



TRABAJO FIN DE MASTER

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL TÚNEL DE URDINBIDE.

“ANEXO 4: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.”

Alumno: *Russo Urrutia, David*

Fecha: *Marzo, 2018*

Director: *Buigues Beraza, Garikoitz*

Curso académico: *2017-2018*

Índice

1. Introducción.	1
2. Cálculo de la sección de los conductores de los circuitos y líneas.	2
2.1. Centro de Transformación Norte.	2
2.2. Centro de Transformación Sur.	28
3. Cálculo de Corrientes de Cortocircuito.	54
3.1. Situación Normal de funcionamiento.	54
3.1.1. Centro de Transformación Norte.	54
3.1.2. Centro de Transformación Sur.	74
3.2. Situación de Emergencia.	92
3.2.1. Centro de Transformación Norte.	92
3.2.2. Centro de Transformación Sur.	109

Listado de Tablas

Tabla 1: Cálculo de sección de los conductores del CGBT Norte.	3
Tabla 2: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CMA.R Norte.	4
Tabla 3: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CMA.G Norte.	5
Tabla 4: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CMM Norte.	6
Tabla 5: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSA Norte.	7
Tabla 6: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE Norte.	8
Tabla 7: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE Norte.	9
Tabla 8: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (CMA.S-LT) Norte.	10
Tabla 9: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (CMA.S-PERM-TUNE) Norte.	11
Tabla 10: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (CMA.S-NUB-TUNEL) Norte.	12
Tabla 11: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL10L) Norte.	13
Tabla 12: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL10L) Norte.	14
Tabla 13: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL10L) Norte.	15
Tabla 14: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL07I) Norte.	16
Tabla 15: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL08I) Norte.	17
Tabla 16: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL09I) Norte.	18
Tabla 17: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL09I) Norte.	19
Tabla 18: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL11I) Norte.	20
Tabla 19: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL11I) Norte.	21
Tabla 20: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL12I) Norte.	22
Tabla 21: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL13I) Norte.	23
Tabla 22: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL13I) Norte.	24
Tabla 23: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL02G) Norte.	25
Tabla 24: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL02G) Norte.	26
Tabla 25: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL02G) Norte.	27
Tabla 26: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CGBT Sur.	29
Tabla 27: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CMA.R Sur.	30
Tabla 28: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CMA.G Sur.	31
Tabla 29: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CMM Sur.	32
Tabla 30: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSA Sur.	33
Tabla 31: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSAB Sur.	34
Tabla 32: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE Sur.	35
Tabla 33: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE Sur.	36
Tabla 34: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (CMA.S-LT) Sur.	37
Tabla 35: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (CMA.S-PERM-TUNE) Sur.	38
Tabla 36: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (CMA.NUB-TUNEL) Sur.	39
Tabla 37: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL04L) Sur.	40
Tabla 38: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL04L) Sur.	41
Tabla 39: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL04L) Sur.	42
Tabla 40: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL04L) Sur.	43
Tabla 41: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL04L) Sur.	44

Tabla 42: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (AFA001) Sur.....	45
Tabla 43: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (AFA002) Sur.....	46
Tabla 44: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (AFA003) Sur.....	47
Tabla 45: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL05I) Sur.....	48
Tabla 46: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL06I) Sur.....	49
Tabla 47: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL14I) Sur.....	50
Tabla 48: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL15I) Sur.....	51
Tabla 49: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL01G) Sur.	52
Tabla 50: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL01G) Sur.	53
Tabla 51: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CGBT Norte.	55
Tabla 52: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CMA.R Norte.	56
Tabla 53: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CMA.R Norte.	57
Tabla 54: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CMA.G Norte.....	58
Tabla 55: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CCM Norte.....	59
Tabla 56: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSA Norte.	60
Tabla 57: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE Norte.....	61
Tabla 58: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (CMA.S-LT) Norte.	62
Tabla 59: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (CMA.S-PERM-TUNE) Norte.	62
Tabla 60: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (CMA.S-NUB-TUNEL) Norte.	63
Tabla 61: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL10L) Norte.....	64
Tabla 62: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL10L) Norte.....	65
Tabla 63: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL07I) Norte.....	66
Tabla 64: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL08I) Norte.....	67
Tabla 65: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL09I) Norte.....	68
Tabla 66: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL11I) Norte.....	69
Tabla 67: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL12I) Norte.....	70
Tabla 68: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL13I) Norte.....	71
Tabla 69: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL02G) Norte.....	72
Tabla 70: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL02G) Norte.....	73
Tabla 71: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CGBT Sur.....	74
Tabla 72: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CMA.R Sur.....	75
Tabla 73: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CMA.R Sur.....	75
Tabla 74: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CMA.G Sur.	76
Tabla 75: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CCM Sur.....	76
Tabla 76: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSA Sur.....	77
Tabla 77: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSAB Sur.....	78
Tabla 78: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE Sur.	79
Tabla 79: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (CMA.S-LT) Sur.....	80
Tabla 80: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (CMA.S-PERM-TUNE) Sur.....	80
Tabla 81: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (CMA.S-NUB-TUNEL) Sur.....	81
Tabla 82: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL04L) Sur.	81
Tabla 83: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL04L) Sur.	82
Tabla 84: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL04L) Sur.	83
Tabla 85: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (AFA001) Sur.	84
Tabla 86: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (AFA002) Sur.	84
Tabla 87: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (AFA003) Sur.	85
Tabla 88: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL05I) Sur.....	86

Tabla 89: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL06I) Sur.....	87
Tabla 90: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL14I) Sur.....	88
Tabla 91: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL15I) Sur.....	89
Tabla 92: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL01G) Sur.....	90
Tabla 93: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL01G) Sur.....	91
Tabla 94: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CGBT Norte.....	93
Tabla 95: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CMA.G Norte.....	93
Tabla 96: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CCM Norte.....	94
Tabla 97: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSA Norte.....	95
Tabla 98: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE Norte.....	96
Tabla 99: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (CMA.S-LT) Norte.....	97
Tabla 100: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (CMA.S-PERM-TUNE) Norte.....	97
Tabla 101: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (CMA.S-NUB-TUNEL) Norte.....	98
Tabla 102: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL10L) Norte.....	99
Tabla 103: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL10L) Norte.....	100
Tabla 104: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL07I) Norte.....	101
Tabla 105: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL08I) Norte.....	102
Tabla 106: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL09I) Norte.....	103
Tabla 107: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL11I) Norte.....	104
Tabla 108: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL11I) Norte.....	105
Tabla 109: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL12I) Norte.....	105
Tabla 110: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL13I) Norte.....	106
Tabla 111: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL02G) Norte.....	107
Tabla 112: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL02G) Norte.....	108
Tabla 113: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CGBT Sur.....	109
Tabla 114: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CMA.G Sur.....	109
Tabla 115: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CCM Sur.....	110
Tabla 116: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSA Sur.....	110
Tabla 117: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSAB Sur.....	111
Tabla 118: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE Sur.....	112
Tabla 119: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (CMA.S-LT) Sur.....	113
Tabla 120: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (CMA.S-PERM-TUNE) Sur.....	113
Tabla 121: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (CMA.S-NUB-TUNEL) Sur.....	114
Tabla 122: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL04L) Sur.....	115
Tabla 123: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL04L) Sur.....	116
Tabla 124: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL04L) Sur.....	117
Tabla 125: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (AFA001) Sur.....	118
Tabla 126: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (AFA002) Sur.....	118
Tabla 127: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (AFA003) Sur.....	119
Tabla 128: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL05I) Sur.....	120
Tabla 129: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL06I) Sur.....	121

Tabla 130: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL14I) Sur..... 122

Tabla 131: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL15I) Sur..... 123

Tabla 132: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL01G) Sur. .. 124

Tabla 133: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL01G) Sur. .. 125

1. Introducción.

El presente Anexo tiene por objeto mostrar los resultados de los cálculos realizados en el proyecto de la Instalación Eléctrica del Túnel de Urdinbide, principalmente las tablas obtenidas en los cálculos de Baja Tensión, para la obtención de las diferentes secciones de todos los conductores de la instalación, que no se han incluido en el documento "Memoria". Tal y como se explica en dicho documento este cálculo se realiza con 3 métodos distintos.

En primer lugar, en el apartado 2, se presentaran los resultados obtenidos en los métodos de criterio térmico y de caída de tensión, tanto del CTN como del CTS. Y luego en el apartado 3, se pasara a mostrar los resultados de las corrientes de cortocircuito.

2. Cálculo de la sección de los conductores de los circuitos y líneas.

Para el cálculo de las secciones de las líneas se tendrá en cuenta los criterios tanto térmico o el calentamiento de los conductores como el criterio de caída de tensión máxima admisible, anteriormente descritos en el documento “Memoria”. De los resultados obtenidos en cada uno de ellos, se elegirá la sección más restrictiva, es decir, la mayor de las dos.

A continuación se presentan en forma de tabla el cálculo de las secciones mediante ambos criterios así como el resultado de la sección final.

En primer lugar, se mostraran los resultados correspondientes al CTN y luego al CTS.

2.1. Centro de Transformación Norte.

Empezando por aguas arriba hacia aguas abajo del Centro de Transformación Norte del túnel de Urdinbide, tal y como se ve en el diagrama unifilar recogido en los Planos, los cálculos obtenidos son los recogidos en las siguientes tablas:

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 1: Cálculo de sección de los conductores del CGBT Norte.

	CGBT									
	Embarrado Transformador	Embarrado Grupo Electrógeno	CMA.R	CMA.G	CCM	CSA	CSE	T.C-3	T.C-4	Bateria de Condensadores
Tipo de instalación	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Tubo empotrado (TPCØ110)	Tubo empotrado (TPCØ110)	Bandeja Perforada
Nº circuitos/Nº Bandejas	4/1	4/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/0	1/0	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	SZ1-K	RZ1-K	SZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K
Potencia prevista (W)	760000	760000	54160,5	8000	449917,6	22393,3	61874	7395	9860	142495,81
Factor de potencia	0,95	0,95	0,9	0,9	0,85	0,85	0,9	0,85	0,85	0,95
Intensidad prevista (A)	1154,70	1154,70	86,86	12,83	764,00	38,03	99,23	12,56	16,74	216,50
Intensidad seleccionada	1522,55	1522,55	102,82	13,36	970,53	39,61	126,05	13,08	17,44	256,27
Dimensionamiento por criterio Térmico										
Sección recomendada (mm²)	240	240	25	6	185	6	50	16	16	95
Factor de corrección	0,76	0,76	0,84	0,96	0,79	0,96	0,79	0,96	0,96	0,84
Intensidad Max. Tabla (A)	538	538	127	54	456	54	192	52	52	298
Intensidad Max. Adm (A)	408,02	408,02	107,29	51,84	358,96	51,84	151,14	49,92	49,92	251,75
Dimensionamiento por caída de Tensión										
Sección Considerada (mm²)	240	240	25	6	185	6	50	16	16	95
Tensión inicial(V)	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Longitud línea (m)	10	10	5	5	5	5	5	170	162	10
Caída de tensión tramo (V)	0,36	0,36	0,12	0,08	0,14		0,07	0,88	1,12	0,17
Caída de tensión tramo (%)	1,43	1,43	0,49	0,30	0,55	0,84	0,28	3,54	4,49	0,67
Tensión final(V)	398,58	398,58	399,51	399,70	399,45	399,16	399,72	396,46	395,51	399,33
Caída de tensión total (%)	0,36	0,36	0,12	0,08	0,14	0,00	0,07	0,88	1,12	0,17
Caída de tensión total (V)	1,43	1,43	0,49	0,30	0,55	0,84	0,28	3,54	4,49	0,67
Resultado										
Sección Final (mm²)	240	240	25	6	185	6	50	16	16	95

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 2: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CMA.R Norte.

	CMA.R											
	CMA.R-SOL	URD-SOL-CMN.1	URD-SOL-CMN.2	URD-SOL-CMN.3	URD-SOL-CMN.4	URD-SOL-CMN.5	URD-SOL-CMN.6	CMA.R-NUB	URD-NUB-CMN.1	URD-NUB-CMN.3	URD-NUB-CMN.5	URD-NUB-CMN.7
Tipo de instalación	Bandeja perforada	Bandeja perforada	Bandeja perforada	Bandeja perforada	Bandeja perforada	Bandeja perforada	Bandeja perforada	Bandeja perforada	Bandeja perforada	Bandeja perforada	Bandeja perforada	Bandeja perforada
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	RZ1-K	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)
Potencia prevista (W)	34357	7600	7200	7600	7200	2600	2200	19809,6	5100	4800	5100	4800
Factor de potencia	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Intensidad prevista (A)	55,17	12,20	11,56	12,20	11,56	4,18	3,53	31,81	8,19	7,71	8,19	7,71
Intensidad seleccionada (A)	57,47	16,73	15,85	16,73	15,85	5,72	4,84	33,13	10,80	10,16	10,80	10,16
Dimensionamiento por criterio Térmico												
Sección recomendada (mm ²)	10	6	6	6	6	6	6	6	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,96	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,96	0,76	0,76	0,76	0,76
Intensidad Max. Tabla (A)	75	54	54	54	54	54	54	54	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	72	39,40	39,40	39,40	39,40	39,40	39,40	51,84	17,44	17,44	17,44	17,44
Dimensionamiento por caída de Tensión												
Sección Considerada (mm ²)	10	10	10	10	10	6	6	10	10	10	10	10
Tensión inicial(V)	399,51	399,47	399,47	399,47	399,47	399,47	399,47	399,51	399,49	399,49	399,49	399,49
Longitud línea (m)	0,3	116	116	116	116	120	120	0,3	70	70	70	70
Caída de tensión tramo (%)	0,01	0,99	0,94	0,99	0,94	0,59	0,50	0,01	0,40	0,38	0,40	0,38
Caída de tensión tramo (V)	0,05	3,97	3,76	3,97	3,76	2,34	1,98	0,03	1,61	1,51	1,61	1,51
Tensión final(V)	399,47	395,49	395,70	395,49	395,70	397,12	397,48	399,49	397,88	397,97	397,88	397,97
Caída de tensión total(%)	0,37	0,99	0,94	0,99	0,94	0,59	0,50	0,36	0,77	0,74	0,77	0,74
Caída de tensión total (V)	1,47	5,44	5,23	5,44	5,23	3,81	3,45	1,45	3,06	2,97	3,06	2,97
Resultado												
Sección Final (mm ²)	10	10	10	10	10	6	6	10	10	10	10	10

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 3: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CMA.G Norte.

	CMA.G	
	URD-ALE-CMN.1	URD-ALE-CMN.2
Tipo de instalacion	Tubo Empotrado (TPCØ110)	Tubo Empotrado (TPCØ110)
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0
Tipo de Cable	DN-K	DN-K
Potencia prevista (W)	2250	5750
Factor de potencia	0,9	0,9
Intensidad prevista (A)	3,61	9,23
Intensidad seleccionada (A)	3,76	9,61
Dimensionamiento por criterio Térmico		
Sección recomendada (mm ²)	6	6
Factor de corrección	0,96	0,96
Intensidad Max. Tabla (A)	38	38
Intensidad Max. Adm (A)	36,48	36,48
Dimensionamiento por caída de Tensión		
Sección Considerada (mm ²)	6	10
Tensión inicial(V)	399,70	399,70
Longitud linea (m)	120	117
Caída de tensión tramo (%)	0,51	0,76
Caída de tensión tramo (V)	2,03	3,03
Tensión final(V)	397,67	396,67
Caída de tensión total(%)	1,93	0,76
Caída de tensión total (V)	2,33	3,33
Resultado		
Sección Final (mm ²)	6	10

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 4: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CMM Norte.

CCM										
	JET005	JET006	JET007	JET008	JET009	JET010	JET011	JET012	JET013	JET014
Tipo de instalación	Bandeja perforada (TPCØ160)	Bandeja perforada (TPCØ160)	Bandeja perforada (TPCØ160)	Bandeja perforada (TPCØ160)	Bandeja perforada (TPCØ160)	Bandeja perforada (TPCØ160)	Bandeja perforada (TPCØ160)	Bandeja perforada (TPCØ160)	Bandeja perforada (TPCØ160)	Bandeja perforada (TPCØ160)
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Intensidad prevista (A)	76,52	76,52	76,52	76,52	76,52	76,52	76,52	76,52	76,52	76,52
Intensidad seleccionada (A)	109,19	109,19	109,19	109,19	109,19	109,19	109,19	109,19	109,19	109,19
Dimensionamiento por criterio Térmico										
Sección recomendada (mm²)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Factor de corrección	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Intensidad Max. Tabla (A)	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127
Intensidad Max. Adm (A)	89,00	89,00	89,00	89,00	89,00	89,00	89,00	89,00	89,00	89,00
Dimensionamiento por caída de Tensión										
Sección Considerada (mm²)	95	95	70	70	70	70	70	70	70	70
Tensión inicial(V)	399,45	399,45	399,45	399,45	399,45	399,45	399,45	399,45	399,45	399,45
Longitud línea (m)	904	904	654	654	576	576	425	425	783	783
Caída de tensión tramo (%)	4,82	4,82	4,74	4,74	4,17	4,17	3,08	3,08	5,67	5,67
Caída de tensión tramo (V)	19,30	19,30	18,95	18,95	16,69	16,69	12,31	12,31	22,68	22,68
Tensión final(V)	380,16	380,16	380,51	380,51	382,77	382,77	387,14	387,14	376,77	376,77
Caída de tensión total(%)	4,96	4,96	4,87	4,87	4,31	4,31	3,21	3,21	5,81	5,81
Caída de tensión total (V)	19,84	19,84	19,49	19,49	17,23	17,23	12,86	12,86	23,23	23,23
Resultado										
Sección Final (mm²)	95	95	70	70	70	70	70	70	70	70

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 5: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSA Norte.

	CSA							
	CSA-1	CSA-2	CSA-3	CSA-4	CSA-5	CSA-6	CSA-7	CSA-8
Tipo de instalación	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0
Tipo de Cable	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K
Potencia prevista (W)	4080	2975	1275	200	580	2630	2630	3500
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,9	0,85	0,85	0,85	0,85
Intensidad prevista (A)	6,94	15,19	6,51	0,96	0,99	4,48	4,48	5,96
Intensidad seleccionada (A)	7,23	15,82	6,78	1,00	1,03	4,66	4,66	6,20
	Dimensionamiento por criterio Térmico							
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
Intensidad Max. Adm (A)	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72
	Dimensionamiento por caída de Tensión							
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	399,16	230,46	230,46	230,46	399,16	399,16	399,16	399,16
Longitud línea (m)	60	60	60	60	253	244	262	247
Caída de tensión tramo (%)	1,10	4,20	1,80	0,28	0,66	2,89	3,11	3,90
Caída de tensión tramo (V)	4,42	9,66	4,14	0,65	2,65	11,58	12,43	15,59
Tensión final(V)	394,74	220,80	226,32	229,81	396,51	387,58	386,73	383,57
Caída de tensión total(%)	1,10	4,20	1,80	0,28	0,66	2,89	3,11	3,90
Caída de tensión total (V)	5,26	10,50	4,98	1,49	3,49	12,42	13,27	16,43
	Resultado							
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 6: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE Norte.

	CSE									
	RACK-01	RACK-02	RACK-03	RACK-04	RACK-05	RACK-06	EXTINC-BT	EXTINC-COMS	MANIOB-CT	MANIOB-BT
Tipo de instalacion	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	2000	2000	2000	2000	2000	2000	500	500	1000	1000
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Intensidad prevista (A)	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20	2,55	2,55	5,10	5,10
Intensidad seleccionada (A)	13,97	13,97	13,97	13,97	13,97	13,97	3,36	3,36	6,72	6,72
Dimensionamiento por criterio Térmico										
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,76	0,76	0,76	0,76
Intensidad Max. Tabla (A)	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	17,44	17,44	17,44	17,44
Dimensionamiento por caída de Tensión										
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	230,78	230,78	230,78	230,78	230,78	230,78	230,78	230,78	230,78	230,78
Longitud linea (m)	40	40	40	40	40	40	45	45	45	45
Caída de tensión tramo (%)	1,25	2,17	2,17	2,17	1,25	1,25	0,35	0,35	0,70	0,70
Caída de tensión tramo (V)	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	1,40	1,40	2,81	2,81
Tensión final(V)	225,79	225,79	225,79	225,79	225,79	225,79	229,38	229,38	227,97	227,97
Caída de tensión total(%)	1,32	2,24	2,24	2,24	1,32	1,32	0,42	0,42	0,77	0,77
Caída de tensión total (V)	5,27	5,27	5,27	5,27	5,27	5,27	1,68	1,68	3,09	3,09
Resultado										
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 7: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE Norte.

	CSE										
	CMA.S-LT	CMA.S-PERM-	CMA.S-NUB-	APL10L	APL07I	APL08I	APL09I	APL11I	APL12I	APL13I	APL02G
Tipo de instalacion	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0
Tipo de Cable	RZ1-K	SZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K
Potencia prevista (W)	4452,1	10051,4	19017,9	5470,9	437,7	317,5	1606,6	1699,6	257,4	1100,7	7905
Factor de potencia	0,9	0,9	0,9	0,85	0,9	0,9	0,9	0,9	0,85	0,85	0,85
Intensidad prevista (A)	12,38	27,94	52,86	16,10	1,22	0,88	4,47	4,72	0,76	3,24	23,27
Intensidad seleccionada (A)	12,89	29,10	55,07	21,78	1,65	1,19	6,04	6,39	1,02	4,38	31,47
Dimensionamiento por criterio Térmico											
Sección recomendada (mm ²)	1,5	4	10	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,96	0,96	0,96	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	35	60	23	23	23	23	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	18,72	33,6	57,6	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
Dimensionamiento por caída de Tensión											
Sección Considerada (mm ²)	6	6	10	6	10	10	10	10	10	10	16
Tensión inicial(V)	399,72	399,72	399,72	399,72	399,72	399,72	399,72	399,72	399,72	399,72	399,72
Longitud línea (m)	0,3	0,3	1	5	395	295	195	165	265	365	320
Caída de tensión tramo (%)	0,00	0,01	0,04	0,09	0,34	0,18	0,61	0,55	0,13	0,78	3,08
Caída de tensión tramo (V)	0,02	0,04	0,15	0,36	1,35	0,73	2,44	2,19	0,53	3,13	12,33
Tensión final(V)	399,70	399,68	399,57	399,37	398,37	398,99	397,28	397,53	399,19	396,59	387,39
Caída de tensión total(%)	0,07	0,08	0,11	0,16	0,41	0,25	0,68	0,62	0,20	0,85	3,15
Caída de tensión total (V)	0,30	0,32	0,43	0,63	1,63	1,01	2,72	2,47	0,81	3,41	12,61
Resultado											
Sección Final (mm ²)	6	6	10	6	10	10	10	10	10	10	16

Tabla 8: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (CMA.S-LT) Norte.

	CSE (CMA.S-LT)				
	A-CT	A-GE	A-BT	A-COMS	A-GAL
Tipo de instalacion	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Bandeja Perforada/Tubo
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/0	1/0	1/1
Tipo de Cable	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K
Potencia prevista (W)	299	587	587	587	897
Factor de potencia	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Intensidad prevista (A)	1,44	2,83	2,83	2,83	4,32
Intensidad seleccionada (A)	2,50	4,91	4,91	4,91	7,50
Dimensionamiento por criterio Térmico					
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
Intensidad Max. Adm (A)	11,23	11,23	11,23	11,23	11,23
Dimensionamiento por caída de Tensión					
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	230,77	230,77	230,77	230,77	230,77
Longitud linea (m)	60	60	60	60	60
Caída de tensión tramo (%)	0,49	0,95	0,95	0,95	1,46
Caída de tensión tramo (V)	1,12	2,20	2,20	2,20	3,36
Tensión final(V)	229,65	228,57	228,57	228,57	227,41
Caída de tensión total(%)	0,56	1,03	1,03	1,03	1,53
Caída de tensión total (V)	1,42	2,49	2,49	2,49	3,65
Resultado					
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 9: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (CMA.S-PERM-TUNE) Norte.

	CSE (CMA.S-PERM-TUNE)			
	URD-PER-CMN.1	URD-PER-CMN.2	URD-PER-CMN.3	URD-PER-CMN.4
Tipo de instalacion	Bandeja Perforada (TPCØ110)	Bandeja Perforada (TPCØ110)	Bandeja Perforada (TPCØ110)	Bandeja Perforada (TPCØ110)
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	2511	2511	2511	2511
Factor de potencia	0,9	0,9	0,9	0,9
Intensidad prevista (A)	4,03	4,03	4,03	4,03
Intensidad seleccionada (A)	5,31	5,31	5,31	5,31
Dimensionamiento por criterio Térmico				
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,76	0,76	0,76	0,76
Intensidad Max. Tabla (A)	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	17,44	17,44	17,44	17,44
Dimensionamiento por caída de Tensión				
Sección Considerada (mm ²)	6	6	6	6
Tensión inicial(V)	399,68	399,68	399,68	399,68
Longitud línea (m)	119	119	119	119
Caída de tensión tramo (%)	0,56	0,56	0,56	0,56
Caída de tensión tramo (V)	2,24	2,24	2,24	2,24
Tensión final(V)	397,44	397,44	397,44	397,44
Caída de tensión total(%)	0,64	0,64	0,64	0,64
Caída de tensión total (V)	2,56	2,56	2,56	2,56
Resultado				
Sección Final (mm ²)	6	6	6	6

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 10: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (CMA.S-NUB-TUNEL) Norte.

	CSE (CMA.S-NUB-TUNEL)			
	URD-NUB-CMN.2	URD-NUB-CMN.4	URD-NUB-CMN.6	URD-NUB-CMN.8
Tipo de instalacion	Bandeja Perforada (TPCØ110)	Bandeja Perforada (TPCØ110)	Bandeja Perforada (TPCØ110)	Bandeja Perforada (TPCØ110)
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K
Potencia prevista (W)	4800	4700	4800	4700
Factor de potencia	0,9	0,9	0,9	0,9
Intensidad prevista (A)	7,71	7,55	7,71	7,55
Intensidad seleccionada (A)	10,16	9,95	10,16	9,95
Dimensionamiento por criterio Térmico				
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,76	0,76	0,76	0,76
Intensidad Max. Tabla (A)	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	17,44	17,44	17,44	17,44
Dimensionamiento por caída de Tensión				
Sección Considerada (mm ²)	10	10	10	10
Tensión inicial(V)	399,57	399,57	399,57	399,57
Longitud linea (m)	158	158	158	158
Caída de tensión tramo (%)	0,85	0,84	0,85	0,84
Caída de tensión tramo (V)	3,42	3,35	3,42	3,35
Tensión final(V)	396,16	396,23	396,16	396,23
Caída de tensión total(%)	0,96	0,94	0,96	0,94
Caída de tensión total (V)	3,84	3,77	3,84	3,77
Resultado				
Sección Final (mm ²)	10	10	10	10

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 11: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL10L) Norte.

	CSE (APL10L)									
	APL10L-01	APL10L-02	APL10L-03	APL10L-04	APL10L-05	APL10L-06	APL10L-07	APL10L-08	APL10L-09	APL10L-10
Tipo de instalación	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/1	1/1	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0
Tipo de Cable	RZ1-K	RZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K
Potencia prevista (w)	50	100	11	26	60	60	100	10	300	100
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Tensión (V)	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
Intensidad prevista (A)	0,26	0,51	0,06	0,13	0,31	0,31	0,51	0,05	1,53	0,51
Intensidad seleccionada (A)	0,27	0,53	0,07	0,16	0,32	0,32	0,53	0,05	1,60	0,53
Dimensionamiento por criterio Térmico										
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,96	0,96	0,84	0,84	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	23	23	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
Intensidad Max. Adm (A)	18,72	18,72	19,43	19,43	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72
Dimensionamiento por caída de Tensión										
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	230,57	230,57	230,57	230,57	230,57	230,57	230,57	230,57	230,57	230,57
Longitud línea (m)	56	38	38	38	46	46	70	46	106	106
Caída de tensión tramo (%)	0,08	0,10	0,01	0,03	0,07	0,07	0,19	0,01	0,86	0,29
Caída de tensión tramo (V)	0,18	0,24	0,03	0,06	0,17	0,17	0,44	0,03	1,99	0,66
Tensión final(V)	230,40	230,34	230,55	230,51	230,40	230,40	230,14	230,55	228,58	229,91
Caída de tensión total(%)	0,23	0,26	0,17	0,19	0,23	0,23	0,35	0,17	1,02	0,45
Caída de tensión total (V)	0,81	0,87	0,66	0,70	0,81	0,81	1,07	0,66	2,62	1,30
Resultado										
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 12: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL10L) Norte.

CSE (APL10L)										
	APL10L-11	APL10L-12	APL10L-13	APL10L-14	APL10L-15	APL10L-16	APL10L-17	APL10L-18	APL10L-19	APL10L-20
Tipo de instalación	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0
Tipo de Cable	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K
Potencia prevista (W)	50	300	100	50	50	60	100	100	60	500
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Tensión (V)	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
Intensidad prevista (A)	0,26	1,53	0,51	0,26	0,26	0,31	0,51	0,51	0,31	2,56
Intensidad seleccionada (A)	0,27	1,60	0,53	0,27	0,27	0,32	0,53	0,53	0,32	2,66
Dimensionamiento por criterio Térmico										
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
Intensidad Max. Adm (A)	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72
Dimensionamiento por caída de Tensión										
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	4
Tensión inicial(V)	230,57	230,57	230,57	230,57	230,57	230,57	230,57	230,57	230,57	230,57
Longitud línea (m)	106	106	106	106	168	106	240	240	345	420
Caída de tensión tramo (%)	0,14	0,86	0,29	0,14	0,23	0,17	0,65	0,65	0,56	3,56
Caída de tensión tramo (V)	0,33	1,99	0,66	0,33	0,53	0,40	1,50	1,50	1,30	8,22
Tensión final(V)	230,24	228,58	229,91	230,24	230,05	230,18	229,07	229,07	229,28	222,36
Caída de tensión total(%)	0,30	1,02	0,45	0,30	0,39	0,33	0,81	0,81	0,72	3,72
Caída de tensión total (V)	0,97	2,62	1,30	0,97	1,16	1,03	2,14	2,14	1,93	8,85
Resultado										
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	4

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 13: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL10L) Norte.

	CSE (APL10L)									
	APL10L-21	APL10L-22	APL10L-23	APL10L-24	APL10L-25	APL10L-26	APL10L-27	APL10L-28	APL10L-29	APL10L-30
Tipo de instalación	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/1	1/1	1/0	1/0
Tipo de Cable	R21-K	R21-K	R21-K	R21-K	R21-K	R21-K	S21-K	S21-K	R21-K	R21-K
Potencia prevista (W)	60	1500	100	40	60	40	11	26	30	20
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Tensión (V)	230	400	230	230	230	230	230	230	230	230
Intensidad prevista (A)	0,31	2,55	0,51	0,20	0,31	0,20	0,06	0,13	0,15	0,10
Intensidad seleccionada (A)	0,32	2,65	0,53	0,21	0,32	0,21	0,07	0,16	0,16	0,11
Dimensionamiento por criterio Térmico										
Sección recomendada (mm²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,84	0,84	0,96	0,96
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	23	23	19,5	19,5
Intensidad Max. Adm (A)	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72	19,43	19,43	18,72	18,72
Dimensionamiento por caída de Tensión										
Sección Considerada (mm²)	4	4	4	4	4	4	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	230,57	399,37	230,57	230,57	230,57	230,57	230,57	230,57	230,57	230,57
Longitud línea (m)	525	610	610	610	610	705	58	58	415	385
Caída de tensión tramo (%)	0,53	2,57	1,04	0,41	0,62	0,48	0,02	0,04	0,34	0,21
Caída de tensión tramo (V)	1,23	10,29	2,39	0,95	1,43	1,10	0,04	0,09	0,78	0,48
Tensión final(V)	229,34	389,07	228,19	229,62	229,14	229,47	230,53	230,48	229,79	230,09
Caída de tensión total (%)	0,69	2,73	1,19	0,57	0,78	0,64	0,18	0,20	0,50	0,37
Caída de tensión total (V)	1,87	10,93	3,02	1,59	2,07	1,74	0,67	0,73	1,41	1,12
Resultado										
Sección Final (mm²)	4	4	4	4	4	4	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 14: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL07I) Norte.

CSE (APL07I)												
	APL07I-01	APL07I-02	APL07I-03	APL07I-04	APL07I-05	APL07I-06	APL07I-07	APL07I-08	APL07I-09	APL07I-10	APL07I-11	APL07I-12
Tipo de instalación	Interno Armario	Interno Armario	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo
Nº circuitos/Nº Bandejas	110	110	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	20	15	35	11	100	26	35	20	60	30	35	40
Factor de potencia	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Intensidad prevista (A)	0,10	0,07	0,17	0,05	0,48	0,13	0,17	0,10	0,29	0,14	0,17	0,19
Intensidad seleccionada (A)	0,10	0,08	0,23	0,07	0,66	0,17	0,23	0,13	0,38	0,19	0,22	0,25
Dimensionamiento por criterio Térmico												
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,96	0,96	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,76	0,76	0,76	0,76
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	18,72	18,72	16,7808	16,7808	16,7808	16,7808	16,7808	16,7808	17,4432	17,4432	17,4432	17,4432
Dimensionamiento por caída de Tensión												
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
Longitud línea (m)	20	20	85	45	25	25	25	25	95	95	95	25
Caída de tensión tramo (%)	0,01	0,01	0,08	0,01	0,07	0,02	0,02	0,01	0,16	0,08	0,09	0,03
Caída de tensión tramo (V)	0,03	0,02	0,19	0,03	0,16	0,04	0,05	0,03	0,36	0,18	0,21	0,06
Tensión final(V)	229,98	229,98	229,81	229,97	229,84	229,96	229,95	229,97	229,64	229,82	229,79	229,94
Caída de tensión total(%)	0,42	0,41	0,49	0,42	0,47	0,42	0,43	0,42	0,56	0,48	0,50	0,43
Caída de tensión total (V)	1,65	1,65	1,81	1,66	1,78	1,67	1,68	1,66	1,98	1,81	1,84	1,69
Resultado												
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 15: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL08I) Norte.

CSE (APL08I)											
	APL08I-01	APL08I-02	APL08I-03	APL08I-04	APL08I-05	APL08I-06	APL08I-07	APL08I-08	APL08I-09	APL08I-10	APL08I-11
Tipo de instalación	Interno Armario	Interno Armario	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	20	15	74	11	26	35	20	20	35	11	40
Factor de potencia	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Intensidad prevista (A)	0,10	0,07	0,36	0,05	0,13	0,17	0,10	0,10	0,17	0,05	0,19
Intensidad seleccionada (A)	0,10	0,08	0,51	0,08	0,18	0,24	0,14	0,14	0,24	0,08	0,28
Dimensionamiento por criterio Térmico											
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,96	0,96	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	18,72	18,72	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12
Dimensionamiento por caída de Tensión											
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	230,36	230,36	230,36	230,36	230,36	230,36	230,36	230,36	230,36	230,36	230,36
Longitud línea (m)	15	15	65	65	20	20	45	45	90	90	20
Caída de tensión tramo (%)	0,01	0,01	0,13	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,09	0,03	0,02
Caída de tensión tramo (V)	0,02	0,01	0,30	0,04	0,03	0,04	0,06	0,06	0,20	0,06	0,05
Tensión final(V)	230,34	230,34	230,06	230,31	230,33	230,31	230,30	230,30	230,16	230,30	230,31
Caída de tensión total(%)	0,26	0,26	0,38	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,34	0,28	0,27
Caída de tensión total (V)	1,03	1,02	1,31	1,05	1,04	1,05	1,07	1,07	1,21	1,07	1,06
Resultado											
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 16: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL09I) Norte.

CSE (APL09I)										
	APL09I-01	APL09I-02	APL09I-03	APL09I-04	APL09I-05	APL09I-06	APL09I-07	APL09I-08	APL09I-09	APL09I-10
Tipo de instalacion	Interno Armario	Interno Armario	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	20	15	100	26	35	20	5	60	35	11
Factor de potencia	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Intensidad prevista (A)	0,10	0,07	0,48	0,13	0,17	0,10	0,02	0,29	0,17	0,05
Intensidad seleccionada (A)	0,10	0,08	0,69	0,18	0,24	0,14	0,03	0,41	0,24	0,08
Dimensionamiento por criterio Térmico										
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,96	0,96	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	23	23	23	23	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	18,72	18,72	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12
Dimensionamiento por caída de Tensión										
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	229,37	229,37	229,37	229,37	229,37	229,37	229,37	229,37	229,37	229,37
Longitud linea (m)	12	12	15	15	15	15	50	60	75	110
Caída de tensión tramo (%)	0,01	0,00	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,10	0,07	0,03
Caída de tensión tramo (V)	0,02	0,01	0,09	0,02	0,03	0,02	0,02	0,23	0,16	0,08
Tensión final(V)	229,35	229,36	229,27	229,34	229,34	229,35	229,35	229,14	229,20	229,29
Caída de tensión total(%)	0,69	0,69	0,72	0,69	0,69	0,69	0,69	0,78	0,75	0,71
Caída de tensión total (V)	2,74	2,73	2,82	2,75	2,75	2,74	2,74	2,95	2,89	2,80
Resultado										
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 17: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL09I) Norte.

CSE (APL09I)										
	APL09I-11	APL09I-12	APL09I-13	APL09I-14	APL09I-15	APL09I-16	APL09I-17	APL09I-18	APL09I-19	APL09I-20
Tipo de instalacion	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	35	150	150	150	150	150	150	150	150	40
Factor de potencia	0,9	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,9
Intensidad prevista (A)	0,17	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,19
Intensidad seleccionada (A)	0,24	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	0,28
Dimensionamiento por criterio Térmico										
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Intensidad Max. Tabla (A)	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12
Dimensionamiento por caída de Tensión										
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	229,37	229,37	229,37	229,37	229,37	229,37	229,37	229,37	229,37	229,37
Longitud linea (m)	115	130	130	130	130	130	130	130	130	130
Caída de tensión tramo (%)	0,11	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,14
Caída de tensión tramo (V)	0,25	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	0,33
Tensión final(V)	229,12	228,14	228,14	228,14	228,14	228,14	228,14	228,14	228,14	229,04
Caída de tensión total(%)	0,79	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	0,82
Caída de tensión total (V)	2,97	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95	3,05
Resultado										
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 18: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL11I) Norte.

	CSE (APL11I)										
	APL11I-01	APL11I-02	APL11I-03	APL11I-04	APL11I-05	APL11I-06	APL11I-07	APL11I-08	APL11I-09	APL11I-10	APL11I-11
Tipo de instalación	Interno Armario	Interno Armario	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (w)	20	15	5	11	20	100	26	35	60	35	74
Factor de potencia	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,85	0,9	0,9	0,85	0,9	0,85
Intensidad prevista (A)	0,10	0,07	0,02	0,05	0,10	0,51	0,13	0,17	0,31	0,17	0,38
Intensidad seleccionada (A)	0,10	0,08	0,03	0,07	0,13	0,70	0,17	0,23	0,42	0,23	0,52
Dimensionamiento por criterio Térmico											
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,96	0,96	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	18,72	18,72	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78
Dimensionamiento por caída de Tensión											
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	229,52	229,52	229,52	229,52	229,52	229,52	229,52	229,52	229,52	229,52	229,52
Longitud línea (m)	10	10	65	40	15	15	15	15	50	70	80
Caída de tensión tramo (%)	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01	0,08	0,07	0,16
Caída de tensión tramo (V)	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,09	0,02	0,03	0,19	0,15	0,37
Tensión final(V)	229,50	229,51	229,50	229,49	229,50	229,42	229,49	229,48	229,33	229,36	229,15
Caída de tensión total(%)	0,62	0,62	0,63	0,63	0,62	0,66	0,63	0,63	0,70	0,68	0,78
Caída de tensión total (V)	2,48	2,48	2,49	2,49	2,48	2,56	2,49	2,50	2,65	2,62	2,84
Resultado											
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 19: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL111) Norte.

CSE (APL111)											
	APL111-12	APL111-13	APL111-14	APL111-15	APL111-16	APL111-17	APL111-18	APL111-19	APL111-20	APL111-21	APL111-22
Tipo de instalacion	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (w)	11	35	150	150	150	150	150	150	150	150	40
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,9
Intensidad prevista (A)	0,06	0,18	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,19
Intensidad seleccionada (A)	0,08	0,25	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	0,27
Dimensionamiento por criterio Térmico											
Sección recomendada (mm²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Intensidad Max. Tabla (A)	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78
Dimensionamiento por caída de Tensión											
Sección Considerada (mm²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	229,52	229,52	229,52	229,52	229,52	229,52	229,52	229,52	229,52	229,52	229,52
Longitud línea (m)	105	110	130	130	130	130	130	130	130	130	15
Caída de tensión tramo (%)	0,03	0,11	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,02
Caída de tensión tramo (V)	0,07	0,24	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	0,04
Tensión final(V)	229,44	229,27	228,29	228,29	228,29	228,29	228,29	228,29	228,29	228,29	229,48
Caída de tensión total (%)	0,65	0,72	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	0,63
Caída de tensión total (V)	2,54	2,71	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	2,50
Resultado											
Sección Final (mm²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 20: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL12I) Norte.

CSE (APL12I)								
	APL12I-01	APL12I-02	APL12I-03	APL12I-04	APL12I-05	APL12I-06	APL12I-07	APL12I-08
Tipo de instalación	Interno Armario	Interno Armario	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	20	15	74	26	35	11	35	40
Factor de potencia	0,9	0,9	0,85	0,9	0,9	0,85	0,9	0,9
Intensidad prevista (A)	0,10	0,07	0,38	0,13	0,17	0,06	0,17	0,19
Intensidad seleccionada (A)	0,10	0,08	0,52	0,17	0,23	0,08	0,23	0,26
Dimensionamiento por criterio Térmico								
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,96	0,96	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	23	23	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	18,72	18,72	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78
Dimensionamiento por caída de Tensión								
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	230,47	230,47	230,47	230,47	230,47	230,47	230,47	230,47
Longitud línea (m)	15	15	70	20	20	30	85	20
Caída de tensión tramo (%)	0,01	0,01	0,14	0,01	0,02	0,01	0,08	0,02
Caída de tensión tramo (V)	0,02	0,01	0,32	0,03	0,04	0,02	0,19	0,05
Tensión final(V)	230,45	230,46	230,15	230,44	230,43	230,45	230,29	230,42
Caída de tensión total(%)	0,21	0,21	0,34	0,22	0,22	0,21	0,28	0,22
Caída de tensión total (V)	0,83	0,82	1,13	0,84	0,85	0,83	1,00	0,86
Resultado								
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 21: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL13I) Norte.

	CSE (APL13I)								
	APL13I-01	APL13I-02	APL13I-03	APL13I-04	APL13I-05	APL13I-06	APL13I-07	APL13I-08	APL13I-09
Tipo de instalación	Interno Armario	Interno Armario	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	20	15	11	35	150	150	150	150	20
Factor de potencia	0,9	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Intensidad prevista (A)	0,10	0,08	0,06	0,18	0,77	0,77	0,77	0,77	0,10
Intensidad seleccionada (A)	0,10	0,08	0,08	0,25	1,06	1,06	1,06	1,06	0,14
Dimensionamiento por criterio Térmico									
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,96	0,96	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	23	23	23	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	18,72	18,72	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78
Dimensionamiento por caída de Tensión									
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	228,97	228,97	228,97	228,97	228,97	228,97	228,97	228,97	228,97
Longitud línea (m)	20	20	98	86	98	98	98	98	25
Caída de tensión tramo (%)	0,01	0,01	0,03	0,08	0,40	0,40	0,40	0,40	0,01
Caída de tensión tramo (V)	0,03	0,02	0,07	0,19	0,92	0,92	0,92	0,92	0,03
Tensión final(V)	228,95	228,95	228,90	228,78	228,05	228,05	228,05	228,05	228,94
Caída de tensión total(%)	0,86	0,86	0,88	0,94	1,26	1,26	1,26	1,26	0,87
Caída de tensión total (V)	3,44	3,43	3,48	3,60	4,34	4,34	4,34	4,34	3,44
Resultado									
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 22: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL13I) Norte.

CSE (APL13I)									
	APL13I-10	APL13I-11	APL13I-12	APL13I-13	APL13I-14	APL13I-15	APL13I-16	APL13I-17	APL13I-18
Tipo de instalación	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	100	26	35	60	11	35	30	60	40
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,9
Intensidad prevista (A)	0,51	0,13	0,18	0,31	0,06	0,18	0,15	0,31	0,19
Intensidad seleccionada (A)	0,70	0,18	0,25	0,42	0,08	0,24	0,20	0,41	0,26
Dimensionamiento por criterio Térmico									
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,76	0,76	0,76	0,76
Intensidad Max. Tabla (A)	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	17,44	17,44	17,44	17,44
Dimensionamiento por caída de Tensión									
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	228,97	228,97	228,97	228,97	228,97	228,97	228,97	228,97	228,97
Longitud línea (m)	25	25	25	36	55	90	90	90	25
Caída de tensión tramo (%)	0,07	0,02	0,02	0,06	0,02	0,09	0,07	0,15	0,03
Caída de tensión tramo (V)	0,16	0,04	0,06	0,14	0,04	0,20	0,17	0,34	0,06
Tensión final(V)	228,81	228,93	228,92	228,83	228,93	228,77	228,80	228,63	228,91
Caída de tensión total(%)	0,92	0,87	0,88	0,91	0,87	0,94	0,93	1,00	0,88
Caída de tensión total (V)	3,57	3,45	3,47	3,55	3,45	3,61	3,58	3,75	3,47
Resultado									
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 23: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL02G) Norte.

	CSE (APL02G)									
	APL02G-01	APL02G-02	APL02G-03	APL02G-04	APL02G-05	APL02G-06	APL02G-07	APL02G-08	APL02G-09	APL02G-10
Tipo de instalacion	Armario Interno	Armario Interno	Bandeja Perforada/ Tubo	Bandeja Perforada/ Tubo	Bandeja Perforada/ Tubo	Bandeja Perforada/ Tubo	Bandeja Perforada/ Tubo	Bandeja Perforada/ Tubo	Bandeja Perforada/ Tubo	Bandeja Perforada/ Tubo
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	20	15	100	26	26	35	35	35	35	60
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Tensión (V)	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
Intensidad prevista (A)	0,10	0,08	0,51	0,13	0,13	0,18	0,18	0,18	0,18	0,31
Intensidad seleccionada (A)	0,11	0,08	0,70	0,18	0,18	0,25	0,25	0,25	0,25	0,42
Dimensionamiento por criterio Térmico										
Sección recomendada (mm²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,96	0,96	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	23	23	23	23	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	18,72	18,72	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78
Dimensionamiento por caída de Tensión										
Sección Considerada (mm²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	223,66	223,66	223,66	223,66	223,66	223,66	223,66	223,66	223,66	223,66
Longitud linea (m)	12	12	16	22	22	22	22	22	22	22
Caída de tensión tramo (%)	0,01	0,01	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04
Caída de tensión tramo (V)	0,02	0,01	0,10	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,08
Tensión final(V)	223,64	223,65	223,56	223,62	223,62	223,61	223,61	223,61	223,61	223,58
Caída de tensión total(%)	3,16	3,16	3,20	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,19
Caída de tensión total (V)	12,62	12,62	12,71	12,65	12,65	12,66	12,66	12,66	12,66	12,69
Resultado										
Sección Final (mm²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urduñibe

Tabla 24: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL02G) Norte.

CSE (APL02G)										
	APL02G-11	APL02G-12	APL02G-13	APL02G-14	APL02G-15	APL02G-16	APL02G-17	APL02G-18	APL02G-19	APL02G-20
Tipo de instalación	Bandeja Perforada/ Tubo	Bandeja Perforada/ Tubo	Bandeja Perforada/ Tubo	Bandeja Perforada/ Tubo	Bandeja Perforada/ Tubo	Bandeja Perforada/ Tubo	Bandeja Perforada/ Tubo	Bandeja Perforada/ Tubo	Bandeja Perforada/ Tubo	Bandeja Perforada/ Tubo
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	920	920	2200	2200	15	15	8	8	8	8
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Tensión (V)	230	230	400	400	230	230	230	230	230	230
Intensidad prevista (A)	4,71	4,71	3,74	3,74	0,08	0,08	0,04	0,04	0,04	0,04
Intensidad seleccionada (A)	6,45	6,45	5,12	5,12	0,11	0,11	0,06	0,06	0,06	0,06
Dimensionamiento por criterio Térmico										
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Intensidad Max. Tabla (A)	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78
Dimensionamiento por caída de Tensión										
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	223,66	223,66	387,39	387,39	223,66	223,66	223,66	223,66	223,66	223,66
Longitud línea (m)	22	22	98	104	22	22	22	22	22	22
Caída de tensión tramo (%)	0,57	0,57	1,00	1,06	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Caída de tensión tramo (V)	1,27	1,27	3,88	4,12	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
Tensión final(V)	222,39	222,39	383,51	383,27	223,64	223,64	223,65	223,65	223,65	223,65
Caída de tensión total(%)	3,72	3,72	4,15	4,22	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16
Caída de tensión total (V)	13,88	13,88	16,49	16,73	12,63	12,63	12,62	12,62	12,62	12,62
Resultado										
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 25: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL02G) Norte.

CSE (APL02G)								
	APL02G-21	APL02G-22	APL02G-23	APL02G-24	APL02G-25	APL02G-26	APL02G-27	APL02G-28
Tipo de instalación	Tubo Acero	Tubo Acero	Tubo Acero	Tubo Acero	Tubo Acero	Tubo Acero	Bandeja Perforada/ Tubo	Bandeja Perforada/ Tubo
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	144	144	168	144	144	168	142	142
Factor de potencia	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Tensión (V)	400	400	400	400	400	400	230	230
Intensidad prevista (A)	0,23	0,23	0,27	0,23	0,23	0,27	0,69	0,69
Intensidad seleccionada (A)	0,42	0,42	0,49	0,42	0,42	0,49	0,81	0,81
Dimensionamiento por criterio Térmico								
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,84	0,84
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	10,6704	10,6704	10,6704	10,6704	10,6704	10,6704	19,4304	19,4304
Dimensionamiento por caída de Tensión								
Sección Considerada (mm ²)	6	6	6	6	6	6	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	387,39	387,39	387,39	387,39	387,39	387,39	223,66	223,66
Longitud línea (m)	320	320	320	320	320	320	16	16
Caída de tensión tramo (%)	0,09	0,09	0,10	0,09	0,09	0,10	0,06	0,06
Caída de tensión tramo (V)	0,35	0,35	0,40	0,35	0,35	0,40	0,14	0,14
Tensión final(V)	387,04	387,04	386,99	387,04	387,04	386,99	223,52	223,52
Caída de tensión total(%)	3,24	3,24	3,26	3,24	3,24	3,26	3,22	3,22
Caída de tensión total (V)	12,96	12,96	13,01	12,96	12,96	13,01	12,75	12,75
Resultado								
Sección Final (mm ²)	6	6	6	6	6	6	2,5	2,5

2.2. Centro de Transformación Sur.

Empezando por aguas arriba hacia aguas abajo del Centro de Transformación Sur del túnel de Urdinbide, tal y como se ve en el diagrama unifilar recogido en los Planos, los cálculos obtenidos son los recogidos en las siguientes tablas:

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 26: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CGBT Sur.

	CGBT													
	Embarrado Transformador	Embarrado Grupo Electrogeno	CMA.R	CMA.G	CCM	CSA	CSE	CSAB	BOM-001	BOM-002	BOM-JOCKEY	TC-1	TC-2	Bateria de Condensadores
Tipo de instalacion	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Tubo empotrado (TPCØ110)	Tubo empotrado (TPCØ110)	Tubo empotrado (TPCØ110)	Tubo empotrado (TPCØ110)	Tubo empotrado (TPCØ110)	Bandeja Perforada
Nº circuitos/Nº Bandejas	4/1	4/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/0	1/0	1/1	1/1	1/0	1/0	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	SZ1-K	RZ1-K	SZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K
Potencia prevista (W)	760000	760000	42961,8	6996,1	314942,3	22393,3	59928	10399,5	55000	55000	1850	7395	4930	142495,81
Factor de potencia	0,95	0,95	0,9	0,9	0,85	0,85	0,9	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,95
Intensidad prevista (A)	1154,70	1154,70	68,90	11,22	534,80	38,03	96,11	17,66	93,39	93,39	3,14	12,56	8,37	216,50
Intensidad seleccionada (A)	1522,55	1522,55	81,56	11,69	679,37	39,61	122,09	18,40	97,29	97,29	3,27	13,08	8,72	256,27
Dimensionamiento por criterio Térmico														
Sección recomendada (mm²)	240	240	16	1,5	300	4	25	1,5	25	25	1,5	1,5	1,5	70
Factor de corrección	0,76	0,76	0,84	0,96	0,79	0,96	0,79	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,84
Intensidad Max. Tabla (A)	538	538	100	23	741	42	149	23	117	117	19,5	19,5	19,5	289
Intensidad Max. Adm (A)	408,02	408,02	84,48	22,08	583,32	40,32	117,29	22,08	112,32	112,32	18,72	18,72	18,72	244,15
Dimensionamiento por caída de Tensión														
Sección Considerada (mm²)	240	240	16	6	300	6	35	6	50	50	2,5	16	16	150
Tensión inicial(V)	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Longitud línea (m)	10	10	5	5	5	5	20	50	185	187	42	390	442	10
Caída de tensión tramo (%)	0,36	0,36	0,15	0,07	0,06	0,21	0,39	0,97	2,29	2,31	0,35	2,03	1,53	0,11
Caída de tensión tramo (V)	1,43	1,43	0,60	0,26	0,24	0,84	1,54	3,90	9,16	9,26	1,40	8,11	6,13	0,43
Tensión final(V)	398,58	398,58	399,40	399,74	399,76	399,16	398,46	396,10	390,84	390,74	398,60	391,89	393,87	399,57
Caída de tensión total(%)	0,36	0,36	0,15	0,07	0,06	0,21	0,39	0,97	2,29	2,31	0,35	2,03	1,53	0,11
Caída de tensión total (V)	1,43	1,43	0,60	0,26	0,24	0,84	1,54	3,90	9,16	9,26	1,40	8,11	6,13	0,43
Resultado														
Sección Final (mm²)	240	240	16	6	300	6	35	6	50	50	2,5	16	16	150

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 27: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CMA.R Sur.

	CMA.R									
	CMA.R-SOL	URD-SOL-CMS.1	URD-SOL-CMS.2	URD-SOL-CMS.3	URD-SOL-CMS.4	URD-SOL-CMS.5	URD-SOL-CMS.6	CMA.R-NUB	URD-NUB-CMS.1	URD-NUB-CMS.3
Tipo de instalación	Bandeja perforada	Bandeja perforada	Bandeja perforada	Bandeja perforada	Bandeja perforada	Bandeja perforada	Bandeja perforada	Bandeja perforada	Bandeja perforada	Bandeja perforada
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K
Potencia prevista (W)	29243,9	6400	6000	6400	6000	2200	2200	13717,8	6850	6850
Factor de potencia	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Intensidad prevista (A)	46,97	10,28	9,64	10,28	9,64	3,53	3,53	22,03	11,00	11,00
Intensidad seleccionada (A)	48,93	14,09	13,21	14,09	13,21	4,84	4,84	22,95	13,02	13,02
Dimensionamiento por criterio Térmico										
Sección recomendada (mm ²)	6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,96	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,96	0,84	0,84
Intensidad Max. Tabla (A)	54	23	23	23	23	23	23	32	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	51,84	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	30,72	19,43	19,43
Dimensionamiento por caída de Tensión										
Sección Considerada (mm ²)	10	10	10	10	10	6	6	10	10	10
Tensión inicial(V)	399,40	399,36	399,36	399,36	399,36	399,36	399,36	399,40	399,38	399,38
Longitud línea (m)	0,3	116	116	116	116	118	118	0,3	116	116
Caída de tensión tramo (%)	0,01	0,84	0,79	0,84	0,79	0,49	0,49	0,00	0,90	0,90
Caída de tensión tramo (V)	0,04	3,35	3,14	3,35	3,14	1,95	1,95	0,02	3,58	3,58
Tensión final(V)	399,36	396,01	396,22	396,01	396,22	397,41	397,41	399,38	395,80	395,80
Caída de tensión total(%)	0,16	1,00	0,95	1,00	0,95	0,65	0,65	0,16	1,05	1,05
Caída de tensión total (V)	0,64	3,99	3,78	3,99	3,78	2,59	2,59	0,62	4,20	4,20
Resultado										
Sección Final (mm ²)	10	10	10	10	10	6	6	10	10	10

Tabla 28: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CMA.G Sur.

	CMA.G	
	URD-ALE-CMS.1	URD-ALE-CMS.2
Tipo de instalacion	Tubo Empotrado (TPCØ110)	Tubo Empotrado (TPCØ110)
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0
Tipo de Cable	DN-K	DN-K
Potencia prevista (W)	3500	3500
Factor de potencia	0,9	0,9
Intensidad prevista (A)	5,62	5,62
Intensidad seleccionada (A)	5,85	5,85
	Dimensionamiento por criterio Térmico	
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5
Factor de corrección	0,96	0,96
Intensidad Max. Tabla (A)	20	20
Intensidad Max. Adm (A)	19,2	19,2
	Dimensionamiento por caída de Tensión	
Sección Considerada (mm ²)	6	6
Tensión inicial(V)	399,74	399,74
Longitud linea (m)	119	119
Caída de tensión tramo (%)	0,78	0,78
Caída de tensión tramo (V)	3,13	3,13
Tensión final(V)	396,61	396,61
Caída de tensión total(%)	0,85	0,85
Caída de tensión total (V)	3,39	3,39
	Resultado	
Sección Final (mm ²)	6	6

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 29: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CMM Sur.

	CCM						
	JET001	JET002	JET003	JET004	JET015	JET016	JET017
Tipo de instalacion	Bandeja perforada (TPCØ160)	Bandeja perforada (TPCØ160)	Bandeja perforada (TPCØ160)	Bandeja perforada (TPCØ160)	Bandeja perforada (TPCØ160)	Bandeja perforada (TPCØ160)	Bandeja perforada (TPCØ160)
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Intensidad prevista (A)	76,46	76,46	76,46	76,46	76,46	76,46	76,46
Intensidad seleccionada (A)	102,11	102,11	102,11	102,11	102,11	102,11	102,11
Dimensionamiento por criterio Térmico							
Sección recomendada (mm ²)	25	25	25	25	25	25	25
Factor de corrección	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Intensidad Max. Tabla (A)	117	117	117	117	117	117	117
Intensidad Max. Adm (A)	87,61	87,61	87,61	87,61	87,61	87,61	87,61
Dimensionamiento por caída de Tensión							
Sección Considerada (mm ²)	70	70	70	70	70	70	70
Tensión inicial(V)	399,76	399,76	399,76	399,76	399,76	399,76	399,76
Longitud linea (m)	225	225	367	367	584	306	306
Caída de tensión tramo (%)	1,63	1,63	2,66	2,66	4,23	2,22	2,22
Caída de tensión tramo (V)	6,51	6,51	10,62	10,62	16,90	8,86	8,86
Tensión final(V)	393,25	393,25	389,14	389,14	382,86	390,91	390,91
Caída de tensión total(%)	1,69	1,69	2,72	2,72	4,29	2,27	2,27
Caída de tensión total (V)	6,75	6,75	10,86	10,86	17,14	9,09	9,09
Resultado							
Sección Final (mm ²)	70	70	70	70	70	70	70

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 30: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSA Sur.

	CSA							
	CSA-1	CSA-2	CSA-3	CSA-4	CSA-5	CSA-6	CSA-7	CSA-8
Tipo de instalación	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0
Tipo de Cable	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K
Potencia prevista (W)	4080	2975	1275	200	580	2630	2630	3500
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,9	0,85	0,85	0,85	0,85
Intensidad prevista (A)	6,94	15,19	6,51	0,96	0,99	4,48	4,48	5,96
Intensidad seleccionada (A)	7,23	15,82	6,78	1,00	1,03	4,66	4,66	6,20
Dimensionamiento por criterio Térmico								
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
Intensidad Max. Adm (A)	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72
Dimensionamiento por caída de Tensión								
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	399,16	230,46	230,46	230,46	399,16	399,16	399,16	399,16
Longitud línea (m)	60	60	60	60	270	244	262	247
Caída de tensión tramo (%)	1,11	4,84	2,07	0,33	0,71	2,90	3,11	3,91
Caída de tensión tramo (V)	4,42	11,15	4,78	0,75	2,82	11,58	12,43	15,59
Tensión final(V)	394,74	219,30	225,68	229,71	396,34	387,58	386,73	383,57
Caída de tensión total(%)	1,32	5,05	2,28	0,54	0,92	3,11	3,32	4,12
Caída de tensión total (V)	5,26	11,99	5,62	1,59	3,66	12,42	13,27	16,43
Resultado								
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 31: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSAB Sur.

	CSAB					
	CSAB-1	CSAB-2	CSAB-3	CSAB-4	CSAB-5	CSAB-6
Tipo de instalación	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0
Tipo de Cable	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K
Potencia prevista (W)	299	120	850	2040	750	5033
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,9	0,85	0,85
Intensidad prevista (A)	1,54	0,62	4,37	3,30	1,29	8,63
Intensidad seleccionada (A)	2,81	1,13	7,99	6,04	2,35	15,77
Dimensionamiento por criterio Térmico						
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,5472	0,5472	0,5472	0,5472	0,5472	0,5472
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
Intensidad Max. Adm (A)	10,6704	10,6704	10,6704	10,6704	10,6704	10,6704
Dimensionamiento por caída de Tensión						
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	228,69	228,69	228,69	396,10	396,10	396,10
Longitud línea (m)	27	27	27	15	25	25
Caída de tensión tramo (%)	0,22	0,09	0,63	0,14	0,09	0,58
Caída de tensión tramo (V)	0,51	0,20	1,45	0,56	0,34	2,29
Tensión final(V)	228,18	228,48	227,24	395,54	395,76	393,81
Caída de tensión total(%)	1,20	1,06	1,61	1,12	1,06	1,55
Caída de tensión total (V)	4,41	4,10	5,34	4,46	4,24	6,19
Resultado						
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 32: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE Sur.

	CSE									
	RACK-01	RACK-02	RACK-03	RACK-04	RACK-05	RACK-06	EXTINC-BT	EXTINC-COMS	MANIOB-CT	MANIOB-BT
Tipo de instalacion	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	2000	2000	2000	2000	2000	2000	500	500	1000	1000
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Intensidad prevista (A)	10,23	10,23	10,23	10,23	10,23	10,23	2,56	2,56	5,11	5,11
Intensidad seleccionada (A)	14,02	14,02	14,02	14,02	14,02	14,02	3,37	3,37	6,74	6,74
	Dimensionamiento por criterio Térmico									
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,76	0,76	0,76	0,76
Intensidad Max. Tabla (A)	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	17,44	17,44	17,44	17,44
	Dimensionamiento por caída de Tensión									
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	230,05	230,05	230,05	230,05	230,05	230,05	230,05	230,05	230,05	230,05
Longitud línea (m)	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
Caída de tensión tramo (%)	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	0,53	0,53	1,06	1,06
Caída de tensión tramo (V)	4,88	4,88	4,88	4,88	4,88	4,88	1,22	1,22	2,44	2,44
Tensión final(V)	225,17	225,17	225,17	225,17	225,17	225,17	228,83	228,83	227,61	227,61
Caída de tensión total(%)	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	0,92	0,92	1,45	1,45
Caída de tensión total (V)	6,42	6,42	6,42	6,42	6,42	6,42	2,76	2,76	3,98	3,98
	Resultado									
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 33: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE Sur.

CSE												
	CMA.S-LT	CMA.S-PERM-TUNE	CMA.S-NUB-TUNEL	APLO4L	AFA001	AFA002	AFA003	APLO5I	APLO6I	APL14I	APL15I	APL01G
Tipo de instalacion	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0
Tipo de Cable	RZ1-K	SZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K
Potencia prevista (W)	5350	10051,4	13343,7	5343,7	180,2	3003,4	3363,8	514,8	980	226,8	575,4	8097,2
Factor de potencia	0,9	0,9	0,9	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Intensidad prevista (A)	8,61	16,18	21,48	9,11	0,31	5,12	5,73	0,88	1,67	0,39	0,98	13,80
Intensidad seleccionada (A)	8,97	16,86	22,38	13,00	0,44	7,31	8,18	1,25	2,38	0,55	1,40	19,70
Dimensionamiento por criterio Térmico												
Sección recomendada (mm ²)	1,5	4	6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	4
Factor de corrección	0,96	0,96	0,96	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	35	44	23	23	23	23	23	23	23	23	42
Intensidad Max. Adm (A)	18,72	33,6	42,24	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	29,43
Dimensionamiento por caída de Tensión												
Sección Considerada (mm ²)	4	6	10	4	25	16	16	10	10	10	10	16
Tensión inicial(V)	398,46	398,46	398,46	398,46	398,46	398,46	398,46	398,46	398,46	398,46	398,46	398,46
Longitud linea (m)	0,3	0,3	1	5	2160	1450	560	200	330	360	230	220
Caída de tensión tramo (%)	0,00	0,01	0,02	0,08	0,18	3,09	1,33	0,12	0,37	0,09	0,15	1,26
Caída de tensión tramo (V)	0,02	0,02	0,06	0,30	0,70	12,30	5,32	0,47	1,46	0,37	0,60	5,03
Tensión final(V)	398,44	398,44	398,40	398,16	397,76	386,16	393,14	397,99	397,00	398,09	397,86	393,43
Caída de tensión total(%)	0,39	0,39	0,40	0,46	0,56	3,47	1,72	0,50	0,75	0,48	0,54	1,65
Caída de tensión total (V)	1,56	1,56	1,60	1,84	2,24	13,84	6,86	2,01	3,00	1,91	2,14	6,57
Resultado												
Sección Final (mm ²)	6	6	6	6	25	16	16	10	10	10	10	16

Tabla 34: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (CMA.S-LT) Sur.

	CSE (CMA.S-LT)				
	A-CT	A-GE	A-BT	A-COMS	A-GAL
Tipo de instalacion	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Tubo Superficie	Bandeja Perforada/Tubo
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/0	1/0	1/1
Tipo de Cable	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K
Potencia prevista (W)	299	587	587	587	897
Factor de potencia	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Intensidad prevista (A)	1,44	2,84	2,84	2,84	4,33
Intensidad seleccionada (A)	2,51	4,92	4,92	4,92	7,52
Dimensionamiento por criterio Térmico					
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
Intensidad Max. Adm (A)	11,23	11,23	11,23	11,23	11,23
Dimensionamiento por caída de Tensión					
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	230,04	230,04	230,04	230,04	230,04
Longitud linea (m)	60	60	60	60	60
Caída de tensión tramo (%)	0,49	0,96	0,96	0,96	1,46
Caída de tensión tramo (V)	1,12	2,20	2,20	2,20	3,37
Tensión final(V)	228,92	227,84	227,84	227,84	226,67
Caída de tensión total(%)	0,88	1,35	1,35	1,35	1,85
Caída de tensión total (V)	2,68	3,76	3,76	3,76	4,93
Resultado					
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Tabla 35: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (CMA.S-PERM-TUNE) Sur.

	CSE (CMA.S-PERM-TUNE)			
	URD-PER-CMS.1	URD-PER-CMS.2	URD-PER-CMS.3	URD-PER-CMS.4
Tipo de instalación	Bandeja Perforada (TPCØ110)	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada (TPCØ110)	Bandeja Perforada
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	2511	2511	2511	2511
Factor de potencia	0,9	0,9	0,9	0,9
Intensidad prevista (A)	4,04	4,04	4,04	4,04
Intensidad seleccionada (A)	5,33	5,33	5,33	5,33
Dimensionamiento por criterio Térmico				
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,76	0,76	0,76	0,76
Intensidad Max. Tabla (A)	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	17,44	17,44	17,44	17,44
Dimensionamiento por caída de Tensión				
Sección Considerada (mm ²)	6	6	6	6
Tensión inicial(V)	398,44	398,44	398,44	398,44
Longitud línea (m)	118	118	118	118
Caída de tensión tramo (%)	0,56	0,56	0,56	0,56
Caída de tensión tramo (V)	2,23	2,23	2,23	2,23
Tensión final(V)	396,21	396,21	396,21	396,21
Caída de tensión total(%)	0,95	0,95	0,95	0,95
Caída de tensión total (V)	3,79	3,79	3,79	3,79
Resultado				
Sección Final (mm ²)	6	6	6	6

Tabla 36: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (CMA.NUB-TUNEL) Sur.

	CSE (CMA.S-NUB-TUNEL)	
	URD-NUB-CMS.2	URD-NUB-CMS.4
Tipo de instalacion	Bandeja Perforada (TPCØ110)	Bandeja Perforada (TPCØ110)
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/1	1/1
Tipo de Cable	RZ1-K	RZ1-K
Potencia prevista (W)	6700	6700
Factor de potencia	0,9	0,9
Intensidad prevista (A)	10,79	10,79
Intensidad seleccionada (A)	12,77	12,77
	Dimensionamiento por criterio Térmico	
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5
Factor de corrección	0,84	0,84
Intensidad Max. Tabla (A)	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	19,43	19,43
	Dimensionamiento por caída de Tensión	
Sección Considerada (mm ²)	10	10
Tensión inicial(V)	398,40	398,40
Longitud linea (m)	155	155
Caída de tensión tramo (%)	1,18	1,18
Caída de tensión tramo (V)	4,69	4,69
Tensión final(V)	393,71	393,71
Caída de tensión total(%)	1,58	1,58
Caída de tensión total (V)	6,29	6,29
	Resultado	
Sección Final (mm ²)	10	10

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 37: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL04L) Sur.

CSE (APL04L)										
	APL04L-01	APL04L-02	APL04L-03	APL04L-04	APL04L-05	APL04L-06	APL04L-07	APL04L-08	APL04L-09	APL04L-10
Tipo de instalacion	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0
Tipo de Cable	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K
Potencia prevista (W)	60	100	100	100	30	500	40	60	300	100
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Intensidad prevista (A)	0,31	0,51	0,51	0,51	0,15	2,56	0,20	0,31	1,54	0,51
Intensidad seleccionada (A)	0,56	0,94	0,94	0,94	0,28	4,68	0,37	0,56	2,81	0,94
Dimensionamiento por criterio Térmico										
Sección recomendada (mm²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
Intensidad Max. Adm (A)	10,67	10,67	10,67	10,67	10,67	10,67	10,67	10,67	10,67	10,67
Dimensionamiento por caída de Tensión										
Sección Considerada (mm²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88
Longitud linea (m)	490	380	380	380	380	265	200	130	130	130
Caída de tensión tramo (%)	0,80	1,04	1,04	1,04	0,31	3,61	0,22	0,21	1,06	0,35
Caída de tensión tramo (V)	1,84	2,38	2,38	2,38	0,71	8,30	0,50	0,49	2,44	0,81
Tensión final(V)	228,03	227,50	227,50	227,50	229,16	221,58	229,38	229,39	227,43	229,06
Caída de tensión total(%)	1,26	1,60	4,51	2,76	0,81	4,36	0,70	0,75	2,71	0,35
Caída de tensión total (V)	3,68	4,62	16,22	9,24	2,72	11,30	2,41	2,63	9,01	0,81
Resultado										
Sección Final (mm²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 38: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL04L) Sur.

CSE (APL04L)										
	APL04L-11	APL04L-12	APL04L-13	APL04L-14	APL04L-15	APL04L-16	APL04L-17	APL04L-18	APL04L-19	APL04L-20
Tipo de instalación	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Bandeja Perforada
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/1
Tipo de Cable	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	50	300	100	50	100	10	100	60	60	11
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Intensidad prevista (A)	0,26	1,54	0,51	0,26	0,51	0,05	0,51	0,31	0,31	0,06
Intensidad seleccionada (A)	0,47	2,81	0,99	0,49	0,99	0,10	0,99	0,59	0,59	0,07
Dimensionamiento por criterio Térmico										
Sección recomendada (mm²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,55	0,55	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,84
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	23
Intensidad Max. Adm (A)	10,67	10,67	10,11	10,11	10,11	10,11	10,11	10,11	10,11	19,4304
Dimensionamiento por caída de Tensión										
Sección Considerada (mm²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88
Longitud línea (m)	130	130	130	130	68	56	44	44	44	36
Caída de tensión tramo (%)	0,18	1,06	0,35	0,18	0,19	0,02	0,12	0,07	0,07	0,01
Caída de tensión tramo (V)	0,41	2,44	0,81	0,41	0,43	0,04	0,28	0,17	0,17	0,02
Tensión final(V)	229,47	227,43	229,06	229,47	229,45	229,84	229,60	229,71	229,71	229,85
Caída de tensión total(%)	0,18	1,06	0,35	0,18	0,19	0,02	0,12	0,07	0,07	0,01
Caída de tensión total (V)	0,41	2,44	0,81	0,41	0,43	0,04	0,28	0,17	0,17	0,02
Resultado										
Sección Final (mm²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 39: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL04L) Sur.

CSE (APL04L)										
	APL04L-21	APL04L-22	APL04L-23	APL04L-24	APL04L-25	APL04L-26	APL04L-27	APL04L-28	APL04L-29	APL04L-30
Tipo de instalación	Bandeja Perforada	Tubo Perforado (TPCØ110)	Bandeja Perforada (TPCØ110)	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada (TPCØ110)	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada (TPCØ110)	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada (TPCØ110)	Bandeja Perforada
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/1	1/0	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	RZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	26	35	11	150	150	150	150	150	150	150
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Intensidad prevista (A)	0,13	0,18	0,06	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77
Intensidad seleccionada (A)	0,16	0,19	0,08	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Dimensionamiento por criterio Térmico										
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,84	0,96	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Intensidad Max. Tabla (A)	23	19,5	23	23	23	23	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	19,4304	18,72	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78
Dimensionamiento por caída de Tensión										
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88
Longitud línea (m)	36	36	100	100	100	100	100	100	100	100
Caída de tensión tramo (%)	0,03	0,03	0,03	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Caída de tensión tramo (V)	0,06	0,08	0,07	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Tensión final(V)	229,82	229,80	229,81	228,94	228,94	228,94	228,94	228,94	228,94	228,94
Caída de tensión total(%)	0,03	0,03	0,03	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Caída de tensión total (V)	0,06	0,08	0,07	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Resultado										
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 40: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL04L) Sur.

CSE (APL04L)										
	APL04L-31	APL04L-32	APL04L-33	APL04L-34	APL04L-35	APL04L-36	APL04L-37	APL04L-38	APL04L-39	APL04L-40
Tipo de instalación	Bandeja Perforada (TPCØ110)	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada (TPCØ110)	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada (TPCØ110)	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada (TPCØ110)	Bandeja Perforada
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	RZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	150	35	74	11	26	50	11	150	150	150
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Intensidad prevista (A)	0,77	0,18	0,38	0,06	0,13	0,26	0,06	0,77	0,77	0,77
Intensidad seleccionada (A)	1,05	0,25	0,52	0,08	0,18	0,35	0,08	1,05	1,05	1,05
Dimensionamiento por criterio Térmico										
Sección recomendada (mm²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Intensidad Max. Tabla (A)	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78
Dimensionamiento por caída de Tensión										
Sección Considerada (mm²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88
Longitud línea (m)	100	100	118	56	56	81	118	118	118	118
Caída de tensión tramo (%)	0,41	0,10	0,24	0,02	0,04	0,11	0,04	0,48	0,48	0,48
Caída de tensión tramo (V)	0,94	0,22	0,55	0,04	0,09	0,25	0,08	1,11	1,11	1,11
Tensión final(V)	228,94	229,66	229,33	229,84	229,78	229,62	229,79	228,77	228,77	228,77
Caída de tensión total(%)	0,41	0,10	0,24	0,02	0,04	0,11	0,04	0,48	0,48	0,48
Caída de tensión total (V)	0,94	0,22	0,55	0,04	0,09	0,25	0,08	1,11	1,11	1,11
Resultado										
Sección Final (mm²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 41: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL04L) Sur.

CSE (APL04L)						
	APL04L-41	APL04L-42	APL04L-43	APL04L-44	APL04L-45	APL04L-46
Tipo de instalación	Bandeja Perforada (TPCØ110)	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada (TPCØ110)	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada (TPCØ110)	Bandeja Perforada
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	150	150	150	150	150	35
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Intensidad prevista (A)	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,18
Intensidad seleccionada (A)	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	0,25
Dimensionamiento por criterio Térmico						
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Intensidad Max. Tabla (A)	23	23	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78
Dimensionamiento por caída de Tensión						
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88	229,88
Longitud línea (m)	118	118	118	118	118	118
Caída de tensión tramo (%)	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,11
Caída de tensión tramo (V)	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	0,26
Tensión final(V)	228,77	228,77	228,77	228,77	228,77	229,62
Caída de tensión total(%)	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,11
Caída de tensión total (V)	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	0,26
Resultado						
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Tabla 42: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (AFA001) Sur.

	CSE (AFA001)		
	AFA001-01	AFA001-02	AFA001-03
Tipo de instalacion	Interno Armario	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/0
Tipo de Cable	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K
Potencia prevista (W)	20	60	60
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85
Intensidad prevista (A)	0,10	0,31	0,31
Intensidad seleccionada (A)	0,11	0,40	0,40
Dimensionamiento por criterio Térmico			
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,96	0,77	0,77
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	19,5
Intensidad Max. Adm (A)	18,72	14,98	14,98
Dimensionamiento por caída de Tensión			
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	4
Tensión inicial(V)	229,64	229,64	229,64
Longitud linea (m)	50	55	430
Caída de tensión tramo (%)	0,03	0,09	0,44
Caída de tensión tramo (V)	0,06	0,21	1,01
Tensión final(V)	229,58	229,44	228,63
Caída de tensión total(%)	0,59	0,65	1,00
Caída de tensión total (V)	2,31	2,45	3,26
Resultado			
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	4

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 43: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (AFA002) Sur.

	CSE (AFA002)						
	AFA002-01	AFA002-02	AFA002-03	AFA002-04	AFA002-05	AFA002-06	AFA002-07
Tipo de instalacion	Interno Aremario	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0
Tipo de Cable	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K
Potencia prevista (W)	20	60	100	1500	40	500	20
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Intensidad prevista (A)	0,11	0,32	0,53	2,64	0,21	2,64	0,11
Intensidad seleccionada (A)	0,11	0,58	0,96	4,82	0,39	4,82	0,19
Dimensionamiento por criterio Térmico							
Sección recomendada (mm²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,96	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
Intensidad Max. Adm (A)	18,72	10,67	10,67	10,67	10,67	10,67	10,67
Dimensionamiento por caída de Tensión							
Sección Considerada (mm²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	16	2,5
Tensión inicial(V)	222,95	222,95	222,95	386,16	222,95	222,95	222,95
Longitud linea (m)	50	130	55	55	75	625	105
Caída de tensión tramo (%)	0,03	0,23	0,16	0,40	0,09	1,41	0,06
Caída de tensión tramo (V)	0,06	0,50	0,36	1,54	0,19	3,15	0,14
Tensión final(V)	222,89	222,45	222,60	384,63	222,76	219,80	222,82
Caída de tensión total(%)	3,50	3,70	3,63	3,87	3,56	4,89	3,53
Caída de tensión total (V)	13,90	14,34	14,19	15,37	14,03	16,99	13,97
Resultado							
Sección Final (mm²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	16	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 44: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (AFA003) Sur.

CSE (AFA003)								
	AFA003-01	AFA003-02	AFA003-03	AFA003-04	AFA003-05	AFA003-06	AFA003-07	AFA003-08
Tipo de instalación	Interno Armario	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)	Tubo Perforado (TPCØ110)
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0
Tipo de Cable	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K	RZ1-K
Potencia prevista (W)	20	20	60	60	60	1500	1500	60
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Intensidad prevista (A)	0,10	0,10	0,31	0,31	0,31	2,59	2,59	0,31
Intensidad seleccionada (A)	0,11	0,20	0,60	0,60	0,60	5,00	5,00	0,60
Dimensionamiento por criterio Térmico								
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,96	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
Intensidad Max. Adm (A)	18,72	10,11	10,11	10,11	10,11	10,11	10,11	10,11
Dimensionamiento por caída de Tensión								
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	226,98	226,98	226,98	226,98	226,98	393,14	393,14	226,98
Longitud línea (m)	19	325	285	165	73	108	23	340
Caída de tensión tramo (%)	0,01	0,18	0,48	0,28	0,12	0,75	0,16	0,57
Caída de tensión tramo (V)	0,02	0,41	1,08	0,63	0,28	2,97	0,63	1,29
Tensión final(V)	226,96	226,57	225,89	226,35	226,70	390,17	392,51	225,69
Caída de tensión total(%)	1,73	1,90	2,20	2,00	1,84	2,47	1,88	2,29
Caída de tensión total (V)	6,88	7,27	7,94	7,49	7,14	9,83	7,49	8,15
Resultado								
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 45: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL05I) Sur.

	CSE (APL05I)														
	APL05I-01	APL05I-02	APL05I-03	APL05I-04	APL05I-05	APL05I-06	APL05I-07	APL05I-08	APL05I-09	APL05I-10	APL05I-11	APL05I-12	APL05I-13	APL05I-14	APL05I-15
Tipo de instalación	Interno Armario	Interno Armario	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	20	15	60	35	11	35	100	26	35	20	60	11	5	35	40
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Intensidad prevista (A)	0,10	0,08	0,31	0,18	0,06	0,18	0,51	0,13	0,18	0,10	0,31	0,06	0,03	0,18	0,20
Intensidad seleccionada (A)	0,11	0,08	0,44	0,26	0,08	0,26	0,73	0,19	0,26	0,15	0,44	0,07	0,03	0,24	0,27
Dimensionamiento por criterio Térmico															
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,96	0,96	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,76	0,76	0,76	0,76
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	18,72	18,72	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	17,44	17,44	17,44	17,44
Dimensionamiento por caída de Tensión															
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	229,78	229,78	229,78	229,78	229,78	229,78	229,78	229,78	229,78	229,78	229,78	229,78	229,78	229,78	229,78
Longitud línea (m)	11	11	125	125	94	76	16	16	16	16	34	40	45	76	16
Caída de tensión tramo (%)	0,01	0,00	0,20	0,12	0,03	0,07	0,04	0,01	0,02	0,01	0,06	0,01	0,01	0,07	0,02
Caída de tensión tramo (V)	0,01	0,01	0,47	0,27	0,06	0,17	0,10	0,03	0,04	0,02	0,13	0,03	0,01	0,17	0,04
Tensión final(V)	229,77	229,77	229,31	229,51	229,72	229,62	229,68	229,76	229,75	229,76	229,65	229,75	229,77	229,62	229,74
Caída de tensión total(%)	0,51	0,51	0,71	0,62	0,53	0,57	0,55	0,51	0,52	0,51	0,56	0,51	0,51	0,57	0,52
Caída de tensión total (V)	2,02	2,02	2,48	2,28	2,07	2,17	2,11	2,03	2,04	2,03	2,13	2,03	2,02	2,17	2,05
Resultado															
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 46: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL06I) Sur.

	CSE (APL06I)															
	APL06I-01	APL06I-02	APL06I-03	APL06I-04	APL06I-05	APL06I-06	APL06I-07	APL06I-08	APL06I-09	APL06I-10	APL06I-11	APL06I-12	APL06I-13	APL06I-14	APL06I-15	APL06I-16
Tipo de instalacion	Interno Armario	Interno Armario	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Interno Armario	Interno Armario	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/0	1/0	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	20	15	74	35	11	60	26	35	150	150	150	150	11	35	5	40
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Intensidad prevista (A)	0,10	0,08	0,38	0,18	0,06	0,31	0,13	0,18	0,77	0,77	0,77	0,77	0,06	0,18	0,03	0,21
Intensidad seleccionada (A)	0,11	0,08	0,52	0,25	0,08	0,42	0,18	0,25	1,02	1,02	1,02	1,02	0,07	0,24	0,03	0,27
Dimensionamiento por criterio Térmico																
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,96	0,96	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	23	23	23	23	23	23	23	19,5	19,5	23	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	18,72	18,72	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	14,79	14,79	17,44	17,44	17,44	17,44	17,44	17,44
Dimensionamiento por caída de Tensión																
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	229,21	229,21	229,21	229,21	229,21	229,21	229,21	229,21	229,21	229,21	229,21	229,21	229,21	229,21	229,21	229,21
Longitud linea (m)	17	17	84	84	84	76	23	23	71	71	71	71	71	76	100	23
Caída de tensión tramo (%)	0,01	0,01	0,17	0,08	0,03	0,12	0,02	0,02	0,29	0,29	0,29	0,29	0,02	0,07	0,01	0,03
Caída de tensión tramo (V)	0,02	0,02	0,39	0,18	0,06	0,29	0,04	0,05	0,67	0,67	0,67	0,67	0,05	0,17	0,03	0,06
Tensión final(V)	229,19	229,19	228,82	229,02	229,15	228,92	229,17	229,16	228,54	228,54	228,54	228,54	229,16	229,04	229,18	229,15
Caída de tensión total(%)	0,76	0,76	0,92	0,83	0,78	0,88	0,77	0,77	1,04	1,04	1,04	1,04	0,77	0,82	0,77	0,78
Caída de tensión total (V)	3,02	3,02	3,39	3,19	3,06	3,29	3,04	3,05	3,67	3,67	3,67	3,67	3,05	3,17	3,03	3,06
Resultado																
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 47: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL14I) Sur.

	CSE (APL14I)								
	APL14I-01	APL14I-02	APL14I-03	APL14I-04	APL14I-05	APL14I-06	APL14I-07	APL14I-08	APL14I-09
Tipo de instalación	Interno Armario	Interno Armario	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo	Bandeja Perforada/Tubo
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	20	15	35	11	26	35	35	5	40
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Intensidad prevista (A)	0,10	0,08	0,18	0,06	0,13	0,18	0,18	0,03	0,20
Intensidad seleccionada (A)	0,11	0,08	0,24	0,07	0,18	0,24	0,25	0,04	0,28
Dimensionamiento por criterio Térmico									
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,96	0,96	0,76	0,76	0,76	0,76	0,73	0,73	0,73
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	23	23	23	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	18,72	18,72	17,44	17,44	17,44	17,44	16,78	16,78	16,78
Dimensionamiento por caída de Tensión									
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	229,84	229,84	229,84	229,84	229,84	229,84	229,84	229,84	229,84
Longitud línea (m)	19	19	85	36	24	24	79	102	24
Caída de tensión tramo (%)	0,01	0,01	0,08	0,01	0,02	0,02	0,08	0,01	0,03
Caída de tensión tramo (V)	0,02	0,02	0,19	0,02	0,04	0,05	0,17	0,03	0,06
Tensión final(V)	229,81	229,82	229,65	229,81	229,80	229,78	229,66	229,81	229,78
Caída de tensión total(%)	0,49	0,49	0,56	0,49	0,49	0,50	0,55	0,49	0,50
Caída de tensión total (V)	1,93	1,93	2,10	1,93	1,95	1,96	2,08	1,94	1,97
Resultado									
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 48: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL15I) Sur.

		CSE (APL15I)														
		APL15I-01	APL15I-02	APL15I-03	APL15I-04	APL15I-05	APL15I-06	APL15I-07	APL15I-08	APL15I-09	APL15I-10	APL15I-11	APL15I-12	APL15I-13	APL15I-14	APL15I-15
Tipo de instalacion		Interno Armario	Interno Armario	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada	Bandeja Perforada
Nº circuitos/Nº Bandejas		1/0	1/0	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable		SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)		20	15	35	60	5	35	20	100	26	35	60	74	11	35	40
Factor de potencia		0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Intensidad prevista (A)		0,10	0,08	0,18	0,31	0,03	0,18	0,10	0,51	0,13	0,18	0,31	0,38	0,06	0,18	0,20
Intensidad seleccionada (A)		0,11	0,08	0,26	0,44	0,04	0,26	0,15	0,73	0,19	0,26	0,44	0,50	0,07	0,24	0,27
		Dimensionamiento por criterio Térmico														
Sección recomendada (mm²)		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección		0,96	0,96	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,76	0,76	0,76	0,76
Intensidad Max. Tabla (A)		19,5	19,5	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)		18,72	18,72	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	17,44	17,44	17,44	17,44
		Dimensionamiento por caída de Tensión														
Sección Considerada (mm²)		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)		229,71	229,71	229,71	229,71	229,71	229,71	229,71	229,71	229,71	229,71	229,71	229,71	229,71	229,71	229,71
Longitud linea (m)		12	12	125	125	108	78	17	17	17	17	24	41	72	78	17
Caída de tensión tramo (%)		0,01	0,00	0,12	0,20	0,01	0,07	0,01	0,05	0,01	0,02	0,04	0,08	0,02	0,07	0,02
Caída de tensión tramo (V)		0,02	0,01	0,27	0,47	0,03	0,17	0,02	0,11	0,03	0,04	0,09	0,19	0,05	0,17	0,04
Tensión final(V)		229,69	229,69	229,43	229,24	229,67	229,53	229,68	229,60	229,68	229,67	229,61	229,52	229,66	229,53	229,66
Caída de tensión total(%)		0,54	0,54	0,65	0,74	0,55	0,61	0,54	0,58	0,55	0,55	0,57	0,62	0,56	0,61	0,55
Caída de tensión total (V)		2,15	2,15	2,41	2,61	2,17	2,31	2,16	2,25	2,17	2,18	2,23	2,33	2,19	2,31	2,18
		Resultado														
Sección Final (mm²)		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 49: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL01G) Sur.

CSE (APL01G)														
	APL01G-01	APL01G-02	APL01G-03	APL01G-04	APL01G-05	APL01G-06	APL01G-07	APL01G-08	APL01G-09	APL01G-10	APL01G-11	APL01G-12	APL01G-13	APL01G-14
Tipo de instalacion	Armario Interno	Armario Interno	Bandeja Perforada/	Bandeja Perforada/	Bandeja Perforada/	Bandeja Perforada/	Bandeja Perforada/	Bandeja Perforada/	Bandeja Perforada/	Bandeja Perforada/	Bandeja Perforada/	Bandeja Perforada/	Bandeja Perforada/	Bandeja Perforada/
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/0	1/0	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	20	15	100	26	26	35	35	35	35	60	920	920	2200	2200
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Intensidad prevista (A)	0,10	0,08	0,52	0,13	0,13	0,18	0,18	0,18	0,18	0,31	4,76	4,76	3,80	3,80
Intensidad seleccionada (A)	0,11	0,08	0,71	0,18	0,18	0,25	0,25	0,25	0,25	0,43	6,53	6,53	5,21	5,21
Dimensionamiento por criterio Térmico														
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,96	0,96	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Intensidad Max. Tabla (A)	19,5	19,5	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	18,72	18,72	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78
Dimensionamiento por caída de Tensión														
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	227,15	227,15	227,15	227,15	227,15	227,15	227,15	227,15	227,15	227,15	227,15	227,15	393,43	393,43
Longitud línea (m)	8	8	12	18	18	18	18	18	18	18	18	18	115	140
Caída de tensión tramo (%)	0,00	0,00	0,03	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,46	0,46	1,18	1,43
Caída de tensión tramo (V)	0,01	0,01	0,08	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,07	1,05	1,05	4,63	5,64
Tensión final(V)	227,14	227,14	227,07	227,12	227,12	227,11	227,11	227,11	227,11	227,08	226,10	226,10	388,80	387,79
Caída de tensión total(%)	1,65	1,65	1,68	1,66	1,66	1,67	1,67	1,67	1,67	1,68	2,11	2,11	2,82	3,08
Caída de tensión total (V)	6,58	6,58	6,65	6,60	6,60	6,61	6,61	6,61	6,61	6,64	7,62	7,62	11,20	12,21
Resultado														
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 50: Cálculo de sección de los conductores del cuadro CSE (APL01G) Sur.

CSE (APL01G)														
	APL01G-15	APL01G-16	APL01G-17	APL01G-18	APL01G-19	APL01G-20	APL01G-21	APL01G-22	APL01G-23	APL01G-24	APL01G-25	APL01G-26	APL01G-27	APL01G-28
Tipo de instalación	Bandeja Perforada/	Bandeja Perforada/	Bandeja Perforada/	Bandeja Perforada/	Bandeja Perforada/	Bandeja Perforada/	Tubo Acero	Tubo Acero	Tubo Acero	Tubo Acero	Tubo Acero	Tubo Acero	Bandeja Perforada/	Bandeja Perforada/
Nº circuitos/Nº Bandejas	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/1	1/1
Tipo de Cable	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K	SZ1-K
Potencia prevista (W)	15	15	8	8	8	8	72	72	192	72	72	192	142	142
Factor de potencia	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Intensidad prevista (A)	0,08	0,08	0,04	0,04	0,04	0,04	0,12	0,12	0,31	0,12	0,12	0,31	0,69	0,69
Intensidad seleccionada (A)	0,11	0,11	0,06	0,06	0,06	0,06	0,21	0,21	0,57	0,21	0,21	0,57	0,82	0,82
Dimensionamiento por criterio Térmico														
Sección recomendada (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Factor de corrección	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,84	0,84
Intensidad Max. Tabla (A)	23	23	23	23	23	23	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	23	23
Intensidad Max. Adm (A)	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	10,6704	10,6704	10,6704	10,6704	10,6704	10,6704	19,4304	19,4304
Dimensionamiento por caída de Tensión														
Sección Considerada (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	6	6	6	6	6	6	2,5	2,5
Tensión inicial(V)	227,15	227,15	227,15	227,15	227,15	227,15	393,43	393,43	393,43	393,43	393,43	393,43	227,15	227,15
Longitud línea (m)	18	18	18	18	18	18	310	310	310	310	310	310	12	12
Caída de tensión tramo (%)	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,12	0,04	0,04	0,12	0,05	0,05
Caída de tensión tramo (V)	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,17	0,17	0,45	0,17	0,17	0,45	0,11	0,11
Tensión final(V)	227,13	227,13	227,14	227,14	227,14	227,14	393,26	393,26	392,98	393,26	393,26	392,98	227,04	227,04
Caída de tensión total(%)	1,66	1,66	1,65	1,65	1,65	1,65	1,69	1,69	1,76	1,69	1,69	1,76	1,70	1,70
Caída de tensión total (V)	6,59	6,59	6,58	6,58	6,58	6,58	6,74	6,74	7,02	6,74	6,74	7,02	6,68	6,68
Resultado														
Sección Final (mm ²)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	6	6	6	6	6	6	2,5	2,5

3. Cálculo de Corrientes de Cortocircuito.

Para la realización de este método en el que se calculan las distintas corrientes de cortocircuito en las diferentes cargas, se tendrán en cuenta todas las impedancias calculadas en la memoria del proyecto, y tal como se explico, en el caso del túnel de Urdinbide habrá que realizar el cálculo en dos situaciones diferentes para cada Centro de transformación, la situación normal y la situación de emergencia que a continuación se diferenciaran.

3.1. Situación Normal de funcionamiento.

En este caso para el cálculo de la corriente de cortocircuito en las diferentes cargas, se tendrán en cuenta las impedancias de la Red de Alimentación, de la acometida de cada CT, del trafo y luego de todos los conductores hasta llegar al punto de estudio en cada caso. Se calculara la corriente trifásica de cortocircuito al principio del conductor y la corriente monofásica de cortocircuito al final de este. Ambas con las formulas vistas en el documento “Memoria”, y con el objetivo de definir las características de los interruptores necesarios para proteger cada conductor.

A continuación se mostraran los resultados en las tablas, diferenciando en primer lugar el CTN y luego el CTS.

3.1.1. Centro de Transformación Norte.

Los resultados obtenidos en el CTN se recogen en las siguientes tablas:

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 51: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CGBT Norte.

	CGBT								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,040	0,4	0,402				
Línea de acometida CTN	378	150	0,019	0,008	0,021				
Trafo			2,100	11,8	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
CMA.R	5	25	3,704	0,4	3,725	13,519	18,790	17,245	6,335
CMA.G	5	6	15,432	0,4	15,437	13,519	18,790	28,957	3,773
CCM	5	185	0,501	0,4	0,641	13,519	18,790	14,160	7,715
CSA	5	6	15,432	0,4	15,437	13,519	18,790	28,957	3,773
CSE	5	25	3,704	0,4	3,725	13,519	18,790	17,245	6,335
TC-3	170	6	524,691	13,6	524,868	13,519	18,790	538,387	0,203
TC-4	162	6	500,000	12,96	500,168	13,519	18,790	513,687	0,213
BATERIA	10	95	1,949	0,8	2,107	13,519	18,790	15,627	6,991

Tabla 52: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CMA.R Norte.

	CMA.R								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I'' _{k3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I'' _{k1} (kA)
Red Alimentacion			0,040	0,4	0,402				
Línea de acometida CTN	378	150	0,019	0,008	0,021				
Trafo			2,100	11,8	11,985				
Derivacion	10	240	0,772	0,8	1,111				
Línea Cuadro CMA.R	5	25	3,70	0,4	3,73				
CMA.SOL	0,3	10	0,556	0,024	0,556	17,245	14,731	17,801	6,137
CMA.NUB	0,3	6	0,926	0,024	0,926	17,245	14,731	18,171	6,012

Tabla 53: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CMA.R Norte.

	CMA.R								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,040	0,4	0,402				
Línea de acometida CTN	378	150	0,019	0,008	0,021				
Trafo			2,100	11,8	11,985				
Derivacion	10	240	0,772	0,8	1,111				
Línea Cuadro CMA.R	5	25	3,704	0,4	3,725				
Línea Cuadro CMA.SOL	0,3	10	0,556	0,024	0,556				
Línea Cuadro CMA.NUB	0,3	6	0,926	0,024	0,926				
URD-SOL-CMN.1	116	10	214,815	9,28	215,015	17,801	14,271	232,816	0,469
URD-SOL-CMN.2	116	10	214,815	9,28	215,015	17,801	14,271	232,816	0,469
URD-SOL-CMN.3	116	10	214,815	9,28	215,015	17,801	14,271	232,816	0,469
URD-SOL-CMN.4	116	10	214,815	9,28	215,015	17,801	14,271	232,816	0,469
URD-SOL-CMN.5	120	6	370,370	9,6	370,495	17,801	14,271	388,296	0,281
URD-SOL-CMN.6	120	6	370,370	9,6	370,495	17,801	14,271	388,296	0,281
URD-NUB-CMN.1	70	6	216,049	5,6	216,122	18,171	13,980	234,293	0,466
URD-NUB-CMN.3	70	6	216,049	5,6	216,122	18,171	13,980	234,293	0,466
URD-NUB-CMN.5	70	6	216,049	5,6	216,122	18,171	13,980	234,293	0,466
URD-NUB-CMN.7	70	6	216,049	5,6	216,122	18,171	13,980	234,293	0,466

Tabla 54: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CMA.G Norte.

	CMA.G								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTN	378	150	0,02	0,01	0,02				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CMA.G	5	6	15,43	0,40	15,44				
URD-ALE-CMN.1	120	6	370,37	9,60	370,49	28,96	8,77	399,45	0,27
URD-ALE-CMN.2	117	10	216,67	9,36	216,87	28,96	8,77	245,83	0,44

Tabla 55: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CCM Norte.

	CCM								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I _{K3} '' (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I _{K1} '' (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTN	378	150	0,02	0,01	0,02				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CCM	5	185	0,50	0,40	0,64				
JET005	904	95	176,22	72,32	190,48	14,16	17,94	204,64	0,53
JET006	904	95	176,22	72,32	190,48	14,16	17,94	204,64	0,53
JET007	654	70	173,02	52,32	180,75	14,16	17,94	194,91	0,56
JET008	654	70	173,02	52,32	180,75	14,16	17,94	194,91	0,56
JET009	576	70	152,38	46,08	159,20	14,16	17,94	173,36	0,63
JET010	576	70	152,38	46,08	159,20	14,16	17,94	173,36	0,63
JET011	425	70	112,43	34	117,46	14,16	17,94	131,62	0,83
JET012	425	70	112,43	34	117,46	14,16	17,94	131,62	0,83
JET013	783	70	207,14	62,64	216,41	14,16	17,94	230,57	0,47
JET014	783	70	207,14	62,64	216,41	14,16	17,94	230,57	0,47

Tabla 56: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSA Norte.

	CSA								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTN	378	150	0,02	0,01	0,02				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSA	5	6	15,43	0,40	15,44				
CSA-1	60	2,5	444,44	4,80	444,47	28,96	8,77	473,43	0,23
CSA-2	60	2,5	444,44	4,80	444,47	28,96	8,77	473,43	0,23
CSA-3	60	2,5	444,44	4,80	444,47	28,96	8,77	473,43	0,23
CSA-4	60	2,5	444,44	4,80	444,47	28,96	8,77	473,43	0,23
CSA-5	253	2,5	1874,07	20,24	1874,18	28,96	8,77	1903,14	0,06
CSA-6	244	2,5	1807,41	19,52	1807,51	28,96	8,77	1836,47	0,06
CSA-7	262	2,5	1940,74	20,96	1940,85	28,96	8,77	1969,81	0,06
CSA-8	247	2,5	1829,63	19,76	1829,74	28,96	8,77	1858,69	0,06

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 57: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE Norte.

	CSE								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentación			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTN	378	150	0,02	0,01	0,02				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivación	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,40	3,73				
RACK-01	40	2,5	296,30	3,20	296,31	17,24	14,73	313,56	0,35
RACK-02	40	2,5	296,30	3,20	296,31	17,24	14,73	313,56	0,35
RACK-03	40	2,5	296,30	3,20	296,31	17,24	14,73	313,56	0,35
RACK-04	40	2,5	296,30	3,20	296,31	17,24	14,73	313,56	0,35
RACK-05	40	2,5	296,30	3,20	296,31	17,24	14,73	313,56	0,35
RACK-06	40	2,5	296,30	3,20	296,31	17,24	14,73	313,56	0,35
EXTINC-BT	45	2,5	333,33	3,60	333,35	17,24	14,73	350,60	0,31
EXTINC-COMS	45	2,5	333,33	3,60	333,35	17,24	14,73	350,60	0,31
MANIOB-CT	45	2,5	333,33	3,60	333,35	17,24	14,73	350,60	0,31
MANIOB-BT	45	2,5	333,33	3,60	333,35	17,24	14,73	350,60	0,31
CMA.S-LT	0,3	6	0,93	0,02	0,93	17,24	14,73	18,17	6,01
CMA.S-PERM-TUNE	0,3	6	0,93	0,02	0,93	17,24	14,73	18,17	6,01
CMA.S-NUB-TUNEL	1	10	1,85	0,08	1,85	17,24	14,73	19,10	5,72
APL10L	5	6	15,43	0,40	15,44	17,24	14,73	32,68	3,34
APL07I	395	10	731,48	31,60	732,16	17,24	14,73	749,41	0,15
APL08I	295	10	546,30	23,60	546,81	17,24	14,73	564,05	0,19
APL09I	195	10	361,11	15,60	361,45	17,24	14,73	378,69	0,29
APL11I	165	10	305,56	13,20	305,84	17,24	14,73	323,09	0,34
APL12I	265	10	490,74	21,20	491,20	17,24	14,73	508,44	0,21
APL13I	365	10	675,93	29,20	676,56	17,24	14,73	693,80	0,16
APL02G	320	16	370,37	25,60	371,25	17,24	14,73	388,50	0,28

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 58: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (CMA.S-LT) Norte.

	CSE (CMA.S-LT)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,4	0,40				
Línea de acometida CTN	378	150	0,02	0,01	0,02				
Trafo			2,10	11,8	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,4	3,73				
Linea Cuadro CSE (CMA.S-LT)	0,3	6	0,93	0,02	0,93				
A-CT	60	2,5	444,44	4,8	444,47	18,17	13,98	462,64	0,24
A-GE	60	2,5	444,44	4,8	444,47	18,17	13,98	462,64	0,24
A-BT	60	2,5	444,44	4,8	444,47	18,17	13,98	462,64	0,24
A-COMS	60	2,5	444,44	4,8	444,47	18,17	13,98	462,64	0,24
A-GAL	60	2,5	444,44	4,8	444,47	18,17	13,98	462,64	0,24

Tabla 59: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (CMA.S-PERM-TUNE) Norte.

	CSE (CMA.S-PERM-TUNE)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTN	378	150	0,02	0,01	0,02				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Linea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,40	3,73				
Linea Cuadro CSE (CMA.S-PERM-TUNE)	0,3	6	0,93	0,02	0,93				
URD-PER-CMN.1	119	6	367,28	9,52	367,41	18,17	13,98	385,58	0,28
URD-PER-CMN.2	119	6	367,28	9,52	367,41	18,17	13,98	385,58	0,28
URD-PER-CMN.3	119	6	367,28	9,52	367,41	18,17	13,98	385,58	0,28
URD-PER-CMN.4	119	6	367,28	9,52	367,41	18,17	13,98	385,58	0,28

Tabla 60: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (CMA.S-NUB-TUNEL) Norte.

	CSE (CMA.S-NUB-TUNEL)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba} CC	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo} CC	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTN	378	150	0,02	0,01	0,02				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,40	3,73				
Línea Cuadro CSE (CMA.S-NUB-TUNEL)	1	10	1,85	0,08	1,85				
URD-NUB-CMN.2	158	10	292,59	12,64	292,87	19,10	13,30	311,96	0,35
URD-NUB-CMN.4	158	10	292,59	12,64	292,87	19,10	13,30	311,96	0,35
URD-NUB-CMN.6	158	10	292,59	12,64	292,87	19,10	13,30	311,96	0,35
URD-NUB-CMN.8	158	10	292,59	12,64	292,87	19,10	13,30	311,96	0,35

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 61: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL10L) Norte.

	CSE (APL10L)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba} CC	I _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo} CC	I _{K1} (kA)
Red Alimentación			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTN	378	150	0,02	0,01	0,02				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivación	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,40	3,73				
Línea Cuadro CSE (APL10L)	5	6	15,43	0,40	15,44				
APL10L-01	56	2,5	414,81	4,48	414,84	32,68	7,77	447,52	0,24
APL10L-02	38	2,5	281,48	3,04	281,50	32,68	7,77	314,18	0,35
APL10L-03	38	2,5	281,48	3,04	281,50	32,68	7,77	314,18	0,35
APL10L-04	38	2,5	281,48	3,04	281,50	32,68	7,77	314,18	0,35
APL10L-05	46	2,5	340,74	3,68	340,76	32,68	7,77	373,44	0,29
APL10L-06	46	2,5	340,74	3,68	340,76	32,68	7,77	373,44	0,29
APL10L-07	70	2,5	518,52	5,60	518,55	32,68	7,77	551,23	0,20
APL10L-08	46	2,5	340,74	3,68	340,76	32,68	7,77	373,44	0,29
APL10L-09	106	2,5	785,19	8,48	785,23	32,68	7,77	817,91	0,13
APL10L-10	106	2,5	785,19	8,48	785,23	32,68	7,77	817,91	0,13
APL10L-11	106	2,5	785,19	8,48	785,23	32,68	7,77	817,91	0,13
APL10L-12	106	2,5	785,19	8,48	785,23	32,68	7,77	817,91	0,13
APL10L-13	106	2,5	785,19	8,48	785,23	32,68	7,77	817,91	0,13
APL10L-14	106	2,5	785,19	8,48	785,23	32,68	7,77	817,91	0,13
APL10L-15	168	2,5	1244,44	13,44	1244,52	32,68	7,77	1277,20	0,09

Tabla 62: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL10L) Norte.

	CSE (APL10L)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I _{K1} (kA)
Red Alimentación			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTN	378	150	0,02	0,01	0,02				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivación	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,40	3,73				
Línea Cuadro CSE (APL10L)	5	6	15,43	0,40	15,44				
APL10L-16	106	2,5	785,19	8,48	785,23	32,68	7,77	817,91	0,13
APL10L-17	240	2,5	1777,78	19,20	1777,88	32,68	7,77	1810,56	0,06
APL10L-18	240	2,5	1777,78	19,20	1777,88	32,68	7,77	1810,56	0,06
APL10L-19	345	2,5	2555,56	27,60	2555,70	32,68	7,77	2588,39	0,04
APL10L-20	420	4	1944,44	33,60	1944,73	32,68	7,77	1977,42	0,06
APL10L-21	525	4	2430,56	42,00	2430,92	32,68	7,77	2463,60	0,04
APL10L-22	610	4	2824,07	48,80	2824,50	32,68	7,77	2857,18	0,04
APL10L-23	610	4	2824,07	48,80	2824,50	32,68	7,77	2857,18	0,04
APL10L-24	610	4	2824,07	48,80	2824,50	32,68	7,77	2857,18	0,04
APL10L-25	610	4	2824,07	48,80	2824,50	32,68	7,77	2857,18	0,04
APL10L-26	705	4	3263,89	56,40	3264,38	32,68	7,77	3297,06	0,03
APL10L-27	58	2,5	429,63	4,64	429,65	32,68	7,77	462,34	0,24
APL10L-28	58	2,5	429,63	4,64	429,65	32,68	7,77	462,34	0,24
APL10L-29	415	2,5	3074,07	33,20	3074,25	32,68	7,77	3106,94	0,04
APL10L-30	385	2,5	2851,85	30,80	2852,02	32,68	7,77	2884,70	0,04

Tabla 63: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL07I) Norte.

	CSE (APL07I)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTN	378	150	0,02	0,01	0,02				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,40	3,73				
Línea Cuadro CSE (APL07I)	395	10	731,48	31,60	732,16				
APL07I-01	20	2,5	148,15	1,60	148,16	749,41	0,34	897,57	0,12
APL07I-02	20	2,5	148,15	1,60	148,16	749,41	0,34	897,57	0,12
APL07I-03	85	2,5	629,63	6,80	629,67	749,41	0,34	1379,07	0,08
APL07I-04	45	2,5	333,33	3,60	333,35	749,41	0,34	1082,76	0,10
APL07I-05	25	2,5	185,19	2	185,20	749,41	0,34	934,60	0,12
APL07I-06	25	2,5	185,19	2	185,20	749,41	0,34	934,60	0,12
APL07I-07	25	2,5	185,19	2	185,20	749,41	0,34	934,60	0,12
APL07I-08	25	2,5	185,19	2	185,20	749,41	0,34	934,60	0,12
APL07I-09	95	2,5	703,70	7,60	703,74	749,41	0,34	1453,15	0,08
APL07I-10	95	2,5	703,70	7,60	703,74	749,41	0,34	1453,15	0,08
APL07I-11	95	2,5	703,70	7,60	703,74	749,41	0,34	1453,15	0,08
APL07I-12	25	2,5	185,19	2	185,20	749,41	0,34	934,60	0,12

Tabla 64: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL08I) Norte.

	CSE (APL08I)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTN	378	150	0,02	0,01	0,02				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,40	3,73				
Línea Cuadro CSE (APL08I)	295	10	546,30	23,60	546,81				
APL08I-01	15	2,5	111,11	1,20	111,12	564,05	0,45	675,17	0,16
APL08I-02	15	2,5	111,11	1,20	111,12	564,05	0,45	675,17	0,16
APL08I-03	65	2,5	481,48	5,20	481,51	564,05	0,45	1045,56	0,10
APL08I-04	65	2,5	481,48	5,20	481,51	564,05	0,45	1045,56	0,10
APL08I-05	20	2,5	148,15	1,60	148,16	564,05	0,45	712,21	0,15
APL08I-06	20	2,5	148,15	1,60	148,16	564,05	0,45	712,21	0,15
APL08I-07	45	2,5	333,33	3,60	333,35	564,05	0,45	897,40	0,12
APL08I-08	45	2,5	333,33	3,60	333,35	564,05	0,45	897,40	0,12
APL08I-09	90	2,5	666,67	7,20	666,71	564,05	0,45	1230,76	0,09
APL08I-10	90	2,5	666,67	7,20	666,71	564,05	0,45	1230,76	0,09
APL08I-11	20	2,5	148,15	1,60	148,16	564,05	0,45	712,21	0,15

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 65: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL09I) Norte.

	CSE (APL09I)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTN	378	150	0,02	0,01	0,02				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,40	3,73				
Línea Cuadro CSE (APL09I)	195	10	361,11	15,60	361,45				
APL09I-01	12	2,5	88,89	0,96	88,89	378,69	0,67	467,59	0,23
APL09I-02	12	2,5	88,89	0,96	88,89	378,69	0,67	467,59	0,23
APL09I-03	15	2,5	111,11	1,20	111,12	378,69	0,67	489,81	0,22
APL09I-04	15	2,5	111,11	1,20	111,12	378,69	0,67	489,81	0,22
APL09I-05	15	2,5	111,11	1,20	111,12	378,69	0,67	489,81	0,22
APL09I-06	15	2,5	111,11	1,20	111,12	378,69	0,67	489,81	0,22
APL09I-07	50	2,5	370,37	4	370,39	378,69	0,67	749,08	0,15
APL09I-08	60	2,5	444,44	4,80	444,47	378,69	0,67	823,16	0,13
APL09I-09	75	2,5	555,56	6	555,59	378,69	0,67	934,28	0,12
APL09I-10	110	2,5	814,81	8,80	814,86	378,69	0,67	1193,55	0,09
APL09I-11	115	2,5	851,85	9,20	851,90	378,69	0,67	1230,59	0,09
APL09I-12	130	2,5	962,96	10,40	963,02	378,69	0,67	1341,71	0,08
APL09I-13	130	2,5	962,96	10,40	963,02	378,69	0,67	1341,71	0,08
APL09I-14	130	2,5	962,96	10,40	963,02	378,69	0,67	1341,71	0,08
APL09I-15	130	2,5	962,96	10,40	963,02	378,69	0,67	1341,71	0,08
APL09I-16	130	2,5	962,96	10,40	963,02	378,69	0,67	1341,71	0,08
APL09I-17	130	2,5	962,96	10,40	963,02	378,69	0,67	1341,71	0,08
APL09I-18	130	2,5	962,96	10,40	963,02	378,69	0,67	1341,71	0,08
APL09I-19	130	2,5	962,96	10,40	963,02	378,69	0,67	1341,71	0,08
APL09I-20	15	2,5	111,11	1,20	111,12	378,69	0,67	489,81	0,22

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 66: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL111) Norte.

	CSE (APL111)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,40	0,40	0,57				
Línea de acometida CTN	378	150	0,02	0,01	0,02				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,40	3,73				
Línea Cuadro CSE (APL111)	165	10	305,56	13,20	305,84				
APL111-01	10	2,5	74,07	0,80	74,08	323,25	0,79	397,33	0,27
APL111-02	10	2,5	74,07	0,80	74,08	323,25	0,79	397,33	0,27
APL111-03	65	2,5	481,48	5,20	481,51	323,25	0,79	804,76	0,14
APL111-04	40	2,5	296,30	3,20	296,31	323,25	0,79	619,56	0,18
APL111-05	15	2,5	111,11	1,20	111,12	323,25	0,79	434,37	0,25
APL111-06	15	2,5	111,11	1,20	111,12	323,25	0,79	434,37	0,25
APL111-07	15	2,5	111,11	1,20	111,12	323,25	0,79	434,37	0,25
APL111-08	15	2,5	111,11	1,20	111,12	323,25	0,79	434,37	0,25
APL111-09	50	2,5	370,37	4	370,39	323,25	0,79	693,64	0,16
APL111-10	70	2,5	518,52	5,60	518,55	323,25	0,79	841,80	0,13
APL111-11	80	2,5	592,59	6,40	592,63	323,25	0,79	915,88	0,12
APL111-12	105	2,5	777,78	8,40	777,82	323,25	0,79	1101,07	0,10
APL111-13	110	2,5	814,81	8,80	814,86	323,25	0,79	1138,11	0,10
APL111-14	130	2,5	962,96	10,40	963,02	323,25	0,79	1286,27	0,08
APL111-15	130	2,5	962,96	10,40	963,02	323,25	0,79	1286,27	0,08
APL111-16	130	2,5	962,96	10,40	963,02	323,25	0,79	1286,27	0,08
APL111-17	130	2,5	962,96	10,40	963,02	323,25	0,79	1286,27	0,08
APL111-18	130	2,5	962,96	10,40	963,02	323,25	0,79	1286,27	0,08
APL111-19	130	2,5	962,96	10,40	963,02	323,25	0,79	1286,27	0,08
APL111-20	130	2,5	962,96	10,40	963,02	323,25	0,79	1286,27	0,08
APL111-21	130	2,5	962,96	10,40	963,02	323,25	0,79	1286,27	0,08
APL111-22	15	2,5	111,11	1,20	111,12	323,25	0,79	434,37	0,25

Tabla 67: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL12I) Norte.

	CSE (APL12I)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTN	378	150	0,02	0,01	0,02				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,40	3,73				
Línea Cuadro CSE (APL12I)	265	10	490,74	21,20	491,20				
APL12I-01	15	2,5	111,11	1,20	111,12	508,44	0,50	619,56	0,18
APL12I-02	15	2,5	111,11	1,20	111,12	508,44	0,50	619,56	0,18
APL12I-03	70	2,5	518,52	5,60	518,55	508,44	0,50	1026,99	0,11
APL12I-04	20	2,5	148,15	1,60	148,16	508,44	0,50	656,60	0,17
APL12I-05	20	2,5	148,15	1,60	148,16	508,44	0,50	656,60	0,17
APL12I-06	30	2,5	222,22	2,40	222,24	508,44	0,50	730,68	0,15
APL12I-07	85	2,5	629,63	6,80	629,67	508,44	0,50	1138,11	0,10
APL12I-08	20	2,5	148,15	1,60	148,16	508,44	0,50	656,60	0,17

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 68: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL13I) Norte.

	CSE (APL13I)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTN	378	150	0,02	0,01	0,02				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,40	3,73				
Línea Cuadro CSE (APL13I)	365	10	675,93	29,20	676,56				
APL13I-01	20	2,5	148,15	1,60	148,16	693,80	0,37	841,96	0,13
APL13I-02	20	2,5	148,15	1,60	148,16	693,80	0,37	841,96	0,13
APL13I-03	98	2,5	725,93	7,84	725,97	693,80	0,37	1419,77	0,08
APL13I-04	86	2,5	637,04	6,88	637,07	693,80	0,37	1330,88	0,08
APL13I-05	98	2,5	725,93	7,84	725,97	693,80	0,37	1419,77	0,08
APL13I-06	98	2,5	725,93	7,84	725,97	693,80	0,37	1419,77	0,08
APL13I-07	98	2,5	725,93	7,84	725,97	693,80	0,37	1419,77	0,08
APL13I-08	98	2,5	725,93	7,84	725,97	693,80	0,37	1419,77	0,08
APL13I-09	25	2,5	185,19	2	185,20	693,80	0,37	879,00	0,12
APL13I-10	25	2,5	185,19	2	185,20	693,80	0,37	879,00	0,12
APL13I-11	25	2,5	185,19	2	185,20	693,80	0,37	879,00	0,12
APL13I-12	25	2,5	185,19	2	185,20	693,80	0,37	879,00	0,12
APL13I-13	36	2,5	266,67	2,88	266,68	693,80	0,37	960,48	0,11
APL13I-14	55	2,5	407,41	4,40	407,43	693,80	0,37	1101,23	0,10
APL13I-15	90	2,5	666,67	7,20	666,71	693,80	0,37	1360,51	0,08
APL13I-16	90	2,5	666,67	7,20	666,71	693,80	0,37	1360,51	0,08
APL13I-17	90	2,5	666,67	7,20	666,71	693,80	0,37	1360,51	0,08
APL13I-18	25	2,5	185,19	2	185,20	693,80	0,37	879,00	0,12

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 69: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL02G) Norte.

	CSE (APL02G)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba} (cc)	I ^{sc} _{k3} (kA)	Z _{aguas abajo} (cc)	I ^{sc} _{k1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTN	378	150	0,02	0,01	0,02				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,40	3,73				
Línea Cuadro CSE (APL02G)	320	16	370,37	25,60	371,25				
APL02G-01	12	2,5	88,89	0,96	88,89	388,50	0,65	477,39	0,23
APL02G-02	12	2,5	88,89	0,96	88,89	388,50	0,65	477,39	0,23
APL02G-03	16	2,5	118,52	1,28	118,53	388,50	0,65	507,02	0,22
APL02G-04	22	2,5	162,96	1,76	162,97	388,50	0,65	551,47	0,20
APL02G-05	22	2,5	162,96	1,76	162,97	388,50	0,65	551,47	0,20
APL02G-06	22	2,5	162,96	1,76	162,97	388,50	0,65	551,47	0,20
APL02G-07	22	2,5	162,96	1,76	162,97	388,50	0,65	551,47	0,20
APL02G-08	22	2,5	162,96	1,76	162,97	388,50	0,65	551,47	0,20
APL02G-09	22	2,5	162,96	1,76	162,97	388,50	0,65	551,47	0,20
APL02G-10	22	2,5	162,96	1,76	162,97	388,50	0,65	551,47	0,20
APL02G-11	22	2,5	162,96	1,76	162,97	388,50	0,65	551,47	0,20
APL02G-12	22	2,5	162,96	1,76	162,97	388,50	0,65	551,47	0,20
APL02G-13	98	2,5	725,93	7,84	725,97	388,50	0,65	1114,47	0,10
APL02G-14	104	2,5	770,37	8,32	770,42	388,50	0,65	1158,91	0,09

Tabla 70: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL02G) Norte.

	CSE (APL02G)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba cc}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo cc}	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTN	378	150	0,02	0,01	0,02				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,40	3,73				
Línea Cuadro CSE (APL02G)	320	16	370,37	25,60	371,25				
APL02G-15	22	2,5	162,96	1,76	162,97	388,50	0,65	551,47	0,20
APL02G-16	22	2,5	162,96	1,76	162,97	388,50	0,65	551,47	0,20
APL02G-17	22	2,5	162,96	1,76	162,97	388,50	0,65	551,47	0,20
APL02G-18	22	2,5	162,96	1,76	162,97	388,50	0,65	551,47	0,20
APL02G-19	22	2,5	162,96	1,76	162,97	388,50	0,65	551,47	0,20
APL02G-20	22	2,5	162,96	1,76	162,97	388,50	0,65	551,47	0,20
APL02G-21	320	6	987,65	25,60	987,99	388,50	0,65	1376,48	0,08
APL02G-22	320	6	987,65	25,60	987,99	388,50	0,65	1376,48	0,08
APL02G-23	320	6	987,65	25,60	987,99	388,50	0,65	1376,48	0,08
APL02G-24	320	6	987,65	25,60	987,99	388,50	0,65	1376,48	0,08
APL02G-25	320	6	987,65	25,60	987,99	388,50	0,65	1376,48	0,08
APL02G-26	320	6	987,65	25,60	987,99	388,50	0,65	1376,48	0,08
APL02G-27	16	2,5	118,52	1,28	118,53	388,50	0,65	507,02	0,22
APL02G-28	16	2,5	118,52	1,28	118,53	388,50	0,65	507,02	0,22

3.1.2. Centro de Transformación Sur.

Los resultados obtenidos en el CTS se recogen en las siguientes tablas:

Tabla 71: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CGBT Sur.

	CGBT								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba} cc	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo} cc	I'' _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTS	625	24,7	0,02	0,04	0,04				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
CMA.R	5	16	5,79	0,40	5,80	13,54	18,76	19,34	5,65
CMA.G	5	6	15,43	0,40	15,44	13,54	18,76	28,98	3,77
CCM	5	300	0,31	0,40	0,51	13,54	18,76	14,05	7,78
CSA	5	6	15,43	0,40	15,44	13,54	18,76	28,98	3,77
CSAB	50	6	154,32	4	154,37	13,54	18,76	167,92	0,65
CSE	20	35	10,58	1,60	10,70	13,54	18,76	24,24	4,51
BOM-001	185	50	68,52	14,80	70,10	13,54	18,76	83,64	1,31
BOM-002	187	50	69,26	14,96	70,86	13,54	18,76	84,40	1,29
BOM-JOCKEY	42	2,5	311,11	3,36	311,13	13,54	18,76	324,67	0,34
TC-1	390	16	451,39	31,20	452,47	13,54	18,76	466,01	0,23
TC-2	422	16	488,43	33,76	489,59	13,54	18,76	503,13	0,22
BATERIA	10	150	1,23	0,80	1,47	13,54	18,76	15,01	7,28

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 72: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CMA.R Sur.

	CMA.R								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I'' _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTN	625	24,7	0,02	0,04	0,04				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CMA.R	5	16	5,79	0,40	5,80				
CMA.SOL	0,3	10	0,56	0,02	0,56	19,34	13,13	19,90	5,49
CMA.NUB	0,3	6	0,93	0,02	0,93	19,34	13,13	20,27	5,39

Tabla 73: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CMA.R Sur.

	CMA.R								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I'' _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTS	625	24,7	0,02	0,04	0,04				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CMA.R	5	16	5,79	0,40	5,80				
Línea Cuadro CMA.SOL	0,3	10	0,56	0,02	0,56				
Línea Cuadro CMA.NUB	0,3	10	0,56	0,02	0,56				
URD-SOL-CMS.1	116	10	214,81	9,28	215,02	19,90	12,77	234,91	0,47
URD-SOL-CMS.2	116	10	214,81	9,28	215,02	19,90	12,77	234,91	0,47
URD-SOL-CMS.3	116	10	214,81	9,28	215,02	19,90	12,77	234,91	0,47
URD-SOL-CMS.4	116	10	214,81	9,28	215,02	19,90	12,77	234,91	0,47
URD-SOL-CMS.5	118	6	364,20	9,44	364,32	19,90	12,77	384,22	0,28
URD-SOL-CMS.6	118	6	364,20	9,44	364,32	19,90	12,77	384,22	0,28
URD-NUB-CMS.1	116	10	214,81	9,28	215,02	19,90	12,77	234,91	0,47
URD-NUB-CMS.3	116	10	214,81	9,28	215,02	19,90	12,77	234,91	0,47

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 74: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CMA.G Sur.

	CMA.G								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I'' _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTS	625	24,7	0,02	0,04	0,04				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CMA.G	5	6	15,43	0,40	15,44				
URD-ALE-CMS.1	119	6	367,28	9,52	367,41	28,98	8,77	396,39	0,28
URD-ALE-CMS.2	119	6	367,28	9,52	367,41	28,98	8,77	396,39	0,28

Tabla 75: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CCM Sur.

	CCM								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I'' _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTS	625	24,7	0,02	0,04	0,04				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CCM	5	300	0,31	0,40	0,51				
JET001	225	70	59,52	18,00	62,19	14,05	18,08	76,23	1,43
JET002	225	70	59,52	18,00	62,19	14,05	18,08	76,23	1,43
JET003	367	70	97,09	29,36	101,43	14,05	18,08	115,48	0,95
JET004	367	70	97,09	29,36	101,43	14,05	18,08	115,48	0,95
JET015	584	70	154,50	46,72	161,41	14,05	18,08	175,45	0,62
JET016	306	70	80,95	24,48	84,57	14,05	18,08	98,62	1,11
JET017	306	70	80,95	24,48	84,57	14,05	18,08	98,62	1,11

Tabla 76: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSA Sur.

	CSA								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTS	625	24,7	0,02	0,04	0,04				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSA	5	6	15,43	0,40	15,44				
CSA-1	60	2,5	444,44	4,80	444,47	28,98	8,77	473,45	0,23
CSA-2	60	2,5	444,44	4,80	444,47	28,98	8,77	473,45	0,23
CSA-3	60	2,5	444,44	4,80	444,47	28,98	8,77	473,45	0,23
CSA-4	60	2,5	444,44	4,80	444,47	28,98	8,77	473,45	0,23
CSA-5	270	2,5	2000,00	21,60	2000,12	28,98	8,77	2029,10	0,05
CSA-6	244	2,5	1807,41	19,52	1807,51	28,98	8,77	1836,49	0,06
CSA-7	262	2,5	1940,74	20,96	1940,85	28,98	8,77	1969,83	0,06
CSA-8	247	2,5	1829,63	19,76	1829,74	28,98	8,77	1858,72	0,06

Tabla 77: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSAB Sur.

	CSAB								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba} CC	I _{K3} '' (kA)	Z _{aguas abajo} CC	I _{K1} '' (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTS	625	24,7	0,02	0,04	0,04				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSAB	50	6	154,32	4	154,37				
CSAB-1	27	2,5	200,00	2,16	200,01	167,92	1,51	367,93	0,30
CSAB-2	27	2,5	200,00	2,16	200,01	167,92	1,51	367,93	0,30
CSAB-3	27	2,5	200,00	2,16	200,01	167,92	1,51	367,93	0,30
CSAB-4	15	2,5	111,11	1,20	111,12	167,92	1,51	279,03	0,39
CSAB-5	25	2,5	185,19	2	185,20	167,92	1,51	353,11	0,31
CSAB-6	25	2,5	185,19	2	185,20	167,92	1,51	353,11	0,31

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 78: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE Sur.

	CSE								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I'' _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTS	625	24,7	0,02	0,04	0,04				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,60	10,70				
RACK-01	39	2,5	288,89	3,12	288,91	24,24	10,48	313,15	0,35
RACK-02	39	2,5	288,89	3,12	288,91	24,24	10,48	313,15	0,35
RACK-03	39	2,5	288,89	3,12	288,91	24,24	10,48	313,15	0,35
RACK-04	39	2,5	288,89	3,12	288,91	24,24	10,48	313,15	0,35
RACK-05	39	2,5	288,89	3,12	288,91	24,24	10,48	313,15	0,35
RACK-06	39	2,5	288,89	3,12	288,91	24,24	10,48	313,15	0,35
EXTINC-BT	39	2,5	288,89	3,12	288,91	24,24	10,48	313,15	0,35
EXTINC-COMS	39	2,5	288,89	3,12	288,91	24,24	10,48	313,15	0,35
MANIOB-CT	39	2,5	288,89	3,12	288,91	24,24	10,48	313,15	0,35
MANIOB-BT	39	2,5	288,89	3,12	288,91	24,24	10,48	313,15	0,35
CMA.S-LT	0,3	4	1,39	0,02	1,39	24,24	10,48	25,63	4,26
CMA.S-PERM-TUNE	0,3	6	0,93	0,02	0,93	24,24	10,48	25,17	4,34
CMA.S-NUB-TUNEL	1	10	1,85	0,08	1,85	24,24	10,48	26,10	4,19
APL04L	5	4	23,15	0,40	23,15	24,24	10,48	47,40	2,31
AFA001	2160	25	1600,00	172,80	1609,30	24,24	10,48	1633,55	0,07
AFA002	1450	16	1678,24	116,00	1682,24	24,24	10,48	1706,49	0,06
AFA003	560	16	648,15	44,80	649,69	24,24	10,48	673,94	0,16
APL05I	200	10	370,37	16,00	370,72	24,24	10,48	394,96	0,28
APL06I	330	10	611,11	26,40	611,68	24,24	10,48	635,93	0,17
APL14I	360	10	666,67	28,80	667,29	24,24	10,48	691,53	0,16
APL15I	230	10	425,93	18,40	426,32	24,24	10,48	450,57	0,24
APL01G	220	16	254,63	17,60	255,24	24,24	10,48	279,48	0,39

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 79: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (CMA.S-LT) Sur.

	CSE (CMA.S-LT)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTS	625	24,7	0,02	0,04	0,04				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,60	10,70				
Línea Cuadro CSE (CMA.S-LT)	0,3	4	1,39	0,02	1,39				
A-CT	60	2,5	444,44	4,80	444,47	25,63	9,91	470,10	0,23
A-GE	60	2,5	444,44	4,80	444,47	25,63	9,91	470,10	0,23
A-BT	60	2,5	444,44	4,80	444,47	25,63	9,91	470,10	0,23
A-COMS	60	2,5	444,44	4,80	444,47	25,63	9,91	470,10	0,23
A-GAL	60	2,5	444,44	4,80	444,47	25,63	9,91	470,10	0,23

Tabla 80: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (CMA.S-PERM-TUNE) Sur.

	CSE (CMA.S-PERM-TUNE)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTS	625	24,7	0,02	0,04	0,04				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,60	10,70				
Línea Cuadro CSE (CMA.S-PERM-TUNE)	0,3	6	0,93	0,02	0,93				
URD-PER-CMS.1	118	6	364,20	9,44	364,32	25,17	10,09	389,49	0,28
URD-PER-CMS.2	118	6	364,20	9,44	364,32	25,17	10,09	389,49	0,28
URD-PER-CMS.3	118	6	364,20	9,44	364,32	25,17	10,09	389,49	0,28
URD-PER-CMS.4	118	6	364,20	9,44	364,32	25,17	10,09	389,49	0,28

Tabla 81: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (CMA.S-NUB-TUNEL) Sur.

	CSE (CMA.S-NUB-TUNEL)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I'' _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTS	625	24,7	0,02	0,04	0,04				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,60	10,70				
Línea Cuadro CSE (CMA.S-NUB-TUNEL)	1	10	1,85	0,08	1,85				
URD-NUB-CMS.2	155	10	287,04	12,40	287,30	26,10	9,73	313,40	0,35
URD-NUB-CMS.4	155	10	287,04	12,40	287,30	26,10	9,73	313,40	0,35

Tabla 82: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL04L) Sur.

	CSE (APL04L)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I'' _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTS	625	24,7	0,02	0,04	0,04				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,60	10,70				
Línea Cuadro CSE (APL04L)	5	4	23,15	0,40	23,15				
APL04L-01	490	2,5	3629,63	39,20	3629,84	47,40	5,36	3677,24	0,03
APL04L-02	380	2,5	2814,81	30,40	2814,98	47,40	5,36	2862,38	0,04
APL04L-03	380	2,5	2814,81	30,40	2814,98	47,40	5,36	2862,38	0,04
APL04L-04	380	2,5	2814,81	30,40	2814,98	47,40	5,36	2862,38	0,04
APL04L-05	380	2,5	2814,81	30,40	2814,98	47,40	5,36	2862,38	0,04
APL04L-06	265	2,5	1962,96	21,20	1963,08	47,40	5,36	2010,47	0,05
APL04L-07	200	2,5	1481,48	16,00	1481,57	47,40	5,36	1528,96	0,07
APL04L-08	130	2,5	962,96	10,40	963,02	47,40	5,36	1010,42	0,11
APL04L-09	130	2,5	962,96	10,40	963,02	47,40	5,36	1010,42	0,11
APL04L-10	130	2,5	962,96	10,40	963,02	47,40	5,36	1010,42	0,11

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 83: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL04L) Sur.

	CSE (APL04L)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I'' _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTS	625	24,7	0,02	0,04	0,04				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,60	10,70				
Línea Cuadro CSE (APL04L)	5	4	23,15	0,40	23,15				
APL04L-11	130	2,5	962,96	10,40	963,02	47,40	5,36	1010,42	0,11
APL04L-12	130	2,5	962,96	10,40	963,02	47,40	5,36	1010,42	0,11
APL04L-13	130	2,5	962,96	10,40	963,02	47,40	5,36	1010,42	0,11
APL04L-14	130	2,5	962,96	10,40	963,02	47,40	5,36	1010,42	0,11
APL04L-15	68	2,5	503,70	5,44	503,73	47,40	5,36	551,13	0,20
APL04L-16	56	2,5	414,81	4,48	414,84	47,40	5,36	462,24	0,24
APL04L-17	44	2,5	325,93	3,52	325,94	47,40	5,36	373,34	0,29
APL04L-18	44	2,5	325,93	3,52	325,94	47,40	5,36	373,34	0,29
APL04L-19	44	2,5	325,93	3,52	325,94	47,40	5,36	373,34	0,29
APL04L-20	36	2,5	266,67	2,88	266,68	47,40	5,36	314,08	0,35
APL04L-21	36	2,5	266,67	2,88	266,68	47,40	5,36	314,08	0,35
APL04L-22	36	2,5	266,67	2,88	266,68	47,40	5,36	314,08	0,35
APL04L-23	100	2,5	740,74	8	740,78	47,40	5,36	788,18	0,14
APL04L-24	100	2,5	740,74	8	740,78	47,40	5,36	788,18	0,14
APL04L-25	100	2,5	740,74	8	740,78	47,40	5,36	788,18	0,14
APL04L-26	100	2,5	740,74	8	740,78	47,40	5,36	788,18	0,14
APL04L-27	100	2,5	740,74	8	740,78	47,40	5,36	788,18	0,14
APL04L-28	100	2,5	740,74	8	740,78	47,40	5,36	788,18	0,14
APL04L-29	100	2,5	740,74	8	740,78	47,40	5,36	788,18	0,14
APL04L-30	100	2,5	740,74	8	740,78	47,40	5,36	788,18	0,14

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 84: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL04L) Sur.

	CSE (APL04L)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTS	625	24,7	0,02	0,04	0,04				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,60	10,70				
Línea Cuadro CSE (APL04L)	5	4	23,15	0,40	23,15				
APL04L-30	100	2,5	740,74	8	740,78	47,40	5,36	788,18	0,14
APL04L-31	100	2,5	740,74	8	740,78	47,40	5,36	788,18	0,14
APL04L-32	100	2,5	740,74	8	740,78	47,40	5,36	788,18	0,14
APL04L-33	118	2,5	874,07	9,44	874,13	47,40	5,36	921,52	0,12
APL04L-34	56	2,5	414,81	4,48	414,84	47,40	5,36	462,24	0,24
APL04L-35	56	2,5	414,81	4,48	414,84	47,40	5,36	462,24	0,24
APL04L-36	81	2,5	600,00	6,48	600,03	47,40	5,36	647,43	0,17
APL04L-37	118	2,5	874,07	9,44	874,13	47,40	5,36	921,52	0,12
APL04L-38	118	2,5	874,07	9,44	874,13	47,40	5,36	921,52	0,12
APL04L-39	118	2,5	874,07	9,44	874,13	47,40	5,36	921,52	0,12
APL04L-40	118	2,5	874,07	9,44	874,13	47,40	5,36	921,52	0,12
APL04L-41	118	2,5	874,07	9,44	874,13	47,40	5,36	921,52	0,12
APL04L-42	118	2,5	874,07	9,44	874,13	47,40	5,36	921,52	0,12
APL04L-43	118	2,5	874,07	9,44	874,13	47,40	5,36	921,52	0,12
APL04L-44	118	2,5	874,07	9,44	874,13	47,40	5,36	921,52	0,12
APL04L-45	118	2,5	874,07	9,44	874,13	47,40	5,36	921,52	0,12
APL04L-46	118	2,5	874,07	9,44	874,13	47,40	5,36	921,52	0,12

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 85: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (AFA001) Sur.

	CSE (AFA001)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTS	625	24,7	0,02	0,04	0,04				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,60	10,70				
Línea Cuadro CSE (AFA001)	2160	25	1600,00	172,80	1609,30				
AFA001-01	50	2,5	370,37	4	370,39	1633,55	0,16	2003,94	0,05
AFA001-02	55	2,5	407,41	4,40	407,43	1633,55	0,16	2040,98	0,05
AFA001-03	430	4	1990,74	34,40	1991,04	1633,55	0,16	3624,59	0,03

Tabla 86: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (AFA002) Sur.

	CSE (AFA002)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTS	625	24,7	0,02	0,04	0,04				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,60	10,70				
Línea Cuadro CSE (AFA002)	1450	16	1678,24	116,00	1682,24				
AFA002-01	50	2,5	370,37	4	370,39	1706,49	0,15	2076,88	0,05
AFA002-02	130	2,5	962,96	10,40	963,02	1706,49	0,15	2669,51	0,04
AFA002-03	55	2,5	407,41	4,40	407,43	1706,49	0,15	2113,92	0,05
AFA002-04	55	2,5	407,41	4,40	407,43	1706,49	0,15	2113,92	0,05
AFA002-05	75	2,5	555,56	6	555,59	1706,49	0,15	2262,08	0,05
AFA002-06	625	16	723,38	50,00	725,11	1706,49	0,15	2431,60	0,04
AFA002-07	105	2,5	777,78	8,40	777,82	1706,49	0,15	2484,31	0,04

Tabla 87: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (AFA003) Sur.

	CSE (AFA003)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTS	625	24,7	0,02	0,04	0,04				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,60	10,70				
Línea Cuadro CSE (AFA003)	560	16	648,15	44,80	649,69				
AFA003-01	19	2,5	140,74	1,52	140,75	673,94	0,38	814,69	0,13
AFA003-02	325	2,5	2407,41	26	2407,55	673,94	0,38	3081,49	0,04
AFA003-03	285	2,5	2111,11	22,80	2111,23	673,94	0,38	2785,17	0,04
AFA003-04	165	2,5	1222,22	13,20	1222,29	673,94	0,38	1896,23	0,06
AFA003-05	73	2,5	540,74	5,84	540,77	673,94	0,38	1214,71	0,09
AFA003-06	108	2,5	800,00	8,64	800,05	673,94	0,38	1473,99	0,07
AFA003-07	23	2,5	170,37	1,84	170,38	673,94	0,38	844,32	0,13
AFA003-08	340	2,5	2518,52	27,20	2518,67	673,94	0,38	3192,60	0,03

Tabla 88: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL05I) Sur.

	CSE (APL05I)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I'' _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTS	625	24,7	0,02	0,04	0,04				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,60	10,70				
Línea Cuadro CSE (APL05I)	200	10	370,37	16,00	370,72				
APL05I-01	11	2,5	81,48	0,88	81,49	394,96	0,64	476,45	0,23
APL05I-02	11	2,5	81,48	0,88	81,49	394,96	0,64	476,45	0,23
APL05I-03	125	2,5	925,93	10	925,98	394,96	0,64	1320,94	0,08
APL05I-04	125	2,5	925,93	10	925,98	394,96	0,64	1320,94	0,08
APL05I-05	94	2,5	696,30	7,52	696,34	394,96	0,64	1091,30	0,10
APL05I-06	76	2,5	562,96	6,08	563,00	394,96	0,64	957,96	0,11
APL05I-07	16	2,5	118,52	1,28	118,53	394,96	0,64	513,49	0,21
APL05I-08	16	2,5	118,52	1,28	118,53	394,96	0,64	513,49	0,21
APL05I-09	16	2,5	118,52	1,28	118,53	394,96	0,64	513,49	0,21
APL05I-10	16	2,5	118,52	1,28	118,53	394,96	0,64	513,49	0,21
APL05I-11	34	2,5	251,85	2,72	251,87	394,96	0,64	646,83	0,17
APL05I-12	40	2,5	296,30	3,20	296,31	394,96	0,64	691,27	0,16
APL05I-13	45	2,5	333,33	3,60	333,35	394,96	0,64	728,31	0,15
APL05I-14	76	2,5	562,96	6,08	563,00	394,96	0,64	957,96	0,11
APL05I-15	16	2,5	118,52	1,28	118,53	394,96	0,64	513,49	0,21

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 89: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL06I) Sur.

	CSE (APL06I)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTS	625	24,7	0,02	0,04	0,04				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,60	10,70				
Línea Cuadro CSE (APL06I)	330	10	611,11	26,40	611,68				
APL06I-01	17	2,5	125,93	1,36	125,93	635,93	0,40	761,86	0,14
APL06I-02	17	2,5	125,93	1,36	125,93	635,93	0,40	761,86	0,14
APL06I-03	84	2,5	622,22	6,72	622,26	635,93	0,40	1258,18	0,09
APL06I-04	84	2,5	622,22	6,72	622,26	635,93	0,40	1258,18	0,09
APL06I-05	84	2,5	622,22	6,72	622,26	635,93	0,40	1258,18	0,09
APL06I-06	76	2,5	562,96	6,08	563,00	635,93	0,40	1198,92	0,09
APL06I-07	23	2,5	170,37	1,84	170,38	635,93	0,40	806,31	0,14
APL06I-08	23	2,5	170,37	1,84	170,38	635,93	0,40	806,31	0,14
APL06I-09	71	2,5	525,93	5,68	525,96	635,93	0,40	1161,88	0,09
APL06I-10	71	2,5	525,93	5,68	525,96	635,93	0,40	1161,88	0,09
APL06I-11	71	2,5	525,93	5,68	525,96	635,93	0,40	1161,88	0,09
APL06I-12	71	2,5	525,93	5,68	525,96	635,93	0,40	1161,88	0,09
APL06I-13	71	2,5	525,93	5,68	525,96	635,93	0,40	1161,88	0,09
APL06I-14	76	2,5	562,96	6,08	563,00	635,93	0,40	1198,92	0,09
APL06I-15	100	2,5	740,74	8	740,78	635,93	0,40	1376,71	0,08
APL06I-16	23	2,5	170,37	1,84	170,38	635,93	0,40	806,31	0,14

Tabla 90: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL14I) Sur.

	CSE (APL14I)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTS	625	24,7	0,02	0,04	0,04				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,60	10,70				
Línea Cuadro CSE (APL14I)	360	10	666,67	28,80	667,29				
APL14I-01	19	2,5	140,74	1,52	140,75	691,53	0,37	832,28	0,13
APL14I-02	19	2,5	140,74	1,52	140,75	691,53	0,37	832,28	0,13
APL14I-03	85	2,5	629,63	6,80	629,67	691,53	0,37	1321,20	0,08
APL14I-04	36	2,5	266,67	2,88	266,68	691,53	0,37	958,22	0,11
APL14I-05	24	2,5	177,78	1,92	177,79	691,53	0,37	869,32	0,13
APL14I-06	24	2,5	177,78	1,92	177,79	691,53	0,37	869,32	0,13
APL14I-07	79	2,5	585,19	6,32	585,22	691,53	0,37	1276,75	0,09
APL14I-08	102	2,5	755,56	8,16	755,60	691,53	0,37	1447,13	0,08
APL14I-09	24	2,5	177,78	1,92	177,79	691,53	0,37	869,32	0,13

Tabla 91: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL15I) Sur.

	CSE (APL15I)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba} CC	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo} CC	I ^{''} _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTS	625	24,7	0,02	0,04	0,04				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,60	10,70				
Línea Cuadro CSE (APL15I)	230	10	425,93	18,40	426,32				
APL15I-01	12	2,5	88,89	0,96	88,89	450,57	0,56	539,46	0,20
APL15I-02	12	2,5	88,89	0,96	88,89	450,57	0,56	539,46	0,20
APL15I-03	125	2,5	925,93	10,00	925,98	450,57	0,56	1376,55	0,08
APL15I-04	125	2,5	925,93	10,00	925,98	450,57	0,56	1376,55	0,08
APL15I-05	108	2,5	800,00	8,64	800,05	450,57	0,56	1250,61	0,09
APL15I-06	78	2,5	577,78	6,24	577,81	450,57	0,56	1028,38	0,11
APL15I-07	17	2,5	125,93	1,36	125,93	450,57	0,56	576,50	0,19
APL15I-08	17	2,5	125,93	1,36	125,93	450,57	0,56	576,50	0,19
APL15I-09	17	2,5	125,93	1,36	125,93	450,57	0,56	576,50	0,19
APL15I-10	17	2,5	125,93	1,36	125,93	450,57	0,56	576,50	0,19
APL15I-11	24	2,5	177,78	1,92	177,79	450,57	0,56	628,36	0,17
APL15I-12	41	2,5	303,70	3,28	303,72	450,57	0,56	754,29	0,14
APL15I-13	72	2,5	533,33	5,76	533,36	450,57	0,56	983,93	0,11
APL15I-14	78	2,5	577,78	6,24	577,81	450,57	0,56	1028,38	0,11
APL15I-15	17	2,5	125,93	1,36	125,93	450,57	0,56	576,50	0,19

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 92: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL01G) Sur.

	CSE (APL01G)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba} CC	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo} CC	I'' _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTS	625	24,7	0,02	0,04	0,04				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,60	10,70				
Línea Cuadro CSE (APL01G)	220	16	254,63	17,60	255,24				
APL01G-01	8	2,5	59,26	0,64	59,26	279,48	0,91	338,74	0,32
APL01G-02	8	2,5	59,26	0,64	59,26	279,48	0,91	338,74	0,32
APL01G-03	12	2,5	88,89	0,96	88,89	279,48	0,91	368,38	0,30
APL01G-04	18	2,5	133,33	1,44	133,34	279,48	0,91	412,82	0,26
APL01G-05	18	2,5	133,33	1,44	133,34	279,48	0,91	412,82	0,26
APL01G-06	18	2,5	133,33	1,44	133,34	279,48	0,91	412,82	0,26
APL01G-07	18	2,5	133,33	1,44	133,34	279,48	0,91	412,82	0,26
APL01G-08	18	2,5	133,33	1,44	133,34	279,48	0,91	412,82	0,26
APL01G-09	18	2,5	133,33	1,44	133,34	279,48	0,91	412,82	0,26
APL01G-10	18	2,5	133,33	1,44	133,34	279,48	0,91	412,82	0,26
APL01G-11	18	2,5	133,33	1,44	133,34	279,48	0,91	412,82	0,26
APL01G-12	18	2,5	133,33	1,44	133,34	279,48	0,91	412,82	0,26
APL01G-13	115	2,5	851,85	9,20	851,90	279,48	0,91	1131,38	0,10
APL01G-14	140	2,5	1037,04	11,20	1037,10	279,48	0,91	1316,58	0,08

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 93: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito del CSE (APL01G) Sur.

	CSE (APL01G)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba} cc	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo} cc	I'' _{K1} (kA)
Red Alimentacion			0,04	0,40	0,40				
Línea de acometida CTS	625	24,7	0,02	0,04	0,04				
Trafo			2,10	11,80	11,99				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,60	10,70				
Línea Cuadro CSE (APL01G)	220	16	254,63	17,60	255,24				
APL01G-15	18	2,5	133,33	1,44	133,34	279,48	0,91	412,82	0,26
APL01G-16	18	2,5	133,33	1,44	133,34	279,48	0,91	412,82	0,26
APL01G-17	18	2,5	133,33	1,44	133,34	279,48	0,91	412,82	0,26
APL01G-18	18	2,5	133,33	1,44	133,34	279,48	0,91	412,82	0,26
APL01G-19	18	2,5	133,33	1,44	133,34	279,48	0,91	412,82	0,26
APL01G-20	18	2,5	133,33	1,44	133,34	279,48	0,91	412,82	0,26
APL01G-21	310	6	956,79	24,80	957,11	279,48	0,91	1236,59	0,09
APL01G-22	310	6	956,79	24,80	957,11	279,48	0,91	1236,59	0,09
APL01G-23	310	6	956,79	24,80	957,11	279,48	0,91	1236,59	0,09
APL01G-24	310	6	956,79	24,80	957,11	279,48	0,91	1236,59	0,09
APL01G-25	310	6	956,79	24,80	957,11	279,48	0,91	1236,59	0,09
APL01G-26	310	6	956,79	24,80	957,11	279,48	0,91	1236,59	0,09
APL01G-27	12	2,5	88,89	0,96	88,89	279,48	0,91	368,38	0,30
APL01G-28	12	2,5	88,89	0,96	88,89	279,48	0,91	368,38	0,30

3.2. Situación de Emergencia.

En el caso de emergencia por algún fallo en el suministro normal del túnel, se pondrá en funcionamiento el grupo electrógeno para satisfacer la demanda durante el periodo de la avería. Por lo tanto, para el cálculo de la corriente de cortocircuito en las diferentes cargas en esta situación, se tendrán en cuenta la impedancia del Grupo Electrónico, su derivación y el resto de conductores hasta llegar al punto de estudio del cortocircuito en cada caso. Se calculará la corriente trifásica de cortocircuito al principio del conductor y la corriente monofásica de cortocircuito al final de este. Ambas con las formulas vistas en el documento “Memoria”, y con el objetivo de definir las características de los interruptores necesarios para proteger cada conductor.

A continuación se mostraran los resultados en las tablas, diferenciando en primer lugar el CTN y luego el CTS.

3.2.1. Centro de Transformación Norte.

Los resultados obtenidos en el CTN se recogen en las siguientes tablas:

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 94: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CGBT Norte.

	CGBT								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I'' _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
CMA.G	5	6	15,43	0,4	15,44	65,11	3,90	80,55	1,36
CCM	5	185	0,50	0,4	0,64	65,11	3,90	65,75	1,66
CSA	5	6	15,43	0,4	15,44	65,11	3,90	80,55	1,36
CSE	5	25	3,70	0,4	3,73	65,11	3,90	68,84	1,59
TC-3	170	6	524,69	13,6	524,87	65,11	3,90	589,98	0,19
TC-4	162	6	500,00	12,96	500,17	65,11	3,90	565,28	0,19
BATERIA	10	95	1,95	0,8	2,11	65,11	3,90	67,22	1,63

Tabla 95: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CMA.G Norte.

	CMA.G								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I'' _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
Línea Cuadro CMA.G	5	6	15,43	0,40	15,44				
URD-ALE-CMN.1	120	6	370,37	9,60	370,49	80,55	3,15	451,04	0,24
URD-ALE-CMN.2	117	10	216,67	9,36	216,87	80,55	3,15	297,42	0,37

Tabla 96: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CCM Norte.

	CCM								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba} cc	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo} cc	I'' _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CCM	5	185	0,50	0,40	0,64				
JET005	904	95	176,22	72,32	190,48	65,75	3,86	256,23	0,43
JET006	904	95	176,22	72,32	190,48	65,75	3,86	256,23	0,43
JET007	654	70	173,02	52,32	180,75	65,75	3,86	246,51	0,44
JET008	654	70	173,02	52,32	180,75	65,75	3,86	246,51	0,44
JET009	576	70	152,38	46,08	159,20	65,75	3,86	224,95	0,49
JET010	576	70	152,38	46,08	159,20	65,75	3,86	224,95	0,49
JET011	425	70	112,43	34	117,46	65,75	3,86	183,21	0,60
JET012	425	70	112,43	34	117,46	65,75	3,86	183,21	0,60
JET013	783	70	207,14	62,64	216,41	65,75	3,86	282,16	0,39
JET014	783	70	207,14	62,64	216,41	65,75	3,86	282,16	0,39

Tabla 97: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSA Norte.

	CSA								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba} cc	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo} cc	I ^{''} _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CSA	5	6	15,43	0,4	15,44				
CSA-1	60	2,5	444,44	4,8	444,47	80,55	3,15	525,02	0,21
CSA-2	60	2,5	444,44	4,8	444,47	80,55	3,15	525,02	0,21
CSA-3	60	2,5	444,44	4,8	444,47	80,55	3,15	525,02	0,21
CSA-4	60	2,5	444,44	4,8	444,47	80,55	3,15	525,02	0,21
CSA-5	253	2,5	1874,07	20,24	1874,18	80,55	3,15	1954,73	0,06
CSA-6	244	2,5	1807,41	19,52	1807,51	80,55	3,15	1888,06	0,06
CSA-7	262	2,5	1940,74	20,96	1940,85	80,55	3,15	2021,40	0,05
CSA-8	247	2,5	1829,63	19,76	1829,74	80,55	3,15	1910,29	0,06

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 98: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE Norte.

	CSE								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,4	3,73				
RACK-01	40	2,5	296,30	3,2	296,31	68,84	3,69	365,15	0,30
RACK-02	40	2,5	296,30	3,2	296,31	68,84	3,69	365,15	0,30
RACK-03	40	2,5	296,30	3,2	296,31	68,84	3,69	365,15	0,30
RACK-04	40	2,5	296,30	3,2	296,31	68,84	3,69	365,15	0,30
RACK-05	40	2,5	296,30	3,2	296,31	68,84	3,69	365,15	0,30
RACK-06	40	2,5	296,30	3,2	296,31	68,84	3,69	365,15	0,30
EXTINC-BT	45	2,5	333,33	3,6	333,35	68,84	3,69	402,19	0,27
EXTINC-COMS	45	2,5	333,33	3,6	333,35	68,84	3,69	402,19	0,27
MANIOB-CT	45	2,5	333,33	3,6	333,35	68,84	3,69	402,19	0,27
MANIOB-BT	45	2,5	333,33	3,6	333,35	68,84	3,69	402,19	0,27
CMA.S-LT	0,3	6	0,93	0,024	0,93	68,84	3,69	69,76	1,57
CMA.S-PERM-TUNE	0,3	6	0,93	0,024	0,93	68,84	3,69	69,76	1,57
CMA.S-NUB-TUNEL	1	10	1,85	0,08	1,85	68,84	3,69	70,69	1,55
APL10L	5	6	15,43	0,4	15,44	68,84	3,69	84,27	1,30
APL07I	395	10	731,48	31,6	732,16	68,84	3,69	801,00	0,14
APL08I	295	10	546,30	23,6	546,81	68,84	3,69	615,64	0,18
APL09I	195	10	361,11	15,6	361,45	68,84	3,69	430,28	0,25
APL11I	165	10	305,56	13,2	305,84	68,84	3,69	374,68	0,29
APL12I	265	10	490,74	21,2	491,20	68,84	3,69	560,04	0,20
APL13I	365	10	675,93	29,2	676,56	68,84	3,69	745,39	0,15
APL02G	320	16	370,37	25,6	371,25	68,84	3,69	440,09	0,25

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 99: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (CMA.S-LT) Norte.

	CSE (CMA.S-LT)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Línea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,4	3,73				
Línea Cuadro CSE (CMA.S-LT)	0,3	6	0,93	0,02	0,93				
A-CT	60	2,5	444,44	4,8	444,47	69,76	3,64	514,23	0,21
A-GE	60	2,5	444,44	4,8	444,47	69,76	3,64	514,23	0,21
A-BT	60	2,5	444,44	4,8	444,47	69,76	3,64	514,23	0,21
A-COMS	60	2,5	444,44	4,8	444,47	69,76	3,64	514,23	0,21
A-GAL	60	2,5	444,44	4,8	444,47	69,76	3,64	514,23	0,21

Tabla 100: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (CMA.S-PERM-TUNE) Norte.

	CSE (CMA.S-PERM-TUNE)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Línea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,4	3,73				
Línea Cuadro CSE (CMA.S-PERM-TUNE)	0,3	6	0,93	0,02	0,93				
URD-PER-CMN.1	119	6	367,28	9,52	367,41	69,76	3,64	437,17	0,25
URD-PER-CMN.2	119	6	367,28	9,52	367,41	69,76	3,64	437,17	0,25
URD-PER-CMN.3	119	6	367,28	9,52	367,41	69,76	3,64	437,17	0,25
URD-PER-CMN.4	119	6	367,28	9,52	367,41	69,76	3,64	437,17	0,25

Tabla 101: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (CMA.S-NUB-TUNEL) Norte.

	CSE (CMA.S-NUB-TUNEL)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I _{K3} '' (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I _{K1} '' (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,4	3,73				
Linea Cuadro CSE (CMA.S-NUB-TUNEL)	1	10	1,85	0,08	1,85				
URD-NUB-CMN.2	158	10	292,59	12,64	292,87	70,69	3,59	363,56	0,30
URD-NUB-CMN.4	158	10	292,59	12,64	292,87	70,69	3,59	363,56	0,30
URD-NUB-CMN.6	158	10	292,59	12,64	292,87	70,69	3,59	363,56	0,30
URD-NUB-CMN.8	158	10	292,593	12,64	292,87	70,69	3,59	363,56	0,30

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 102: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL10L) Norte.

	CSE (APL10L)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I'' _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,4	3,73				
Linea Cuadro CSE (APL10L)	5	6	15,43	0,4	15,44				
APL10L-01	56	2,5	414,81	4,48	414,84	84,27	3,01	499,11	0,22
APL10L-02	38	2,5	281,48	3,04	281,50	84,27	3,01	365,77	0,30
APL10L-03	38	2,5	281,48	3,04	281,50	84,27	3,01	365,77	0,30
APL10L-04	38	2,5	281,48	3,04	281,50	84,27	3,01	365,77	0,30
APL10L-05	46	2,5	340,74	3,68	340,76	84,27	3,01	425,03	0,26
APL10L-06	46	2,5	340,74	3,68	340,76	84,27	3,01	425,03	0,26
APL10L-07	70	2,5	518,52	5,6	518,55	84,27	3,01	602,82	0,18
APL10L-08	46	2,5	340,74	3,68	340,76	84,27	3,01	425,03	0,26
APL10L-09	106	2,5	785,19	8,48	785,23	84,27	3,01	869,50	0,13
APL10L-10	106	2,5	785,19	8,48	785,23	84,27	3,01	869,50	0,13
APL10L-11	106	2,5	785,19	8,48	785,23	84,27	3,01	869,50	0,13
APL10L-12	106	2,5	785,19	8,48	785,23	84,27	3,01	869,50	0,13
APL10L-13	106	2,5	785,19	8,48	785,23	84,27	3,01	869,50	0,13
APL10L-14	106	2,5	785,19	8,48	785,23	84,27	3,01	869,50	0,13
APL10L-15	168	2,5	1244,44	13,44	1244,52	84,27	3,01	1328,79	0,08

Tabla 103: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL10L) Norte.

	CSE (APL10L)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba} cc	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo} cc	I'' _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,4	3,73				
Linea Cuadro CSE (APL10L)	5	6	15,43	0,4	15,44				
APL10L-16	106	2,5	785,19	8,48	785,23	84,27	3,01	869,50	0,13
APL10L-17	240	2,5	1777,78	19,2	1777,88	84,27	3,01	1862,16	0,06
APL10L-18	240	2,5	1777,78	19,2	1777,88	84,27	3,01	1862,16	0,06
APL10L-19	345	2,5	2555,56	27,6	2555,70	84,27	3,01	2639,98	0,04
APL10L-20	420	4	1944,44	33,6	1944,73	84,27	3,01	2029,01	0,05
APL10L-21	525	4	2430,56	42	2430,92	84,27	3,01	2515,19	0,04
APL10L-22	610	4	2824,07	48,8	2824,50	84,27	3,01	2908,77	0,04
APL10L-23	610	4	2824,07	48,8	2824,50	84,27	3,01	2908,77	0,04
APL10L-24	610	4	2824,07	48,8	2824,50	84,27	3,01	2908,77	0,04
APL10L-25	610	4	2824,07	48,8	2824,50	84,27	3,01	2908,77	0,04
APL10L-26	705	4	3263,89	56,4	3264,38	84,27	3,01	3348,65	0,03
APL10L-27	58	2,5	429,63	4,64	429,65	84,27	3,01	513,93	0,21
APL10L-28	58	2,5	429,63	4,64	429,65	84,27	3,01	513,93	0,21
APL10L-29	415	2,5	3074,07	33,2	3074,25	84,27	3,01	3158,53	0,03
APL10L-30	385	2,5	2851,85	30,8	2852,02	84,27	3,01	2936,29	0,04

Tabla 104: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL07I) Norte.

	CSE (APL07I)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba} CC	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo} CC	I ^{''} _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Línea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,4	3,73				
Línea Cuadro CSE (APL07I)	395	10	731,48	31,6	732,16				
APL07I-01	20	2,5	148,15	1,6	148,16	801	0,32	949,16	0,12
APL07I-02	20	2,5	148,15	1,6	148,16	801	0,32	949,16	0,12
APL07I-03	85	2,5	629,63	6,8	629,67	801	0,32	1430,67	0,08
APL07I-04	45	2,5	333,33	3,6	333,35	801	0,32	1134,35	0,10
APL07I-05	25	2,5	185,19	2	185,20	801	0,32	986,20	0,11
APL07I-06	25	2,5	185,19	2	185,20	801	0,32	986,20	0,11
APL07I-07	25	2,5	185,19	2	185,20	801	0,32	986,20	0,11
APL07I-08	25	2,5	185,19	2	185,20	801	0,32	986,20	0,11
APL07I-09	95	2,5	703,70	7,6	703,74	801	0,32	1504,75	0,07
APL07I-10	95	2,5	703,70	7,6	703,74	801	0,32	1504,75	0,07
APL07I-11	95	2,5	703,70	7,6	703,74	801	0,32	1504,75	0,07
APL07I-12	25	2,5	185,19	2	185,20	801	0,32	986,20	0,11

Tabla 105: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL08I) Norte.

	CSE (APL08I)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba} CC	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo} CC	I ^{''} _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Línea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,4	3,73				
Línea Cuadro CSE (APL08I)	295	10	546,30	23,6	546,81				
APL08I-01	15	2,5	111,11	1,2	111,12	615,64	0,41	726,76	0,15
APL08I-02	15	2,5	111,11	1,2	111,12	615,64	0,41	726,76	0,15
APL08I-03	65	2,5	481,48	5,2	481,51	615,64	0,41	1097,15	0,10
APL08I-04	65	2,5	481,48	5,2	481,51	615,64	0,41	1097,15	0,10
APL08I-05	20	2,5	148,15	1,6	148,16	615,64	0,41	763,80	0,14
APL08I-06	20	2,5	148,15	1,6	148,16	615,64	0,41	763,80	0,14
APL08I-07	45	2,5	333,33	3,6	333,35	615,64	0,41	949,00	0,12
APL08I-08	45	2,5	333,33	3,6	333,35	615,64	0,41	949,00	0,12
APL08I-09	90	2,5	666,67	7,2	666,71	615,64	0,41	1282,35	0,09
APL08I-10	90	2,5	666,67	7,2	666,71	615,64	0,41	1282,35	0,09
APL08I-11	20	2,5	148,15	1,6	148,16	615,64	0,41	763,80	0,14

Tabla 106: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL09I) Norte.

	CSE (APL09I)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,4	3,73				
Linea Cuadro CSE (APL09I)	195	10	361,11	15,6	361,45				
APL09I-01	12	2,5	88,89	0,96	88,89	430,28	0,59	519,18	0,21
APL09I-02	12	2,5	88,89	0,96	88,89	430,28	0,59	519,18	0,21
APL09I-03	15	2,5	111,11	1,2	111,12	430,28	0,59	541,40	0,20
APL09I-04	15	2,5	111,11	1,2	111,12	430,28	0,59	541,40	0,20
APL09I-05	15	2,5	111,11	1,2	111,12	430,28	0,59	541,40	0,20
APL09I-06	15	2,5	111,11	1,2	111,12	430,28	0,59	541,40	0,20
APL09I-07	50	2,5	370,37	4	370,39	430,28	0,59	800,68	0,14
APL09I-08	60	2,5	444,44	4,8	444,47	430,28	0,59	874,75	0,12
APL09I-09	75	2,5	555,56	6	555,59	430,28	0,59	985,87	0,11
APL09I-10	110	2,5	814,81	8,8	814,86	430,28	0,59	1245,15	0,09
APL09I-11	115	2,5	851,85	9,2	851,90	430,28	0,59	1282,19	0,09
APL09I-12	130	2,5	962,96	10,4	963,02	430,28	0,59	1393,30	0,08
APL09I-13	130	2,5	962,96	10,4	963,02	430,28	0,59	1393,30	0,08
APL09I-14	130	2,5	962,96	10,4	963,02	430,28	0,59	1393,30	0,08
APL09I-15	130	2,5	962,96	10,4	963,02	430,28	0,59	1393,30	0,08
APL09I-16	130	2,5	962,96	10,4	963,02	430,28	0,59	1393,30	0,08
APL09I-17	130	2,5	962,96	10,4	963,02	430,28	0,59	1393,30	0,08
APL09I-18	130	2,5	962,96	10,4	963,02	430,28	0,59	1393,30	0,08
APL09I-19	130	2,5	962,96	10,4	963,02	430,28	0,59	1393,30	0,08
APL09I-20	130	2,5	962,96	10,4	963,02	430,28	0,59	1393,30	0,08

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 107: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL11I) Norte.

	CSE (APL11I)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,4	3,73				
Linea Cuadro CSE (APL11I)	165	10	305,56	13,2	305,84				
APL11I-01	10	2,5	74,07	0,8	74,08	374,68	0,68	448,76	0,24
APL11I-02	10	2,5	74,07	0,8	74,08	374,68	0,68	448,76	0,24
APL11I-03	65	2,5	481,48	5,2	481,51	374,68	0,68	856,19	0,13
APL11I-04	40	2,5	296,30	3,2	296,31	374,68	0,68	670,99	0,16
APL11I-05	15	2,5	111,11	1,2	111,12	374,68	0,68	485,79	0,22
APL11I-06	15	2,5	111,11	1,2	111,12	374,68	0,68	485,79	0,22
APL11I-07	15	2,5	111,11	1,2	111,12	374,68	0,68	485,79	0,22
APL11I-08	15	2,5	111,11	1,2	111,12	374,68	0,68	485,79	0,22
APL11I-09	50	2,5	370,37	4	370,39	374,68	0,68	745,07	0,15
APL11I-10	70	2,5	518,52	5,6	518,55	374,68	0,68	893,23	0,12
APL11I-11	80	2,5	592,59	6,4	592,63	374,68	0,68	967,30	0,11
APL11I-12	105	2,5	777,78	8,4	777,82	374,68	0,68	1152,50	0,09
APL11I-13	110	2,5	814,81	8,8	814,86	374,68	0,68	1189,54	0,09
APL11I-14	130	2,5	962,96	10,4	963,02	374,68	0,68	1337,70	0,08
APL11I-15	130	2,5	962,96	10,4	963,02	374,68	0,68	1337,70	0,08

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 108: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL11I) Norte.

	CSE (APL11I)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I'' _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Línea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,4	3,73				
Línea Cuadro CSE (APL11I)	165	10	305,56	13,2	305,84				
APL11I-16	130	2,5	962,96	10,4	963,02	374,68	0,68	1337,70	0,08
APL11I-17	130	2,5	962,96	10,4	963,02	374,68	0,68	1337,70	0,08
APL11I-18	130	2,5	962,96	10,4	963,02	374,68	0,68	1337,70	0,08
APL11I-19	130	2,5	962,96	10,4	963,02	374,68	0,68	1337,70	0,08
APL11I-20	130	2,5	962,96	10,4	963,02	374,68	0,68	1337,70	0,08
APL11I-21	130	2,5	962,96	10,4	963,02	374,68	0,68	1337,70	0,08
APL11I-22	15	2,5	111,11	1,2	111,12	374,68	0,68	485,79	0,22

Tabla 109: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL12I) Norte.

	CSE (APL12I)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I'' _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Línea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,4	3,73				
Línea Cuadro CSE (APL12I)	265	10	490,74	21,2	491,20				
APL12I-01	15	2,5	111,11	1,2	111,12	560,04	0,45	671,15	0,16
APL12I-02	15	2,5	111,11	1,2	111,12	560,04	0,45	671,15	0,16
APL12I-03	70	2,5	518,52	5,6	518,55	560,04	0,45	1078,58	0,10
APL12I-04	20	2,5	148,15	1,6	148,16	560,04	0,45	708,19	0,15
APL12I-05	20	2,5	148,15	1,6	148,16	560,04	0,45	708,19	0,15
APL12I-06	30	2,5	222,22	2,4	222,24	560,04	0,45	782,27	0,14
APL12I-07	85	2,5	629,63	6,8	629,67	560,04	0,45	1189,70	0,09
APL12I-08	20	2,5	148,15	1,6	148,16	560,04	0,45	708,19	0,15

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 110: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL13I) Norte.

	CSE (APL13I)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Línea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,4	3,73				
Línea Cuadro CSE (APL13I)	365	10	675,93	29,2	676,56				
APL13I-01	20	2,5	148,15	1,6	148,16	745,39	0,34	893,55	0,12
APL13I-02	20	2,5	148,15	1,6	148,16	745,39	0,34	893,55	0,12
APL13I-03	98	2,5	725,93	7,84	725,97	745,39	0,34	1471,36	0,07
APL13I-04	86	2,5	637,04	6,88	637,07	745,39	0,34	1382,47	0,08
APL13I-05	98	2,5	725,93	7,84	725,97	745,39	0,34	1471,36	0,07
APL13I-06	98	2,5	725,93	7,84	725,97	745,39	0,34	1471,36	0,07
APL13I-07	98	2,5	725,93	7,84	725,97	745,39	0,34	1471,36	0,07
APL13I-08	98	2,5	725,93	7,84	725,97	745,39	0,34	1471,36	0,07
APL13I-09	25	2,5	185,19	2	185,20	745,39	0,34	930,59	0,12
APL13I-10	25	2,5	185,19	2	185,20	745,39	0,34	930,59	0,12
APL13I-11	25	2,5	185,19	2	185,20	745,39	0,34	930,59	0,12
APL13I-12	25	2,5	185,19	2	185,20	745,39	0,34	930,59	0,12
APL13I-13	36	2,5	266,67	2,88	266,68	745,39	0,34	1012,08	0,11
APL13I-14	55	2,5	407,41	4,4	407,43	745,39	0,34	1152,82	0,09
APL13I-15	90	2,5	666,67	7,2	666,71	745,39	0,34	1412,10	0,08
APL13I-16	90	2,5	666,67	7,2	666,71	745,39	0,34	1412,10	0,08
APL13I-17	90	2,5	666,67	7,2	666,71	745,39	0,34	1412,10	0,08
APL13I-18	25	2,5	185,19	2	185,20	745,39	0,34	930,59	0,12

Tabla 111: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL02G) Norte.

	CSE (APL02G)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,4	3,73				
Linea Cuadro CSE (APL02G)	320	16	370,37	25,6	371,25				
APL02G-01	12	2,5	88,89	0,96	88,89	440,09	0,58	528,98	0,21
APL02G-02	12	2,5	88,89	0,96	88,89	440,09	0,58	528,98	0,21
APL02G-03	16	2,5	118,52	1,28	118,53	440,09	0,58	558,62	0,20
APL02G-04	22	2,5	162,96	1,76	162,97	440,09	0,58	603,06	0,18
APL02G-05	22	2,5	162,96	1,76	162,97	440,09	0,58	603,06	0,18
APL02G-06	22	2,5	162,96	1,76	162,97	440,09	0,58	603,06	0,18
APL02G-07	22	2,5	162,96	1,76	162,97	440,09	0,58	603,06	0,18
APL02G-08	22	2,5	162,96	1,76	162,97	440,09	0,58	603,06	0,18
APL02G-09	22	2,5	162,96	1,76	162,97	440,09	0,58	603,06	0,18
APL02G-10	22	2,5	162,96	1,76	162,97	440,09	0,58	603,06	0,18
APL02G-11	22	2,5	162,96	1,76	162,97	440,09	0,58	603,06	0,18
APL02G-12	22	2,5	162,96	1,76	162,97	440,09	0,58	603,06	0,18
APL02G-13	98	2,5	725,93	7,84	725,97	440,09	0,58	1166,06	0,09
APL02G-14	104	2,5	770,37	8,32	770,42	440,09	0,58	1210,51	0,09

Tabla 112: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL02G) Norte.

	CSE (APL02G)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CSE	5	25	3,70	0,4	3,73				
Linea Cuadro CSE (APL02G)	320	16	370,37	25,6	371,25				
APL02G-15	22	2,5	162,96	1,76	162,97	440,09	0,58	603,06	0,18
APL02G-16	22	2,5	162,96	1,76	162,97	440,09	0,58	603,06	0,18
APL02G-17	22	2,5	162,96	1,76	162,97	440,09	0,58	603,06	0,18
APL02G-18	22	2,5	162,96	1,76	162,97	440,09	0,58	603,06	0,18
APL02G-19	22	2,5	162,96	1,76	162,97	440,09	0,58	603,06	0,18
APL02G-20	22	2,5	162,96	1,76	162,97	440,09	0,58	603,06	0,18
APL02G-21	320	6	987,65	25,6	987,99	440,09	0,58	1428,08	0,08
APL02G-22	320	6	987,65	25,6	987,99	440,09	0,58	1428,08	0,08
APL02G-23	320	6	987,65	25,6	987,99	440,09	0,58	1428,08	0,08
APL02G-24	320	6	987,65	25,6	987,99	440,09	0,58	1428,08	0,08
APL02G-25	320	6	987,65	25,6	987,99	440,09	0,58	1428,08	0,08
APL02G-26	320	6	987,65	25,6	987,99	440,09	0,58	1428,08	0,08
APL02G-27	16	2,5	118,52	1,28	118,53	440,09	0,58	558,62	0,20
APL02G-28	16	2,5	118,52	1,28	118,53	440,09	0,58	558,62	0,20

3.2.2. Centro de Transformación Sur.

Los resultados obtenidos en el CTS se recogen en las siguientes tablas:

Tabla 113: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CGBT Sur.

	CGBT								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I'' _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,80	1,11				
CMA.G	5	6	15,43	0,4	15,44	65,11	3,90	80,55	1,36
CCM	5	300	0,31	0,4	0,51	65,11	3,90	65,62	1,66
CSA	5	6	15,43	0,4	15,44	65,11	3,90	80,55	1,36
CSAB	50	6	154,32	4	154,37	65,11	3,90	219,48	0,50
CSE	20	35	10,58	1,6	10,70	65,11	3,90	75,81	1,44
BOM-001	185	50	68,52	14,8	70,10	65,11	3,90	135,21	0,81
BOM-002	187	50	69,26	14,96	70,86	65,11	3,90	135,97	0,80
BOM-JOCKEY	42	2,5	311,11	3,36	311,13	65,11	3,90	376,24	0,29
TC-1	390	16	451,39	31,2	452,47	65,11	3,90	517,58	0,21
TC-2	442	16	511,57	35,36	512,79	65,11	3,90	577,91	0,19
BATERIA	10	150	1,23	0,8	1,47	65,11	3,90	66,58	1,64

Tabla 114: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CMA.G Sur.

	CMA.G								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I'' _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CMA.G	5	6	15,43	0,4	15,44				
URD-ALE-CMS.1	119	6	367,28	9,52	367,41	80,55	3,15	447,96	0,24
URD-ALE-CMS.2	119	6	367,28	9,52	367,41	80,55	3,15	447,96	0,24

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 115: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CCM Sur.

	CCM								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CCM	5	300	0,31	0,40	0,51				
JET001	225	70	59,52	18	62,19	65,62	3,87	127,80	0,85
JET002	225	70	59,52	18	62,19	65,62	3,87	127,80	0,85
JET003	367	70	97,09	29,36	101,43	65,62	3,87	167,05	0,65
JET004	367	70	97,09	29,36	101,43	65,62	3,87	167,05	0,65
JET015	584	70	154,50	46,72	161,41	65,62	3,87	227,02	0,48
JET016	306	70	80,95	24,48	84,57	65,62	3,87	150,19	0,73
JET017	306	70	80,95	24,48	84,57	65,62	3,87	150,19	0,73

Tabla 116: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSA Sur.

	CSA								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CSA	5	6	15,43	0,40	15,44				
CSA-1	60	2,5	444,44	4,8	444,47	80,55	3,15	525,02	0,21
CSA-2	60	2,5	444,44	4,8	444,47	80,55	3,15	525,02	0,21
CSA-3	60	2,5	444,44	4,8	444,47	80,55	3,15	525,02	0,21
CSA-4	60	2,5	444,44	4,8	444,47	80,55	3,15	525,02	0,21
CSA-5	270	2,5	2000,00	21,6	2000,12	80,55	3,15	2080,67	0,05
CSA-6	244	2,5	1807,41	19,52	1807,51	80,55	3,15	1888,06	0,06
CSA-7	262	2,5	1940,74	20,96	1940,85	80,55	3,15	2021,40	0,05
CSA-8	247	2,5	1829,63	19,76	1829,74	80,55	3,15	1910,29	0,06

Tabla 117: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSAB Sur.

	CSAB								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CSAB	50	6	154,32	4	154,37				
CSAB-1	27	2,5	200,00	2,16	200,01	219,48	1,16	419,50	0,26
CSAB-2	27	2,5	200,00	2,16	200,01	219,48	1,16	419,50	0,26
CSAB-3	27	2,5	200,00	2,16	200,01	219,48	1,16	419,50	0,26
CSAB-4	15	2,5	111,11	1,2	111,12	219,48	1,16	330,60	0,33
CSAB-5	25	2,5	185,19	2	185,20	219,48	1,16	404,68	0,27
CSAB-6	25	2,5	185,19	2	185,20	219,48	1,16	404,68	0,27

Instalaciones Eléctricas del túnel de Urdinbide

Tabla 118: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE Sur.

	CSE								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,60	10,70				
RACK-01	39	2,5	288,89	3,12	288,91	75,81	3,35	364,72	0,30
RACK-02	39	2,5	288,89	3,12	288,91	75,81	3,35	364,72	0,30
RACK-03	39	2,5	288,89	3,12	288,91	75,81	3,35	364,72	0,30
RACK-04	39	2,5	288,89	3,12	288,91	75,81	3,35	364,72	0,30
RACK-05	39	2,5	288,89	3,12	288,91	75,81	3,35	364,72	0,30
RACK-06	39	2,5	288,89	3,12	288,91	75,81	3,35	364,72	0,30
EXTINC-BT	39	2,5	288,89	3,12	288,91	75,81	3,35	364,72	0,30
EXTINC-COMS	39	2,5	288,89	3,12	288,91	75,81	3,35	364,72	0,30
MANIOB-CT	39	2,5	288,89	3,12	288,91	75,81	3,35	364,72	0,30
MANIOB-BT	39	2,5	288,89	3,12	288,91	75,81	3,35	364,72	0,30
CMA.S-LT	0,3	4	1,39	0,024	1,39	75,81	3,35	77,20	1,42
CMA.S-PERM-TUNE	0,3	6	0,93	0,024	0,93	75,81	3,35	76,74	1,42
CMA.S-NUB-TUNEL	1	10	1,85	0,08	1,85	75,81	3,35	77,67	1,41
APLO4L	5	4	23,15	0,4	23,15	75,81	3,35	98,97	1,10
AFA001	2160	25	1600,00	172,8	1609,30	75,81	3,35	1685,12	0,06
AFA002	1450	16	1678,24	116	1682,24	75,81	3,35	1758,06	0,06
AFA003	560	16	648,15	44,8	649,69	75,81	3,35	725,51	0,15
APLO5I	200	10	370,37	16	370,72	75,81	3,35	446,53	0,24
APLO6I	330	10	611,11	26,4	611,68	75,81	3,35	687,49	0,16
APL14I	360	10	666,67	28,8	667,29	75,81	3,35	743,10	0,15
APL15I	230	10	425,93	18,4	426,32	75,81	3,35	502,14	0,22
APLO1G	220	16	254,63	17,6	255,24	75,81	3,35	331,05	0,33

Tabla 119: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (CMA.S-LT) Sur.

	CSE (CMA.S-LT)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Línea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,6	10,70				
Línea Cuadro CSE (CMA.S-LT)	0,3	4	1,39	0,02	1,39				
A-CT	60	2,5	444,44	4,8	444,47	77,20	3,29	521,67	0,21
A-GE	60	2,5	444,44	4,8	444,47	77,20	3,29	521,67	0,21
A-BT	60	2,5	444,44	4,8	444,47	77,20	3,29	521,67	0,21
A-COMS	60	2,5	444,44	4,8	444,47	77,20	3,29	521,67	0,21
A-GAL	60	2,5	444,44	4,8	444,47	77,20	3,29	521,67	0,21

Tabla 120: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (CMA.S-PERM-TUNE) Sur.

	CSE (CMA.S-PERM-TUNE)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Línea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,6	10,70				
Línea Cuadro CSE (CMA.S-PERM-TUNE)	0,3	6	0,93	0,02	0,93				
URD-PER-CMS.1	118	6	364,20	9,44	364,32	76,74	3,31	441,06	0,25
URD-PER-CMS.2	118	6	364,20	9,44	364,32	76,74	3,31	441,06	0,25
URD-PER-CMS.3	118	6	364,20	9,44	364,32	76,74	3,31	441,06	0,25
URD-PER-CMS.4	118	6	364,20	9,44	364,32	76,74	3,31	441,06	0,25

Tabla 121: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (CMA.S-NUB-TUNEL) Sur.

	CSE (CMA.S-NUB-TUNEL)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,6	10,70				
Linea Cuadro CSE (CMA.S-NUB-TUNEL)	1	10	1,85	0,08	1,85				
URD-NUB-CMS.2	155	10	287,04	12,4	287,30	77,67	3,27	364,97	0,30
URD-NUB-CMS.4	155	10	287,04	12,4	287,30	77,67	3,27	364,97	0,30

Tabla 122: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL04L) Sur.

	CSE (APL04L)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,6	10,70				
Linea Cuadro CSE (APL04L)	5	4	23,15	0,4	23,15				
APL04L-01	490	2,5	3629,63	39,2	3629,84	98,97	2,57	3728,81	0,03
APL04L-02	380	2,5	2814,81	30,4	2814,98	98,97	2,57	2913,94	0,04
APL04L-03	380	2,5	2814,81	30,4	2814,98	98,97	2,57	2913,94	0,04
APL04L-04	380	2,5	2814,81	30,4	2814,98	98,97	2,57	2913,94	0,04
APL04L-05	380	2,5	2814,81	30,4	2814,98	98,97	2,57	2913,94	0,04
APL04L-06	265	2,5	1962,96	21,2	1963,08	98,97	2,57	2062,04	0,05
APL04L-07	200	2,5	1481,48	16	1481,57	98,97	2,57	1580,53	0,07
APL04L-08	130	2,5	962,96	10,4	963,02	98,97	2,57	1061,98	0,10
APL04L-09	130	2,5	962,96	10,4	963,02	98,97	2,57	1061,98	0,10
APL04L-10	130	2,5	962,96	10,4	963,02	98,97	2,57	1061,98	0,10
APL04L-11	130	2,5	962,96	10,4	963,02	98,97	2,57	1061,98	0,10
APL04L-12	130	2,5	962,96	10,4	963,02	98,97	2,57	1061,98	0,10
APL04L-13	130	2,5	962,96	10,4	963,02	98,97	2,57	1061,98	0,10
APL04L-14	130	2,5	962,96	10,4	963,02	98,97	2,57	1061,98	0,10
APL04L-15	68	2,5	503,70	5,44	503,73	98,97	2,57	602,70	0,18

Tabla 123: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL04L) Sur.

	CSE (APL04L)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I'' _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Línea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,6	10,70				
Línea Cuadro CSE (APL04L)	5	4	23,15	0,4	23,15				
APL04L-16	56	2,5	414,81	4,48	414,84	98,97	2,57	513,80	0,21
APL04L-17	44	2,5	325,93	3,52	325,94	98,97	2,57	424,91	0,26
APL04L-18	44	2,5	325,93	3,52	325,94	98,97	2,57	424,91	0,26
APL04L-19	44	2,5	325,93	3,52	325,94	98,97	2,57	424,91	0,26
APL04L-20	36	2,5	266,67	2,88	266,68	98,97	2,57	365,65	0,30
APL04L-21	36	2,5	266,67	2,88	266,68	98,97	2,57	365,65	0,30
APL04L-22	36	2,5	266,67	2,88	266,68	98,97	2,57	365,65	0,30
APL04L-23	100	2,5	740,74	8	740,78	98,97	2,57	839,75	0,13
APL04L-24	100	2,5	740,74	8	740,78	98,97	2,57	839,75	0,13
APL04L-25	100	2,5	740,74	8	740,78	98,97	2,57	839,75	0,13
APL04L-26	100	2,5	740,74	8	740,78	98,97	2,57	839,75	0,13
APL04L-27	100	2,5	740,74	8	740,78	98,97	2,57	839,75	0,13
APL04L-28	100	2,5	740,74	8	740,78	98,97	2,57	839,75	0,13
APL04L-29	100	2,5	740,74	8	740,78	98,97	2,57	839,75	0,13
APL04L-30	100	2,5	740,74	8	740,78	98,97	2,57	839,75	0,13

Tabla 124: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL04L) Sur.

	CSE (APL04L)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba} cc	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo} cc	I'' _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,6	10,70				
Linea Cuadro CSE (APL04L)	5	4	23,15	0,4	23,15				
APL04L-31	100	2,5	740,74	8	740,78	98,97	2,57	839,75	0,13
APL04L-32	100	2,5	740,74	8	740,78	98,97	2,57	839,75	0,13
APL04L-33	118	2,5	874,07	9,44	874,13	98,97	2,57	973,09	0,11
APL04L-34	56	2,5	414,81	4,48	414,84	98,97	2,57	513,80	0,21
APL04L-35	56	2,5	414,81	4,48	414,84	98,97	2,57	513,80	0,21
APL04L-36	81	2,5	600,00	6,48	600,03	98,97	2,57	699,00	0,16
APL04L-37	118	2,5	874,07	9,44	874,13	98,97	2,57	973,09	0,11
APL04L-38	118	2,5	874,07	9,44	874,13	98,97	2,57	973,09	0,11
APL04L-39	118	2,5	874,07	9,44	874,13	98,97	2,57	973,09	0,11
APL04L-40	118	2,5	874,07	9,44	874,13	98,97	2,57	973,09	0,11
APL04L-41	118	2,5	874,07	9,44	874,13	98,97	2,57	973,09	0,11
APL04L-42	118	2,5	874,07	9,44	874,13	98,97	2,57	973,09	0,11
APL04L-43	118	2,5	874,07	9,44	874,13	98,97	2,57	973,09	0,11
APL04L-44	118	2,5	874,07	9,44	874,13	98,97	2,57	973,09	0,11
APL04L-45	118	2,5	874,07	9,44	874,13	98,97	2,57	973,09	0,11
APL04L-46	118	2,5	874,07	9,44	874,13	98,97	2,57	973,09	0,11

Tabla 125: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (AFA001) Sur.

	CSE (AFA001)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba} cc	I _{k3} '' (kA)	Z _{aguas abajo} cc	I _{k1} '' (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,6	10,70				
Linea Cuadro CSE (AFA001)	2160	25	1600	172,8	1609,30				
AFA001-01	50	2,5	370,37	4	370,39	1685,12	0,15	2055,51	0,05
AFA001-02	55	2,5	407,41	4,4	407,43	1685,12	0,15	2092,55	0,05
AFA001-03	430	4	1990,74	34,4	1991,04	1685,12	0,15	3676,16	0,03

Tabla 126: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (AFA002) Sur.

	CSE (AFA002)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba} cc	I _{k3} '' (kA)	Z _{aguas abajo} cc	I _{k1} '' (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,6	10,70				
Linea Cuadro CSE (AFA002)	1450	16	1678,24	116	1682,24				
AFA002-01	50	2,5	370,37	4	370,39	1758,06	0,14	2128,45	0,05
AFA002-02	130	2,5	962,96	10,4	963,02	1758,06	0,14	2721,08	0,04
AFA002-03	55	2,5	407,41	4,4	407,43	1758,06	0,14	2165,49	0,05
AFA002-04	55	2,5	407,41	4,4	407,43	1758,06	0,14	2165,49	0,05
AFA002-05	75	2,5	555,56	6	555,59	1758,06	0,14	2313,65	0,05
AFA002-06	625	16	723,38	50	725,11	1758,06	0,14	2483,16	0,04
AFA002-07	105	2,5	777,78	8,4	777,82	1758,06	0,14	2535,88	0,04

Tabla 127: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (AFA003) Sur.

	CSE (AFA003)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I'' _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Línea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,6	10,70				
Línea Cuadro CSE (AFA003)	560	16	648,15	44,8	649,69				
AFA003-01	19	2,5	140,74	1,52	140,75	725,51	0,35	866,26	0,13
AFA003-02	325	2,5	2407,41	26	2407,55	725,51	0,35	3133,06	0,03
AFA003-03	285	2,5	2111,11	22,8	2111,23	725,51	0,35	2836,74	0,04
AFA003-04	165	2,5	1222,22	13,2	1222,29	725,51	0,35	1947,80	0,06
AFA003-05	73	2,5	540,74	5,84	540,77	725,51	0,35	1266,28	0,09
AFA003-06	108	2,5	800,00	8,64	800,05	725,51	0,35	1525,56	0,07
AFA003-07	23	2,5	170,37	1,84	170,38	725,51	0,35	895,89	0,12
AFA003-08	340	2,5	2518,52	27,2	2518,67	725,51	0,35	3244,17	0,03

Tabla 128: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL05I) Sur.

	CSE (APL05I)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Línea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,6	10,70				
Línea Cuadro CSE (APL05I)	200	10	370,37	16	370,72				
APL05I-01	11	2,5	81,48	0,88	81,49	446,53	0,57	528,02	0,21
APL05I-02	11	2,5	81,48	0,88	81,49	446,53	0,57	528,02	0,21
APL05I-03	125	2,5	925,93	10	925,98	446,53	0,57	1372,51	0,08
APL05I-04	125	2,5	925,93	10	925,98	446,53	0,57	1372,51	0,08
APL05I-05	94	2,5	696,30	7,52	696,34	446,53	0,57	1142,87	0,10
APL05I-06	76	2,5	562,96	6,08	563,00	446,53	0,57	1009,53	0,11
APL05I-07	16	2,5	118,52	1,28	118,53	446,53	0,57	565,06	0,19
APL05I-08	16	2,5	118,52	1,28	118,53	446,53	0,57	565,06	0,19
APL05I-09	16	2,5	118,52	1,28	118,53	446,53	0,57	565,06	0,19
APL05I-10	16	2,5	118,52	1,28	118,53	446,53	0,57	565,06	0,19
APL05I-11	34	2,5	251,85	2,72	251,87	446,53	0,57	698,40	0,16
APL05I-12	40	2,5	296,30	3,2	296,31	446,53	0,57	742,84	0,15
APL05I-13	45	2,5	333,33	3,6	333,35	446,53	0,57	779,88	0,14
APL05I-14	76	2,5	562,96	6,08	563,00	446,53	0,57	1009,53	0,11
APL05I-15	16	2,5	118,52	1,28	118,53	446,53	0,57	565,06	0,19

Tabla 129: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL06I) Sur.

	CSE (APL06I)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba cc}	I _{k3} '' (kA)	Z _{aguas abajo cc}	I _{k1} '' (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,6	10,70				
Linea Cuadro CSE (APL06I)	330	10	611,11	26,4	611,68				
APL06I-01	17	2,5	125,93	1,36	125,93	687,49	0,37	813,43	0,13
APL06I-02	17	2,5	125,93	1,36	125,93	687,49	0,37	813,43	0,13
APL06I-03	84	2,5	622,22	6,72	622,26	687,49	0,37	1309,75	0,08
APL06I-04	84	2,5	622,22	6,72	622,26	687,49	0,37	1309,75	0,08
APL06I-05	84	2,5	622,22	6,72	622,26	687,49	0,37	1309,75	0,08
APL06I-06	76	2,5	562,96	6,08	563,00	687,49	0,37	1250,49	0,09
APL06I-07	23	2,5	170,37	1,84	170,38	687,49	0,37	857,88	0,13
APL06I-08	23	2,5	170,37	1,84	170,38	687,49	0,37	857,88	0,13
APL06I-09	71	2,5	525,93	5,68	525,96	687,49	0,37	1213,45	0,09
APL06I-10	71	2,5	525,93	5,68	525,96	687,49	0,37	1213,45	0,09
APL06I-11	71	2,5	525,93	5,68	525,96	687,49	0,37	1213,45	0,09
APL06I-12	71	2,5	525,93	5,68	525,96	687,49	0,37	1213,45	0,09
APL06I-13	71	2,5	525,93	5,68	525,96	687,49	0,37	1213,45	0,09
APL06I-14	76	2,5	562,96	6,08	563,00	687,49	0,37	1250,49	0,09
APL06I-15	100	2,5	740,74	8	740,78	687,49	0,37	1428,28	0,08
APL06I-16	23	2,5	170,37	1,84	170,38	687,49	0,37	857,88	0,13

Tabla 130: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL14I) Sur.

	CSE (APL14I)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba cc}	I'' _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo cc}	I'' _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,6	10,70				
Linea Cuadro CSE (APL14I)	360	10	666,67	28,8	667,29				
APL14I-01	19	2,5	140,74	1,52	140,75	743,10	0,34	883,85	0,12
APL14I-02	19	2,5	140,74	1,52	140,75	743,10	0,34	883,85	0,12
APL14I-03	85	2,5	629,63	6,8	629,67	743,10	0,34	1372,77	0,08
APL14I-04	36	2,5	266,67	2,88	266,68	743,10	0,34	1009,78	0,11
APL14I-05	24	2,5	177,78	1,92	177,79	743,10	0,34	920,89	0,12
APL14I-06	24	2,5	177,78	1,92	177,79	743,10	0,34	920,89	0,12
APL14I-07	79	2,5	585,19	6,32	585,22	743,10	0,34	1328,32	0,08
APL14I-08	102	2,5	755,56	8,16	755,60	743,10	0,34	1498,70	0,07
APL14I-09	24	2,5	177,78	1,92	177,79	743,10	0,34	920,89	0,12

Tabla 131: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL15I) Sur.

	CSE (APL15I)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,6	10,70				
Linea Cuadro CSE (APL15I)	230	10	425,93	18,4	426,32				
APL15I-01	12	2,5	88,89	0,96	88,89	502,14	0,51	591,03	0,18
APL15I-02	12	2,5	88,89	0,96	88,89	502,14	0,51	591,03	0,18
APL15I-03	125	2,5	925,93	10	925,98	502,14	0,51	1428,12	0,08
APL15I-04	125	2,5	925,93	10	925,98	502,14	0,51	1428,12	0,08
APL15I-05	108	2,5	800,00	8,64	800,05	502,14	0,51	1302,18	0,08
APL15I-06	78	2,5	577,78	6,24	577,81	502,14	0,51	1079,95	0,10
APL15I-07	17	2,5	125,93	1,36	125,93	502,14	0,51	628,07	0,17
APL15I-08	17	2,5	125,93	1,36	125,93	502,14	0,51	628,07	0,17
APL15I-09	17	2,5	125,93	1,36	125,93	502,14	0,51	628,07	0,17
APL15I-10	17	2,5	125,93	1,36	125,93	502,14	0,51	628,07	0,17
APL15I-11	24	2,5	177,78	1,92	177,79	502,14	0,51	679,93	0,16
APL15I-12	41	2,5	303,70	3,28	303,72	502,14	0,51	805,86	0,14
APL15I-13	72	2,5	533,33	5,76	533,36	502,14	0,51	1035,50	0,11
APL15I-14	78	2,5	577,78	6,24	577,81	502,14	0,51	1079,95	0,10
APL15I-15	17	2,5	125,93	1,36	125,93	502,14	0,51	628,07	0,17

Tabla 132: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL01G) Sur.

	CSE (APL01G)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I ^{''} _{K3} (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I ^{''} _{K1} (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Linea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,6	10,70				
Linea Cuadro CSE (APL01G)	220	16	254,63	17,6	255,24				
APL01G-01	8	2,5	59,26	0,64	59,26	331,05	0,77	390,31	0,28
APL01G-02	8	2,5	59,26	0,64	59,26	331,05	0,77	390,31	0,28
APL01G-03	12	2,5	88,89	0,96	88,89	331,05	0,77	419,94	0,26
APL01G-04	18	2,5	133,33	1,44	133,34	331,05	0,77	464,39	0,24
APL01G-05	18	2,5	133,33	1,44	133,34	331,05	0,77	464,39	0,24
APL01G-06	18	2,5	133,33	1,44	133,34	331,05	0,77	464,39	0,24
APL01G-07	18	2,5	133,33	1,44	133,34	331,05	0,77	464,39	0,24
APL01G-08	18	2,5	133,33	1,44	133,34	331,05	0,77	464,39	0,24
APL01G-09	18	2,5	133,33	1,44	133,34	331,05	0,77	464,39	0,24
APL01G-10	18	2,5	133,33	1,44	133,34	331,05	0,77	464,39	0,24
APL01G-11	18	2,5	133,33	1,44	133,34	331,05	0,77	464,39	0,24
APL01G-12	18	2,5	133,33	1,44	133,34	331,05	0,77	464,39	0,24
APL01G-13	115	2,5	851,85	9,2	851,90	331,05	0,77	1182,95	0,09
APL01G-14	140	2,5	1037,04	11,2	1037,10	331,05	0,77	1368,15	0,08

Tabla 133: Cálculo de Corrientes de Cortocircuito de Emergencia del CSE (APL01G) Sur.

	CSE (APL01G)								
	L (m)	S (mm ²)	R (mΩ)	X (mΩ)	Z (mΩ)	Z _{aguas arriba CC}	I _{k3} '' (kA)	Z _{aguas abajo CC}	I _{k1} '' (kA)
Generador			0,00	64	64,00				
Derivacion	10	240	0,77	0,8	1,11				
Línea Cuadro CSE	20	35	10,58	1,6	10,70				
Línea Cuadro CSE (APL01G)	220	16	254,63	17,6	255,24				
APL01G-15	18	2,5	133,33	1,44	133,34	331,05	0,77	464,39	0,24
APL01G-16	18	2,5	133,33	1,44	133,34	331,05	0,77	464,39	0,24
APL01G-17	18	2,5	133,33	1,44	133,34	331,05	0,77	464,39	0,24
APL01G-18	18	2,5	133,33	1,44	133,34	331,05	0,77	464,39	0,24
APL01G-19	18	2,5	133,33	1,44	133,34	331,05	0,77	464,39	0,24
APL01G-20	18	2,5	133,33	1,44	133,34	331,05	0,77	464,39	0,24
APL01G-21	310	6	956,79	24,8	957,11	331,05	0,77	1288,16	0,08
APL01G-22	310	6	956,79	24,8	957,11	331,05	0,77	1288,16	0,08
APL01G-23	310	6	956,79	24,8	957,11	331,05	0,77	1288,16	0,08
APL01G-24	310	6	956,79	24,8	957,11	331,05	0,77	1288,16	0,08
APL01G-25	310	6	956,79	24,8	957,11	331,05	0,77	1288,16	0,08
APL01G-26	310	6	956,79	24,8	957,11	331,05	0,77	1288,16	0,08
APL01G-27	12	2,5	88,89	0,96	88,89	331,05	0,77	419,94	0,26
APL01G-28	12	2,5	88,89	0,96	88,89	331,05	0,77	419,94	0,26