = n^2 v^2 / RH^{4/3}$$

donde:

i = Pérdida de carga unitaria (m/m).

n = Coeficiente de rugosidad de la conducción.

v = velocidad del agua (m/seg).

RH = Radio hidráulico (m).

Se tomarán como coeficiente de rugosidad.

n = 0,010 en tuberías de PVC.

#### **Cálculo de la instalación.**

En este apartado se efectúa el cálculo de los diferentes tramos de colectores que componen la instalación, aplicando las fórmulas relacionadas anteriormente.

Por razones constructivas, la pendiente se ha considerado en incrementos del 0,05%, ya que valores inferiores resultan difícilmente realizables.

Dichos cálculos se han efectuado teniendo en cuenta las siguientes hipótesis:

- ✚ La Pendiente del tramo será superior a la mínima permitida (0,25 %), en función del diámetro de la canalización y el tipo de material.
- ✚ El grado de llenado será inferior al 90 %.
- ✚ La velocidad de circulación será superior a la mínima permitida e inferior a la máxima permitida.
- ✚ Se considera en cada tramo el caudal constante e igual al existente en el nodo de inicio del tramo considerado.

Para el cálculo de los caudales de aguas negras, se tomarán los datos aportados en el punto anterior a este anejo.

Se comprueban los caudales de las conducciones para los diferentes diámetros, comprobando que el caudal admisible queda por debajo del caudal de cálculo.

#### **CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE LOS IMBORNALES**

Según la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial del MOPU, la capacidad de desagüe de un conjunto de sumideros o imbornales no deberá ser inferior al doble del caudal de referencia, en previsión de obstrucciones o perturbaciones del flujo.

Teniendo esto en cuenta y considerando el caudal de diseño obtenido, es decir, 25 l/s, deberemos comprobar que la capacidad del imbornal propuesto es mayor que 50,0 l/s.

Siguiendo con las indicaciones de la citada Instrucción vamos a considerar la capacidad de un imbornal con reja de dimensiones 74x24 cm.

Para poder determinar el caudal que es capaz de absorber el imbornal se presentan dos posibles casos. El primero de ellos es de aplicación cuando la columna de agua sobre la reja sea menor de 12 cm. En este caso se podrá usar la fórmula del vertedero:





Firma 1 de 1		
Francisco Antonio Ruiz Romero	05/08/2024	SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

$$Q\left(\frac{l}{s}\right) = \frac{L * H^{3/2}}{60}$$

siendo:

- L (cm) perímetro exterior de la rejilla supuesta desprovista de barras.
- H (cm) la profundidad del agua desde el borde inferior de la abertura, medida en su centro. El segundo caso se aplicará cuando la altura de agua sobre el imbornal sea mayor de 40 cm. En este caso se empleará la fórmula del orificio.

$$Q\left(\frac{l}{s}\right) = 300 * S * \left[ H - \left( \frac{D}{2} \right) \right]^{1/2}$$

Pendiente	F.C.	Q (l/s)
0,032	0,679	81,9
0,029	0,698	84,2
0,006	0,916	110,5

siendo:

- S(m2): el área del sumidero.
- H (cm): la profundidad del agua.
- D(cm): la altura de la abertura.

Para los casos intermedios se procederá a la interpolación de los datos.

En nuestro caso vamos a considerar una reja de 74x24 cm y un pinto del bordillo de 12 cm, luego deberemos interpolar los resultados anteriores para este valor.

En función de la pendiente del tramo considerado comprobamos que el caudal absorbido por cada uno de los imbornales varía entre 20,9 y 25,6 l/s

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:

Código Seguro de Validación: 19cb030b1995417bbbbeae1fb36dd0d001

Url de validación: <https://sede.ayto-tarifa.com/validador>

Metadatos: Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz  
Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL  
ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.-  
Admitido a trámite por Decreto  
de la Alcaldía de fecha  
02.08.2024.

**metrovacesa**

Proyecto de Urbanización del Sector SUS-TA-02 "Albacerrado"

Tarifa, Cádiz

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:

Código Seguro de Validación

Url de validación

Metadatos

19cb030b1995417bbcbbee1fb36d0ad001

<https://sede.aytoarifa.com/validador>

Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

ANEJO 10. RED DE ABASTECIMIENTO.

**(IA)**  
FACTOR(IA)





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:  
Código Seguro de Validación  
Url de validación  
Metadatos  
19cb030b1995417bbbbeae1fb36d0ad001  
https://sede.ayto.tarifa.com/validador

Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original



Proyecto de Urbanización del Sector SUS-TA-02 "Albacerrado"

Tarifa, Cádiz

## MEMORIA DESCRIPTIVA

### OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto describe una red para abastecimiento de agua ubicada en una población con las siguientes características:

- Coefficiente de horas punta viviendas 2,4.
- Coefficiente de horas punta suelos productivos 3,0.
- El promedio de habitantes por vivienda es de 4,0.

Dotaciones por superficie para distintos tipos de uso del suelo:

Uso	Dotación (litros/m <sup>2</sup> /día)
Residencial	6,3
Docente	12,6
Comercial	22,1
Deportivo	12,6
Social	25,2
Jardines	1,3
Industrial	9,5

### CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Se utilizarán preferentemente tuberías tipo Polietileno PE 100 PN10 con una rugosidad equivalente de 0,007x10<sup>-3</sup> mm y diámetros nominales iguales o superiores a DN-100.

La zanja tipo tiene las siguientes características:

Referencia: terrenos sueltos, H=1m.

Talud (Horizontal/Vertical): 3/1.

Pavimento tipo Hormigón de espesor 0,20 m.

Espesor del relleno seleccionado 0,200 m.

Lecho de tipo Arena de espesor 0,200 m.

Anchura mínima de la base 0,600 m.

Distancia lateral de la tubería a las paredes 0,700 m.

Profundidad mínima de la generatriz superior de la tubería 1,00 m.

La referencia del sistema de cotas es Nivel del mar.

Existen limitaciones al diseño de modo que las velocidades medias del agua por cualquier tramo no superen 1,50 m/s, ni sean inferiores a 0,50 m/s.

Se dimensionará la red de distribución para soportar en cualquier punto unas presiones máximas de 50,0 m.c.a. Presión mínima de 25,0 m.c.a.

## MEMORIA JUSTIFICATIVA

### CÁLCULOS HIDRÁULICOS

El cómputo de los caudales y de las pérdidas de carga se realiza mediante un cálculo matricial que plantea las siguientes ecuaciones:

- La suma algebraica de caudales en cualquier nudo será igual a 0 l/s. ± 0,001 l/s.
- La suma algebraica de las pérdidas de carga en cualquier anillo será igual a 0 m.c.a. ± 1 mm.c.a.

### PÉRDIDAS DE CARGA POR FRICCIÓN

Las pérdidas de carga en tuberías producidas por la fricción se calculan siguiendo la fórmula de Prandtl-Colebrook que tiene la forma siguiente:

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log_{10} \left( \frac{k_a}{3,71 \cdot D} + \frac{2,51 \cdot v}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}} \right)$$

Donde:

J = Pérdida de carga, en m.c.a./m;

D= Diámetro interior de la tubería, en m;

V= Velocidad media del agua, en m/s;

Qr= Caudal por la rama en m<sup>3</sup>/s;

ka= Rugosidad uniforme equivalente, en m.;



FACTORIA





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

Metadatos

Url de validación

Código Seguro de Validación

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:

19cb030b1995417bbbbeae1fb36d0ad001

<https://sede.ayto-tarifa.com/validador>

Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

**metrovesesa**

Proyecto de Urbanización del Sector SUS-TA-02 "Albacerrado"

Tarifa, Cádiz

v = Viscosidad cinemática del fluido, (1'31x10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/s para agua a 10°C);g = Aceleración de la gravedad, 9'8 m/s<sup>2</sup>;PÉRDIDAS DE CARGA POR RESISTENCIAS AISLADAS

La pérdida de carga debida a la fricción en válvulas y accesorios donde la dirección del flujo de agua cambia en 22,5° o más, se calcula usando una longitud equivalente a tubería recta y aplicando la fórmula de pérdidas por fricción anterior.

En los anejos de cálculo aparece un listado con los accesorios de cada nudo y la longitud equivalente que se ha empleado en el cálculo.

PREDIMENSIONADO DE DIÁMETROS

Se ha usado la fórmula de Mougny para obtener el diámetro óptimo de cada conducción:

$$V = 1'5 \cdot \sqrt{D + 0'05}$$

Donde:

V = Velocidad media del agua, en m/s;

D = Diámetro interior de la tubería, en m.

Tabla de dotaciones según Normas Técnicas de AQUALIA

DOTACIONES ESPECÍFICAS			
URBANO RESIDENCIAL			
Viviendas multifamiliares		Viviendas unifamiliares	
Tamaño S <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> /viv)	Dotación (m <sup>3</sup> /viv/d)	Superficie parcela S <sub>p</sub> (m <sup>2</sup> )	Dotación (m <sup>3</sup> /viv/d)
		S <sub>p</sub> ≤ 200	1,20
S <sub>v</sub> ≤ 120	0,90	200 < S <sub>p</sub> ≤ 400	1,60
120 < S <sub>v</sub> ≤ 180	1,05	400 < S <sub>p</sub> ≤ 600	2,00
S <sub>v</sub> > 180	1,20	600 < S <sub>p</sub> ≤ 800	2,50
		800 < S <sub>p</sub> ≤ 1.000	3,00
En las parcelas unifamiliares de S <sub>p</sub> superior a 1.000 m <sup>2</sup> , se añadirán las demandas de riego que excedan de 1,20 m <sup>3</sup> /d.			
TERCIARIO, DOTACIONAL E INDUSTRIAL		ZONAS VERDES, COMUNES Y PÚBLICAS	
Superficie edificada (m <sup>2</sup> )	Dotación (l/m <sup>2</sup> /d)	Superficie de riego S <sub>r</sub> (ha)	Dotación (m <sup>3</sup> /ha/d)
Cualquiera	8,64	S <sub>r</sub> ≤ 3	18
		S <sub>r</sub> > 3	Otras fuentes de suministro
Se contabilizarán adicionalmente las demandas puntuales superiores a dos veces los valores medios señalados			

**(IA)**  
FACTOR(IA)



Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

metrovacesa

Proyecto de Urbanización del Sector SUS-TA-02 "Albacerrado"

Tarifa. Cádiz

Tabla de dotaciones de abastecimiento del Sector

DEMANDA USO HOTELERO				
PARCELA	USO PORMENORIZADO	EDIFICABILIDAD (m2)	DOTACIÓN (l/m2/día)	DEMANDA ZONAL (l/día)
TU-01	ALOJAMIENTO TURISTICO	10815	8,64	93.441,60
	SERVICIOS TURISTICOS	3300	8,64	28.512,00
TU-02	ALOJAMIENTO TURISTICO	4618	8,64	39.899,52
	SERVICIOS TURISTICOS	0	8,64	-
TU-03	ALOJAMIENTO TURISTICO	8810	8,64	76.118,40
	SERVICIOS TURISTICOS	3312	8,64	28.615,68
			(l/d)	<b>266.587,20</b>
			(m3/d)	<b>266,59</b>

DEMANDA USO ZONAS LIBRES				
PARCELA	USO PORMENORIZADO	ÁREA (ha)	DOTACIÓN (m3/ha/día)	DEMANDA ZONAL (m3/día)
SLEL-01	ESPACIOS LIBRES	0,0769	18	1,38
SLEL-02	ESPACIOS LIBRES	0,3388	18	6,10
SLEL-03	ESPACIOS LIBRES	0,7044	18	12,68
SLEL-04	ESPACIOS LIBRES	0,2184	18	3,93
SLEL-05	ESPACIOS LIBRES	1,6001	18	28,80
SGEL-01	ESPACIOS LIBRES	0,7753	18	13,96
SGEL-02	ESPACIOS LIBRES	0,5618	18	10,11
			(m3/d)	<b>76,96</b>

DEMANDA DOTACIONES				
PARCELA	USO PORMENORIZADO	EDIFICABILIDAD (m2)	DOTACIÓN (l/m2/día)	DEMANDA ZONAL (l/día)
EQ-01	DOTACIONES	2642	8,64	22.826,88
EQ-02	DOTACIONES	4486	8,64	38.759,04
EQ-03	DOTACIONES	7565	8,64	65.361,60
			(l/d)	<b>126.947,52</b>
			(m3/d)	<b>126,95</b>

DEMANDA VIVIENDAS				
PARCELA	USO PORMENORIZADO	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN (l/viv/día)	DEMANDA ZONAL (l/día)
R-01.1	RESIDENCIAL LIBRE	68	900	61.200,00
R-01.2	RESIDENCIAL LIBRE	36	900	32.400,00
R-02	RESIDENCIAL LIBRE	40	900	36.000,00
R-03.1	RESIDENCIAL PROTEGIDA	52	900	46.800,00
R-03.2	RESIDENCIAL PROTEGIDA	24	900	21.600,00
			(l/d)	<b>198.000,00</b>
			(m3/d)	<b>198,00</b>

<b>TOTAL (m3/d)</b>	<b>668,50</b>
---------------------	---------------

Caudales de cálculo de abastecimiento

(IA)  
FACTOR(IA)

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:  
 Código Seguro de Validación  
 Url de validación  
 Metadatos  
 https://sede.aytojarfa.com/validador  
 19c030b1995417bbbbeae1fb36d0ad001  
 Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:  
Código Seguro de Validación  
Url de Validación  
Metadatos

19cb030b1995417bbbbeae1fb36dd0d001  
<https://sede.aytoiarfa.com/validador>  
Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

# metrovacesa

Proyecto de Urbanización del Sector SUS-TA-02 "Albacerrado"

Tarifa, Cádiz

Las redes de distribución se dimensionarán a caudal punta. Y las conducciones de alimentación a depósito se dimensionarán a caudal medio siempre que la capacidad de regulación supere el 50 % de la demanda diaria.

Caudal medio	$Q_m \left( \frac{l}{s} \right) = \frac{\text{Demanda total} \left( \frac{m^3}{d} \right)}{86,4}$
Cauda punta	$Q_p = 1,8 \cdot [Q_m + (Q_m)^{0,5}] \leq 3 \cdot Q_m$

✚ Caudal Punta:  $Q_p = 1,8 (7,737 + 7,737^{0,5}) = 18,93 \text{ l/s} < 23,21 \text{ l/s}$

✚ Caudal Medio:  $Q_m = 668,50 / 86,4 = 7,737 \text{ l/s}$





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz  
Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL  
ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.-  
Admitido a trámite por Decreto  
de la Alcaldía de fecha  
02.08.2024.

**metrovacesa**

Proyecto de Urbanización del Sector SUS-TA-02 "Albacerrado"

Tarifa, Cádiz

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:

Código Seguro de Validación 19cb030b1995417bbcbbee1fb36d0ad001

Url de validación <https://sede.aytoarifa.com/validador>

Metadatos

Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

ANEJO 11. RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

**(IA)**  
FACTOR(IA)





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

Metadatos

Uri de validación

Código Seguro de Validación

Puede verificar la integridad de este documento consultando la uri:

Origen: Origen administración

<https://sede.aytozarza.com/validador>

19cb030b1995417bbcbceae1fb36e0a0001

Estado de elaboración: Original

# PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

# PROYECTO

JULIO 2023  
**PROYECTO**

SITUACION: SECTOR SUS-TA-02 "ALBACERRADO" EN TARIFA, CADIZ.  
TITULARES: METROVACESA, S.A.  
AUTOR DEL PROYECTO: ANTONIO ESCOLAR MONTES.

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

## ÍNDICE DE MEMORIA

### MEMORIA DESCRIPTIVA.

- 1.- PROMOTOR Y OBJETO DEL PROYECTO.
- 2.- CARACTERÍSTICAS DE LA ENERGÍA Y SU PROCEDENCIA.
- 3.- NORMAS GENERALES DE APLICACIÓN
- 4.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
  - 4.1.- EDIFICIO PARA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.
  - 4.2.- CELDAS PREFABRICADAS.
  - 4.3.- TRANSFORMADOR.
  - 4.4.- INTERCONEXIÓN CELDA A.T.-TRANSFORMADOR.
  - 4.5.- PROTECCIONES DEL TRANSFORMADOR
  - 4.6.- CUADRO GENERAL DE B.T.
  - 4.7.- EQUIPOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD.
  - 4.8.- PROTECCION CONTRA INCENDIOS.
  - 4.9.- PROTECCION CONTRA INSONORIZACION Y MEDIDAS ANTIVIBRATORIAS.
  - 4.10.- PROTECCION CONTRA CONTAMINACION.
  - 4.11.- PROTECCION FRENTE A SEÑALIZACION Y MATERIAL DE SEGURIDAD.
  - 4.12.- RED DE TIERRAS.
  - 4.13.-SISTEMA DE TELEGESTIÓN
  - 4.14.-PUENTES DE MT Y BT
  - 4.15.- SISTEMA DE TELEMANDO
- 5.- RED DE M.T.
  - 5.1.- CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA.
  - 5.2.- CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR.
  - 5.3.- TERMINACIONES
  - 5.4.- EMPALMES
  - 5.5.- ARQUETAS
  - 5.6.- PUESTA A TIERRA DE LA LINEA.
  - 5.7.- CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMO.
  - 5.8.- ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
- 6.- RED DE B.T.
  - 6.1.- CONDICIONES EXIGIDAS EN ITC-BT 07 E ITC-BT 08
  - 6.2.- CARACTERISTICAS DE LAS INSTALACIONES
  - 6.3.- CUADRO DE DISTRIBUCION
  - 6.4.- CARACTERISTICAS DE CONDUCTORES
  - 6.5.- TERMINACIONES





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url: <https://sede.aytojarfa.com/validador>

Estado de elaboración: Original

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

- 6.6.- EMPALMES
- 6.7.- DERIVACIONES
- 6.8.- CAJAS Y ARMARIOS DE DISTRIBUCION.
- 6.9.- CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN Y CAJAS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA
- 6.10.- ACOMETIDAS.
- 6.11.- PROTECCIÓN MEDIANTE FUSIBLES
- 6.12.- CARACTERÍSTICAS DE LOS FUSIBLES PARA BT DEL TIPO "gG"
- 6.13.- ARQUETAS
- 6.14.- CANALIZACION SUBTERRANEA

**MEMORIA DE CÁLCULO.**

- 1.- EMBARRADO
- 2.- SELECCIÓN DE FUSIBLES DE A.T.
- 3.- CÁLCULO DE LA LÍNEA GENERAL DE B.T.
- 4.- CÁLCULO DE LA RED DE TIERRAS
  - 4.1.- TENSIONES DE CONTACTO
  - 4.2.- TENSIONES DE PASO
  - 4.3.- TENSIONES DE CONTACTOS Y DE PASO ADMISIBLES
  - 4.4.- TENSIONES DE DEFECTO EN EL C.T.
  - 4.5.- TENSION DE PASO EXTERIOR MAXIMA
  - 4.6.- TENSION DE PASO DE ACCESO Y DE CONTACTO EXTERIOR
  - 4.7.- COMPARACION DE LOS VALORES OBTENIDOS CON LA TENSION DE CONTACTO Y DE PASO APLICADAS AL CUERPO HUMANO.
  - 4.8.- CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO.
  - 4.9.- SEPARACION DE ENTRE HERRAJES Y NEUTRO
- 5.- LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN EN M.T.
- 6.- PUENTES DE M.T. Y B.T.
- 7.- RED DE BAJA TENSION.
- 8.- VENTILACION DE C.T.
- 9.- CAMPOS MAGNETICOS DE C.T.
- 10.- ESTUDIO ACUSTICO
- 11.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
- 12.- CONCLUSIÓN.

**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

**PLIEGO DE CONDICIONES**

**PRESUPUESTO.**

**PLANOS.**

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

**1.- PROMOTOR Y OBJETO DEL PROYECTO**

El presente proyecto tiene por objeto definir, justificar y valorar los materiales y construcción de una Red de Distribución en A.T. a 20 kV., compuesta por cuatro centros de transformación tipo interior de (400+630) kva, 630 kva, (2X630) kva y 2 de (400+400) kva, línea de alimentación a 20 KV de enlace con los centros y con la red existente y red de baja tensión con cesión a E-distribución.

Se redacta el presente proyecto por encargo de METROVACESA, S.A. con C.I.F. A-87471264, y dirección a efectos de notificaciones en CALLE QUINTANAVIDES Nº 13, 28050 MADRID.

El emplazamiento de la citada instalación, se encuentra en SECTOR SUS-TA-02 "ALBACERRADO" EN TARIFA, CADIZ., según puede observarse en el plano nº 1. Situación.

La finalidad de los centros y redes proyectadas es el suministro de energía eléctrica a urbanización de viviendas y hoteles.

La potencia necesaria para la urbanización se refleja a continuación, en este proyecto se calcula los centros y líneas de media y baja tensión con cesión a E distribución, recalcar que se instalarán en un futuro una serie de seccionamientos con centros de transformación particulares para las parcelas hoteleras, con el fin de cubrir la demanda de potencia.

Estos seccionamientos y centros serán instalados por los propietarios de estas parcelas cuando ya tengan estudiado la verdadera demanda de potencia de sus respectivas actividades.





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url: <https://sede.ayotaria.com/validador>  
Código Seguro de Validación: 19cb030b1995417bbbbeae1fb36dad001

Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

PARCELA	TIPOLOGIA	UNIDADES	Potencia (W) Instalada	Cof. Sim.	Potencia Total (W)	Total (W)	C.G.P./ Circuito	C.T./ C.SECC	POT. C.T.
TU-01	ALOJAMIENTO TURISTICO	14.115,00	100,00	1,00	1.411.500,00	1.411.500		C.SECC. 1	
TU-02	ALOJAMIENTO TURISTICO	4.617,72	100,00	1,00	461.772,00	461.772		C.SECC. 2	
TU-03	ALOJAMIENTO TURISTICO	12.112,13	100,00	1,00	1.211.213,00	1.211.213		C.SECC. 3	
R-01.1	VIVIENDAS	68	9.200,00	43,60	401.120,00	517.320	1/CIRC. 1	C.T. 1	(630+400) KVA
	SERV.COM.	1	15.500,00	1,00	15.500,00		2/CIRC. 2		
	GARAJE	3.747,00	20,00	1,00	74.940,00		3/CIRC. 3		
	VEH. ELECT.	7	3.680,00	1,00	25.760,00		4/CIRC. 4		
R-01.2	VIVIENDAS	36	9.200,00	27,40	252.080,00	321.980	5/CIRC. 5		
	SERV.COM.	1	15.500,00	1,00	15.500,00		6/CIRC. 6		
	GARAJE	1.984,00	20,00	1,00	39.680,00		7/CIRC. 7		
	VEH. ELECT.	4	3.680,00	1,00	14.720,00				
R-02	ESPACIO LIBRE	2.184	5,00	1,00	10.920,00	10.920,00	8/CIRC. 4	C.T. 2	630 KVA
	VIVIENDAS	40	9.200,00	29,60	272.320,00		9/CIRC. 8		
	SERV.COM.	1	15.500,00	1,00	15.500,00		10/CIRC. 9		
	GARAJE	2.205,00	20,00	1,00	44.100,00		11/CIRC. 10		
SLEL-02	ESPACIO LIBRE	3.388,00	5,00	1,00	16.940,00	90.925	13/CIRC. 11	C.T. 2	630 KVA
SLEL-03	ESPACIO LIBRE	7.044,00	5,00	1,00	35.220,00		12/CIRC. 10		
SGEL-01	ESPACIO LIBRE	7.753,00	5,00	1,00	38.765,00	14/CIRC. 11	C.T. 3	(400+400) KVA	
R-03.1	VIVIENDAS	52	9.200,00	35,60	327.520,00	444.440			15/CIRC. 12
	SERV.COM.	1	15.500,00	1,00	15.500,00				16/CIRC. 13
	GARAJE	3.967,00	20,00	1,00	79.340,00				17/CIRC. 14
	VEH. ELECT.	6	3.680,00	1,00	22.080,00		18/CIRC. 15		
R-03.2	VIVIENDAS	24	9.200,00	16,80	154.560,00	192.200	19/CIRC. 16		
	SERV.COM.	1	15.500,00	1,00	15.500,00		20/CIRC. 16		
	GARAJE	3,00	20,00	1,00	60,00				
	VEH. ELECT.	6	3.680,00	1,00	22.080,00				
SLEL-05	ESPACIO LIBRE	16.001,00	2,00	1,00	32.002,00	32.002,00	21/CIRC. 17	C.T. 4	(400+400) KVA
EQ-1	EQUIPAMIENTOS	2.642,00	50,00	1,00	132.100,00	132.100,00	22/CIRC. 18		
EQ-2	EQUIPAMIENTOS	4.486,00	34,00	1,00	152.524,00	152.524,00	23/CIRC. 19		
SGEL-02	ESPACIO LIBRE	5.618,00	2,00	1,00	11.236,00	11.236,00	24/CIRC. 20	C.T. 4	(400+400) KVA
SLEL-01	ESPACIO LIBRE	769,00	2,00	1,00	1.538,00	1.538,00	25/CIRC. 20		
VIARIO	VIARIO LOCAL	22.567,00	2,00	1,00	45.134,00	45.134,00	26/CIRC. 20	C.T. 5	(630+630) KVA
VIARIO	FERIA	1,00	1.100.000,00	1,00	1.100.000,00	1.100.000,00	26/CIRC. 20		

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

POTENCIA TOTAL EN SECCIONAMIENTOS	3.084,49
POTENCIA TOTAL EN CENTROS DE TRANSF.	3.550,26
COEF. SIMULT. EN CENTROS DE TRANSF.	0,80
POTENCIA TOTAL EN CENTROS DE TRANSF.	2.840,21
POTENCIA TOTAL	5.924,69

Se aplica un coeficiente de simultaneidad de 0,8 en el centro de transformación según Instrucción de 14 de octubre de 2.004.

POT. TOTAL C.T. 1	680.176,00
POT. TOTAL C.T. 2	350.052,00
POT. TOTAL C.T. 3	534.913,60
POT. TOTAL C.T. 4	395.065,60
POT. TOTAL C.T. 5	880.000,00
TOTAL:	2.840.207,20





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

Metadatos

Url de validación

Código Seguro de Validación

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:

Origen: Origen administración

<https://sede.ayto.sevilla.com/validador>

19c8030b1995417bbbbeae1fb36dad001

Estado de elaboración: Original

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

## 2.- CARACTERÍSTICAS DE LA ENERGÍA Y SU PROCEDENCIA

La energía será suministrada por Edistribución Redes Digitales, S.L.U. en corriente alterna trifásica de 50 Hz. de frecuencia y 20 kV. de tensión nominal.

Esta energía procede de las redes de M.T. subterráneas y aéreas que alimentan la zona, en concreto parte del punto de conexión con la red existente, que será la conexión de la línea interior proyectada a una de las celdas del de línea existente en subestación "CUBILLO" llevando también la línea propiedad de E distribución "CONSERVAS" desde su ubicación actual hasta las proximidades de la urbanización, habiéndose realizado el diseño de la red conforme a las directrices de la compañía suministradora.

Toda la instalación descrita quedará integrada en la red de distribución pública en estructura de bucle o margarita.

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

## 3.- NORMAS GENERALES DE APLICACIÓN

Además de las condiciones técnicas particulares contenidos en el presente Proyecto, serán de aplicación las generales especificadas en los siguientes documentos:

- a) Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobado por Real Decreto 337/2014 de 9 de Mayo de 2.014, B.O.E. nº 139 del 09.06.2.014.
- b) Resolución de 14 de junio de 2019, de la Secretaría General de Industria, Energía y Minas, por la que se deroga parcialmente la resolución de 5 de mayo de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueban las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica Edistribución Redes Digitales, S.L.U., en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- c) Recomendaciones UNESA.
- d) Real Decreto 1.955/2.000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- e) Real Decreto 223/08
- f) Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/02 de 2 de Agosto de 2.002 B.O.E. 224 de 18 de Septiembre de 2.002).
- g) R.D. 1890/08 sobre eficiencia energética.
- h) Proyecto Tipo AYZ10000 Líneas Aéreas de Media Tensión
- i) Proyecto Tipo DYZ10000 Líneas Subterráneas Media Tensión
- j) Proyecto Tipo FYZ30000 C.T. interior prefabricado
- k) NRZ001 Especificaciones Particulares para instalaciones de e-distribución en Alta Tensión de Un ≤ 36 kV.
- l) NRZ002 Especificaciones Particulares para instalaciones de e-distribución en Baja Tensión.





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

Metadatos

Url de validación

Código Seguro de Validación

19cb030b1995417bbbbeae1fb36d0ad001

<https://sede.ayto.sevilla.com/validador>

Origen: Origen administración

Estado de elaboración: Original

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

#### 4.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

##### 4.1.- EDIFICIO PARA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

###### 4.1.1.- Ubicación y Accesos

La ubicación del CT será determinada teniendo en cuenta el cumplimiento de las condiciones de seguridad, del mantenimiento de las instalaciones y de la garantía de servicio. Se establecerá atendiendo a los siguientes aspectos:

- El emplazamiento elegido del CT deberá permitir el tendido, a partir de él, de todas las canalizaciones subterráneas previstas, de entrada y salida al CT, hasta las infraestructuras existentes a las que quede conectado.
- El nivel freático más alto se encontrará 0,30 m por debajo del nivel inferior de la solera más profunda del CT.
- Como norma general se accederá al CT directamente desde la calle o vial público, de manera que sea posible la entrada de personal y materiales. Excepcionalmente, el acceso será desde una vía privada con la correspondiente servidumbre de paso que garantice el acceso libre y permanente al CT.
- En cualquier caso, se deberá disponer de los correspondientes permisos de paso de líneas de MT y BT, de implantación de instalaciones y demás servidumbres asociadas, otorgados por el titular de los terrenos.
- El acceso al interior del CT será exclusivo para el personal de EDE o empresas autorizadas. Este acceso estará situado en una zona que, incluso con el CT abierto, deje libre permanentemente el paso a bomberos, servicios de emergencia, salidas de urgencias o socorro, etc.
- Las vías para los accesos de materiales deberán permitir el transporte, en camión, de los transformadores y demás elementos integrantes del CT, hasta el lugar de ubicación del mismo.
- Los espacios correspondientes a ventilaciones y accesos cumplirán con las distancias reglamentarias y condiciones de la ITC-RAT 14 "Instalaciones Eléctricas de Interior" y lo establecido en el documento básico HS3 "Calidad de Aire Interior" del Código Técnico de la Edificación.
- No se podrán instalar estos centros en zonas inundables, y además se comprobará que el tramo del vial de acceso al local destinado a centro de transformación, no se halla en un fondo o badén, que eventualmente pudiera resultar inundado por fallo de su sistema de drenaje.

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

#### 4.1.2.- Dimensiones

Las dimensiones del CT deberán permitir:

- El movimiento e instalación en su interior de los elementos y maquinaria necesarios para la realización adecuada de la instalación.
- Ejecutar las maniobras propias de su explotación en condiciones óptimas de seguridad para las personas que lo realicen, según la ITC-RAT 14.
- El mantenimiento del material, así como la sustitución de cualquiera de los elementos que constituyen el mismo sin necesidad de proceder al desmontaje o desplazamiento del resto.
- La instalación de los equipos indicados en las normativas de envolventes referidas.

#### SE INSTALARÁN PFU-5 Y PFU-4 DE HORMAZABAL O SIMILAR

#### 4.1.3- Características de la Obra Civil

Las envolventes prefabricadas de hormigón para alojar CT de superficie tomarán como referencia las especificaciones técnicas contenidas en la norma informativa FNH001 Centros de transformación prefabricados de hormigón tipo superficie.

- Centros Prefabricados de Superficie

Los edificios prefabricados para alojar CT de superficie (en adelante EP) podrán ser de tipo monobloque o constituidos por varias piezas o paneles prefabricados de hormigón armado convenientemente ensamblados.

Estarán preparados para albergar toda la aparatenta y equipos de acuerdo a las configuraciones descritas en el apartado 6.1, con tensión máxima del material 24 ó 36 kV y potencia máxima de los transformadores de 1.000 kVA.

- Cimentación de los CT prefabricados

Se construirá una solera de hormigón capaz de soportar los esfuerzos verticales previstos con las siguientes características:





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:  
Código Seguro de Validación  
Url de validación  
Metadatos  
<https://sede.aytojarfa.com/validador>  
19cb030b1995417bbbbeae1fb36d0ad001  
Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

- Estará construida en hormigón armado de 15 cm de grosor con varillas de 4 mm y cuadro 20 x 20 cm.
- Tendrá unas dimensiones tales que abarquen la totalidad de la superficie del EP sobresaliendo 25 cm por cada lado.
- Incorporará la instalación de tubos de paso para las puestas a tierra.
- Sobre la solera, y para que el edificio se asiente correctamente, se dispondrá una capa de arena de 10 cm de grosor.

#### 4.2.- CELDAS PREFABRICADAS.

Ya en su interior, los centros estarán equipado con celdas prefabricadas bajo envolvente metálica con aislamiento integral de hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), las cuales cumplirán la norma GSM001

Estas celdas forman un sistema de equipos modulares de reducidas dimensiones, con una función específica por cada celda. Cada función dispone de su propia envolvente metálica que alberga una cuba llena de gas de SF<sub>6</sub> en la cual se encuentran los aparatos de maniobra y el embarrado.

La prefabricación de estos elementos, y los ensayos realizados sobre cada celda fabricada, garantizan su funcionamiento en diversas condiciones de temperatura y presión. Su aislamiento integral en SF<sub>6</sub> les permite resistir en perfecto estado la polución e incluso la eventual inundación del Centro de Transformación, y reduce la necesidad de mantenimiento, contribuyendo a minimizar los costes de explotación.

El conexionado entre los diversos módulos, realizado mediante un sistema patentado, es simple y fiable, y permite configurar diferentes esquemas para los Centros de Transformación. La conexión de los cables de acometida y del transformador es igualmente rápida y segura.

Este sistema de celdas ha sido diseñado para responder a los requisitos de las normas nacionales e internacionales y de la Recomendación UNESA 6407B.

La altura y diseño de la base de las celdas permite el paso entre celdas sin necesidad de foso. En la parte inferior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

La cuba de acero inoxidable, contiene el interruptor, el embarrado y portafusibles, cuando proceda, y el gas SF<sub>6</sub> se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,3 bares.

El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante toda la vida útil de la celda, sin necesidad de reposición del gas. Para la comprobación de la presión en su interior, se puede incluir un manómetro visible desde el exterior de la celda.

La cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así su incidencia sobre las personas, cables o la aparamenta del Centro de Transformación.

La actuación del interruptor realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida. Estos elementos de maniobra son independientes, así pues su velocidad de actuación no depende de la velocidad de accionamiento del operario.

El corte de la corriente se produce en el paso del interruptor de conectado a seccionado, empleando la velocidad de las cuchillas y el soplado de SF<sub>6</sub>.

Las acometidas de Media Tensión y las salidas a transformador o celda de medida se realizan con cables. Las uniones de los cables con los pasatapas correspondientes en las celdas debe ejecutarse con terminales enchufables de conexión sencilla o reforzada, apantallados o no apantallados.

Las celdas tienen un grado de protección IP 33 y la envolvente metálica tiene un grado de protección, contra impactos mecánicos, IK 08, mientras que la mirilla del manómetro tiene un índice IK 06.

Por otra parte, la envolvente de estas celdas ha sido concebida para minimizar el daño en las personas o restos de elementos del centro de transformación en caso de arco interno, y evitar el contacto con elementos de tensión.

De la misma forma, el sistema de enclavamiento ha sido diseñado para permitir el acceso a los cables solo cuando están puestos a tierra, y evitar la realización de maniobras incorrectas por parte del usuario.





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

Metadatos

Url de validación

Código Seguro de Validación

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:

Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

<https://sede.aytoaria.com/validador>

19cb030b1995417bbbbeae1fb36dd0ad001

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

- Celda de protección con fusibles (tipo CMP-F-24 en SF<sub>6</sub>).
- Celda de línea (tipo CML-24 en SF<sub>6</sub>).

Las características nominales de las celdas son:

#### Celda de línea

- Juego de barras tripolar de 630 A.
- Interruptor-seccionador de corte en SF<sub>6</sub> de 630 A, tensión de 24 kV y 16 kA.
- Control integrado.
- Motorizadas para la instalación de futuro telemando. Las características de esta motorización serán entregadas a EDE después de la instalación del centro.
- Seccionador de puesta a tierra en SF<sub>6</sub>.
- Indicadores de presencia de tensión.
- Motorizaciones en cada celda para permitir un futuro telemando.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Bornes para conexión de cable.

Características:

- Tensión asignada (kV)	24
- Intensidad asignada (A)	630
- Intensidad de corta duración (1 ó 3 s) (kA)	16/20
- Nivel de aislamiento:	
- Frecuencia industrial (1 min)	
a tierra y entre fases (kV)	50
a la distancia de seccionamiento (kV)	60
- Impulso tipo rayo	
a tierra y entre fases (kV) <sub>cresta</sub>	125
a la distancia de seccionamiento (kV) <sub>cresta</sub>	145
- Capacidad de cierre (kA) <sub>cresta</sub>	
- Capacidad de corte	
- Corriente principalmente activa (A)	630
- Corriente capacitiva (A)	31, 5
- Corriente inductiva (A)	16
- Falta a tierra I <sub>ce</sub> (A)	63

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

- Falta a tierra $\sqrt{3} I_{cl}$ (A)	31, 5
- Ancho (mm)	370
- Alto (mm)	1800
- Fondo (mm)	850
- Peso (Kg)	135

#### Celda de protección con fusibles.

Es posible disponer de una protección contra calentamiento del transformador empleando un termostato situado en el mismo y una celda CMP-F:

- incluyendo una bobina de disparo (opcional), o
- utilizando la unidad de disparo externo del RPTA (sin necesidad de alimentación manual).

- Tensión asignada (kV)	24
- Intensidad asignada embarrado (A)	630
- Intensidad asignada en la derivación (A)	200
- Intensidad de corta duración embarrado superior (1 ó 3 s) (kA)	16/20
- Nivel de aislamiento:	
- Frecuencia industrial (1 min)	
a tierra y entre fases (kV)	50
a la distancia de seccionamiento (kV)	60
- Impulso tipo rayo	
a tierra y entre fases (kV) <sub>cresta</sub>	125
a la distancia de seccionamiento (kV) <sub>cresta</sub>	145
- Capacidad de cierre (kA) <sub>cresta</sub> (antes –después de fusibles)	2, 5
- Capacidad de corte	
- Corriente principalmente activa (A)	630
- Corriente capacitiva (A)	31, 5
- Corriente inductiva (A)	16
- Falta a tierra I <sub>ce</sub> (A)	63
- Falta a tierra $\sqrt{3} I_{cl}$ (A)	31, 5
- Capacidad de ruptura combinación interruptor-fusibles (kA)	20





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url: <https://sede.aytojarfa.com/validador/19cb030b1995417bbbbeae1fb36d0ad001>

Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

- Corriente de transferencia (UNE-EN 60420)	600
- Ancho (mm)	480
- Alto (mm)	1800
- Fondo (mm)	850
- Peso (Kg)	200

#### 4.3 TRANSFORMADORES.

Los transformadores tomarán como referencia lo especificado en la norma informativa GST001 MV/LV Transformers.

La refrigeración será por circulación natural del aceite mineral, enfriado a su vez por las corrientes de aire que se producen de forma no forzada alrededor de la cuba. Corresponde a la denominación ONAN según norma UNE-EN 60076-1.

Todos los transformadores deben cumplir la norma UNE-EN 60076-2 y básicamente será de las siguientes características.

- Potencia nominal	630 kVA.
- Grupo de conexión	Dyn 11
- Tensión primaria nominal	15(20) KV. ±5%
- Tensión secundaria nominal	400 V.
- Tensión cortocircuito	4 %
- Frecuencia	50 Hz.
- Dieléctrico	Aceite mineral
- Termómetro para protección de sobrecargas	

El pozo apagafuegos tendrá las dimensiones necesarias para contener una capacidad mínima, igual al volumen de aceite del transformador situado sobre él.

En el caso de la instalación objeto del proyecto, la capacidad máxima del transformador de 630 kVA es de 550 litros, inferior a la capacidad de la cuba diseñada.

#### 4.4.- INTERCONEXIÓN CELDA A.T. - TRANSFORMADOR

La unión de la celda de A.T. con las bornas del transformador se hará mediante cable seco RHZ. 12/20 kV de 1x95 mm<sup>2</sup>. de aluminio, oilseeds con XLPE, reticulado

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

químico de polietileno, consiguiéndose mediante este proceso que el polietileno deje de ser material termoplástico y se convierta en termoestable, lo cual permite operar al conductor a 90° C de manera continua, soporrando 130° C ante sobrecargas temporales y 250° C en situaciones de cortocircuito.

Las características de este conductor son:

- Material conductor	Aluminio
- Sección	95 mm <sup>2</sup>
- Tipo de conductor	Unipolar de campo radial
- Denominación	RHZ 12/20 KV + H16
- Aislamiento	Seco XLPE (Polietileno reticulado químicamente)
- Nivel de aislamiento	12/20 KV
- Espesor radial	3,5 mm.
- Diámetro exterior aproximado	27,6 mm.
- Peso aproximado	860 Kg/km.
- Radio mínimo de curvatura	470 mm.
- Resistencia óhmica	0,115 Ohm/Km.
- Capacidad	0,304 µF/Km.
- Coeficiente de autoinducción	0,224 mH/Km.
- Intensidad admisible permanente	205 A.
- Caída de tensión:	
para cos φ = 0,8	0,32 V/A-Km.
para cos φ = 1,0	0,30 V/A-Km.

Para el transformador los terminales podrán ser convencionales o enchufables en función de las características del transformador instalado, tomando como referencia la norma informativa GST001 MV/LV Transformers. Para las celdas de MT, serán siempre de tipo enchufable.

De acuerdo con la norma UNE 21.115-75, las características eléctricas de los terminales y empalmes a utilizar serán las siguientes:

Tensión nominal Un.....	12/20 kV
Tensión máxima Umáx.....	24 kV
Tensión ensayo ondas choque .....	125 kVcr
Tensión ensayo frecuencia industrial	





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

Metadatos

Url de validación

Código Seguro de Validación

Origen: Origen administración

Estado de elaboración: Original

https://sede.ayto.sevilla.com/validador

19cb030b1995417bbbbeae1fb36d0ad001

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

Terminal ..... 50 kV

Empalme ..... 30 kV

4.5.- PROTECCIONES DEL TRANSFORMADOR.

- Protección contra sobreintensidades.

En base a lo indicado en la ITC-RAT 09 apartado 4.2.1 referente a la protección de transformadores MT/BT, estos deberán protegerse contra sobreintensidades producidas por sobrecargas o cortocircuitos, ya sean externos en la baja tensión o internos en el propio transformador.

La protección se efectuará limitando los efectos térmicos y dinámicos mediante la interrupción del paso de la corriente, para lo cual se utilizarán cortacircuitos fusibles. La fusión de cualquiera de los fusibles dará lugar a la desconexión trifásica del interruptor seccionador de protección del transformador. En casos excepcionales podrá utilizarse interruptores automáticos accionados por relés de sobreintensidad.

- Protección térmica del transformador

Esta protección la provee una sonda que mide la temperatura del aceite en la parte superior del transformador y que provoca el disparo del interruptor-seccionador de la celda de protección de dicho transformador.

Se seguirá lo indicado en la norma UNE-IEC 60076-7 Parte 7 "Guía de carga para transformadores de potencia sumergidos en aceite".

El ajuste de esta sonda será de 105 ° C.

La protección se conectará según lo indicado en el plano Esquema conexión servicios auxiliares.

- Protección contra cortocircuitos

La protección contra eventuales cortocircuitos que puedan producirse entre la celda de protección y el embarrado del cuadro de BT (puentes MT, transformador, puentes y embarrado de BT) estará asignada a los fusibles de MT. Los calibres a utilizar se referencian en documento informativo FGC002, Guía técnica del sistema de protecciones

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

de la red MT.

Los cortocircuitos que puedan producirse en las líneas de BT que salen del centro de transformación deberán ser despejados por los fusibles de las líneas BT correspondientes, sin que se vean afectados los del transformador, salvo en su función de apoyo a los de BT.

- Protección contra sobretensiones en MT

En el caso de existir transición de línea aérea a subterránea para alimentar el CT, se instalará, en el punto de conversión, una protección contra sobretensiones de la apartamenta instalada en el CT mediante pararrayos. La conexión de la línea al pararrayos se hará mediante conductor desnudo de las mismas características que el de la línea. Dicha conexión será lo más corta posible evitando en su trazado las curvas pronunciadas.

Los pararrayos tomarán como referencia la norma informativa AND015 Pararrayos óxidos metálicos sin explosores redes MT hasta 36 kV.

4.6.- CUADRO GENERAL DE B.T.

Los cuadros de BT tomarán como referencia lo indicado en la norma informativa FNL002 Cuadro BT para CT 4/8 salidas CBTG con alimentación de grupo. Se podrán instalar igualmente cuadros de BT con interruptores automáticos tetrapolares de intensidad y poder de corte adecuados en lugar de fusibles, para la protección de cada salida de BT.

Las bases portafusibles a utilizar serán del tipo BTVC, tomando como referencia la norma informativa NNL012 Bases Tripolares Verticales Cerradas para Fusibles de Baja Tensión del Tipo Cuchilla con Dispositivo Extintor de Arco.

En nuestro caso instalaremos un cuadro de B.T. de 8 salidas cuya intensidad de cortocircuito no será menor de 25 kA.

4.7.- EQUIPOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD

Para el alumbrado interior del CT se instalarán los puntos de luz necesarios para conseguir, al menos, un nivel medio de iluminación de 150 lux. En cualquier caso, se colocarán como mínimo dos puntos de luz, dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación y que su sustitución pueda realizarse sin





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:  
Código Seguro de Validación  
Url de validación  
Metadatos  
19cb030b1995417bbbbeae1fb36d0ad001  
https://sede.aytoarria.com/validador  
Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

peligro de contacto con otros elementos en tensión.

Para ejecución del circuito de alumbrado y servicios auxiliares se utilizarán conductores del tipo HO5V-K de cobre de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, clase 5 y aislamiento termoplástico, alojados en el interior de tubos aislantes y su conexión se realizará de acuerdo a lo indicado en el plano Esquema conexión servicios auxiliares.

Los interruptores del alumbrado estarán situados en la proximidad de las puertas de acceso con un piloto que indique su presencia.

El alumbrado tendrá su protección correspondiente consistente en interruptor diferencial 2x25 A 30 mA e interruptor magnetotérmico 1x10 A, realizado con cable KO7V, de 2(1x2,5) mm<sup>2</sup>. en cobre en montaje bajo tubo de P.V.C. superficial, así como, de una lámpara para luz de emergencia, recargable y de una hora mínimo de autonomía.

Para las maniobras y protección del personal, el C.T. dispondrá de :

- Banco aislante 24 KV.
- Par de guantes aislantes de A.T..
- Insuflador boca a boca.
- Placa de primeros auxilios.
- Placas de peligro de muerte.
- Elementos de accionamiento de las celdas

#### 4.8.- PROTECCION CONTRA INCIENDIOS.

En la construcción se tomarán las medidas de protección contra incendios de acuerdo a lo establecido en el apartado 5.1 del ITC-RAT 14, el Documento Básico DB-SI "Seguridad en caso de Incendio" del Código Técnico de la Edificación y las Ordenanzas Municipales aplicables en cada caso..

- Extintores móviles

Dado que existe personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de esta tipología de instalaciones, este personal itinerante deberá llevar en sus vehículos, como mínimo, dos extintores de eficacia mínima 89B, y por lo tanto no será precisa la instalación de extintores en los Centros de Transformación.

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

- Sistemas de extinción fijo

En aquellas instalaciones con transformadores cuyo dieléctrico sea inflamable o combustible de punto de combustión inferior a 300°C y potencia instalada de cada transformador mayor de 1.000 kVA en cualquiera o mayor de 4.000 kVA en el conjunto de transformadores, deberá disponerse un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones.

Asimismo, en aquellas instalaciones con otros equipos cuyo dieléctrico sea inflamable o combustible de punto de combustión inferior a 300°C y con volumen de aceite en cada equipo mayor de 600 litros o mayor de 2.400 litros en el conjunto de aparatos también deberá disponerse un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones. Se dispondrá de un sistema de alarma que prevenga al personal de la actuación del sistema contra incendios, provisto de un tiempo de retardo suficiente para poder evacuar el recinto.

Si la instalación de media tensión está integrada en un edificio de uso de pública concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio dichas potencias se reducirán a 630 kVA y 2.520 kVA y los volúmenes a 400 litros y 1.600 litros respectivamente. La actuación de estos sistemas fijos de extinción de incendios será solamente obligatoria en los compartimentos en los que existan aparatos con dieléctrico inflamable o combustible.

Si los transformadores o equipos utilizan un dieléctrico de punto de combustión igual o superior a 300°C podrán omitirse las anteriores disposiciones, pero deberán instalarse de forma que el calor generado no suponga riesgo de incendio para los materiales próximos.

Las instalaciones fijas de extinción de incendios podrán estar integradas en el conjunto general de protección del edificio. Deberá existir un plano detallado de dicho sistema, así como instrucción de funcionamiento, pruebas y mantenimiento.

En caso de requerirse la instalación de un sistema de extinción fijo, en el correspondiente proyecto simplificado se recogerán los criterios y medidas adoptadas para alcanzar la seguridad contra incendios exigida.

#### 4.9.- PROTECCION CONTRA INSONORIZACION Y MEDIDAS ANTIVIBRATORIAS.

Con objeto de limitar el ruido originado por las instalaciones de alta tensión, éstas se





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

Metadatos

Url de validación

Código Seguro de Validación

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:

19cb030b1995417bbbbeae1fb36dad001

<https://sede.aytoarria.com/validador>

Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

dimensionarán y diseñarán de forma que los índices de ruido medidos en el exterior de las instalaciones se ajusten a los niveles de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Además, se deberá cumplir con el Código Técnico de la Edificación, legislaciones de las comunidades autónomas y ordenanzas municipales.

Caso de sobrepasar esos límites, se tomarán medidas correctoras para minimizar y reducir la emisión de ruido y la transmisión de vibraciones producidas. El Real Decreto 1367/2007 regula, en las tablas B1 y B2 del anexo III, los valores límite de emisión de ruido al medio ambiente exterior y a los locales colindantes del CT, siendo estos valores función del tipo de área acústica. Estos niveles de ruido deben medirse de acuerdo a las indicaciones del anexo IV del RD 1367/2007.

En cualquier caso, y con el fin de reducir y eliminar la transmisión de las posibles vibraciones de los transformadores de potencia a la estructura del edificio, dichos transformadores se instalarán sobre una losa flotante antivibratoria.

Los amortiguadores a instalar bajo la losa serán los adecuados en función de la carga estática a soportar, previendo la instalación de un transformador de potencia máxima de 1.000 kVA.

Existe estudio acústico en este proyecto donde se definen las medidas de insonorización y antivibratorias.

#### 4.10.- PROTECCION CONTRA CONTAMINACION.

Dado que el CT puede estar afectado por varios tipos de contaminación a la vez, en función de su ubicación, se tomarán las medidas adicionales que correspondan.

Los niveles de contaminación salina e industrial se establecen en el documento informativo NZZ009 Mapas de contaminación salina e industrial.

Para los CT afectados por alta contaminación salina o ambiental se tomarán las medidas siguientes:

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

- Las rejillas se colocarán preferentemente en la cara no afectada directamente por vientos dominantes procedentes de la contaminación, y cuando esto no sea posible se instalarán cortavientos adecuados.
- Los terminales de los cables de baja tensión, las bornas de BT del transformador y del cuadro de BT, irán protegidos mediante envolventes aislantes.
- Para los CT afectados por muy alta contaminación salina e industrial, además de todas las medidas contra la contaminación ya enumeradas se tomarán las siguientes:
  - Las puertas y rejillas de ventilación serán de chapa de aluminio anodizado de 18/21 micras, o de poliéster.
  - La tornillería, bisagras y cerraduras serán de acero inoxidable AISI 316L. Si se utilizasen candados para sustituir a las cerraduras, estos y sus elementos de sujeción serán de latón, y el arco del candado de acero inoxidable AISI 316L.
  - El diseño del sistema de entrada de aire será de tipo laberíntico, que favorezca la decantación de los elementos en suspensión arrastrados por el aire, haciendo penetrar el aire por la parte inferior del transformador si la altura del local lo permite, o a través del suelo.

#### 4.11.- PROTECCION FRENTE A SEÑALIZACION Y MATERIAL DE SEGURIDAD.

Los CT estarán dotados de los siguientes elementos de señalización y seguridad:

- Las puertas de acceso llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico, según las dimensiones y colores que especifica la recomendación AMYS 1.4-10, modelo CE-14.
- Las celdas de distribución secundaria y el cuadro de BT llevarán también la señal triangular distintiva de riesgo eléctrico adhesiva.
- La señal CR-14 C de Peligro Tensión de Retorno se instalará en el caso de que exista este riesgo.
- En un lugar bien visible del interior se colocará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente y su contenido se referirá a la respiración boca a boca y masaje cardíaco. Su tamaño será como mínimo UNE A-3.

#### 4.12.- RED DE TIERRAS.

Los centros estarán dotados de tres circuitos de puesta a tierra independientes





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

Metadatos

Url de validación

Código Seguro de Validación

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url:

Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

https://sede.aytojaria.com/validador

19cb030b1995417bbbbeae1fb36dad001

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

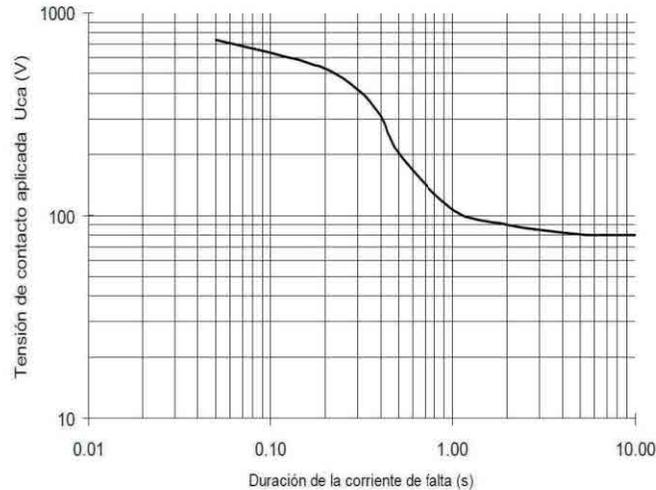
(menos el de 1x630 kva que solo tiene un neutro). Uno de ellos para todas las partes metálicas del centro, tales como bastidores de la apartament, cuba del transformador, carcasas de celdas prefabricadas y demás herrajes (Tierra de protección). Los otros estarán destinados para los neutros de baja tensión de los transformadores (Tierra de servicio).

Estos circuitos de puesta a tierra, estarán dotados de puentes desmontables para la comprobación y medida de las mismas, estando estos alojados en una caja de material aislante denominada de comprobación, colocada a tal efecto en el interior del C.T.

Calcularemos este apartado como si se instalaran picas de acero cobrizado, aunque después se puede decidir si se instalan picas o placas que nos dan un sistema de puesta a tierra mejor que la instalación de las picas, se realizará el cálculo con las picas que al instalar las placas siempre lo estaremos mejorando.

PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN:

Los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada, Uca, a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de la corriente de falta, se dan en la figura siguiente:



Esta curva ha sido determinada considerando las siguientes hipótesis: a. La corriente circula entre la mano y los pies. b. Únicamente se ha considerado la propia

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

impedancia del cuerpo humano, no considerándose resistencias adicionales como la resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno, la resistencia del calzado o la presencia de empuñaduras aislantes, etc. c. La impedancia del cuerpo humano utilizada tiene un 50% de probabilidad de que su valor sea menor o igual al considerado. d. Una probabilidad de fibrilación ventricular del 5%. Los valores admisibles de la tensión de paso aplicada entre los dos pies de una persona, considerando únicamente la propia impedancia del cuerpo humano sin resistencias adicionales como las de contacto con el terreno o las del calzado se define como diez veces el valor admisible de la tensión de contacto aplicada, (U<sub>pa</sub> = 10 U<sub>ca</sub>). Estas hipótesis establecen una óptima seguridad para las personas debido a la baja probabilidad de que simultáneamente se produzca una falta a tierra y la persona o animal esté tocando un componente conductor de la instalación. Salvo casos excepcionales justificados, no se considerarán tiempos de duración de la corriente de falta inferiores a 0,1 segundos.

Según las características del prefabricado proyectado, la composición de los electrodos de la tierra de herrajes estará formada por una combinación de 8 picas de acero recubiertas de cobre de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro (según referenciadas en la norma informativa NNZ035 Picas cilíndricas para puesta a tierra). También tendrá un conductor de cobre C-50 para esta tierra de herraje, enterrado horizontalmente. Todo según Proyecto Tipo FYZ30000, apartado 10.3.

Las picas y el conductor irán colocados a una profundidad de 50 cm.

Los conjuntos de picas estarán unidas con la caja de bornas de comprobación, mediante conductor de cobre de 50 mm<sup>2</sup> de sección y aislamiento RV 0,6/1 kV, enterrado bajo tubo aislante con grado de protección 7 según norma UNE 20.234.

De la caja de bornas de comprobación partirá un conductor de Cu desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección, al cual se irán conectando sucesivamente todas las masas del centro.

Se deberá conseguir una resistencia menor de 20 Ω. Si no se consiguiera esta resistencia con el sistema descrito, se irán incorporando picas en paralelo sucesivamente hasta conseguirlo.

PUESTA A TIERRA DEL SERVICIO:

Se realizará un circuito de puesta a tierra de servicio totalmente independiente al de





Firma 1 de 1

Francisco Antonio Ruiz Romero

05/08/2024

SECRETARIO GENERAL ACCIDENTAL.- DILIGENCIA.- Admitido a trámite por Decreto de la Alcaldía de fecha 02.08.2024.

Puede verificar la integridad de este documento consultando la url: <https://sede.ayto.sevilla.com/validador>  
Código Seguro de Validación: 19cb030b1995417bbbbeae1fb36d0ad001  
Url de validación: <https://sede.ayto.sevilla.com/validador>  
Metadatos  
Origen: Origen administración Estado de elaboración: Original

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

herrajes.

Según las características del prefabricado proyectado, la composición de los electrodos de la tierra de neutro estará formada por una combinación de 3 picas de acero recubiertas de cobre de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro (según referenciadas en la norma informativa NNZ035 Picas cilíndricas para puesta a tierra). También tendrá un conductor de cobre C-50 para esta tierra de herraje, enterrado horizontalmente. Todo según Proyecto Tipo FYZ30000, apartado 10.3.

Las picas y el conductor irán colocados a una profundidad de 50 cm.

El conjunto de picas estará unido con la caja de bornas de comprobación, mediante conductor de cobre de 50 mm<sup>2</sup> de sección y aislamiento RV 0,6/1 kV, enterrado a la misma profundidad bajo tubo aislante con grado de protección 7 según norma UNE 20.324.

De la caja de bornas de comprobación partirá un conductor de Cu de aislamiento RV 0,6/1 kV de 50 mm<sup>2</sup> de sección hasta conectar en la borna de neutro del transformador.

Se deberá conseguir una resistencia menor de 20 Ω. Si no se consiguiera esta resistencia con el sistema descrito, se irán incorporando picas en paralelo sucesivamente hasta conseguirlo.

#### 4.13.- SISTEMA DE TELEGESTIÓN

En el CT se instalará un concentrador de telegestión, cuya función es el almacenamiento de las lecturas de los contadores de BT conectados en las redes de BT que se suministran desde el CT.

Con la finalidad de permitir la instalación de dicho concentrador, y para cada transformador MT/BT previsto en el CT, se dispondrá una base aislante anclada a la cara interior de uno de los cerramientos de forma que toda su superficie quede accesible en condiciones normales de explotación una vez estén instalados todos los equipos previstos en el CT, y de forma que no obstaculice las operaciones normales de operación y mantenimiento del centro.

Las dimensiones e instalación de la base se detallan en el plano correspondiente.

La instalación del concentrador le corresponderá a EDE.

PROYECTO DE 5 CENTROS DE TRANSFORMACION DE 1 DE (400+630) KVA, 1 DE 1X630 KVA, 1 DE (2X630) KVA Y 2 DE (400+400) KVA, LINEA DE MEDIA TENSION A 20 KV Y RED DE BAJA TENSION, TODO CON CESION A EDISTRIBUCION.

#### 4.14.- PUENTES DE M.T. Y B.T.

##### Intensidad en MT.

La intensidad del primario en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_P = S / \sqrt{3} \cdot U_P$$

Siendo:

S Potencia del transformador en kVA.

U<sub>P</sub> Tensión del primario del transformador (MT) en kV.

I<sub>P</sub> Intensidad del primario del transformador (MT) en A.

En la siguiente tabla se dan los valores calculados para los casos más habituales de potencia del transformador y tensión del primario.

Tabla 5. Intensidades nominales de primario transformadores

Potencia del transformador (kVA)	Tensión nominal primario (kV)							
	6	10	11	13,2	15	20	25	30
50	4,8	2,9	2,6	2,2	1,9	1,4	1,2	1,0
100	9,6	5,8	5,2	4,4	3,8	2,9	2,3	1,9
160	15,4	9,2	8,4	7	6,2	4,6	3,7	3,1
250	24,1	14,4	13,1	10,9	9,6	7,2	5,8	4,8
400	38,5	23,1	21	17,5	15,4	11,5	9,2	7,7
630	60,6	36,4	33,1	27,6	24,2	18,2	14,5	12,1
1000	—	57,7	52,5	43,7	38,5	28,9	23,1	19,2

##### Dimensionado de las conexiones MT

Los conductores empleados en la conexión de MT entre el transformador y las celdas tomarán como referencia la norma informativa DND001 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV:

- Tensión nominal de la red ≤ 20 kV: tensión de aislamiento 12/20 kV y de 95 mm<sup>2</sup> de sección mínima.
- Tensión nominal de la red > 20 kV y ≤ 30 kV: tensión de aislamiento 18/30 kV y de 150 mm<sup>2</sup> de sección mínima.

Las intensidades máximas admisibles de las secciones indicadas en dicho apartado son las que figuran en la siguiente tabla. Se han tomado de la ITC-LAT-06 Tablas 6 y 13,

