Memoria de Cálculo: Regulacion Tensión String Solar

Proyecto	Regulacion Tension String Solar
Ubicación	Guachalito, municipio de Nuquí, departamento del Chocó
Cliente / Entidad	
Código / Identificación del proyecto	
Fecha	01-09-25
Versión / Revisión	
Elaborado por	
Revisado por	
Aprobado por	

1. Datos del Proyecto

Proyecto: Instalación fotovoltaica
Ubicación: Costa, nivel del mar, Colombia
String: 16 (Revisar unifilar Anexo)
Número de strings en paralelo: 10
Temperatura ambiente: 35 °C

2. Parámetros del panel solar

Corriente de cortocircuito (Isc)	18.4	A
Voltaje en máxima potencia (Vmp)	40.9	V
Número de paneles en serie	10	-
Número de strings en paralelo	16	-

3. Cálculo de la Corriente de Diseño

a) NTC 2050 (RETIE), Artículo 310-6, se aplica un factor de 1.25 sobre la corriente de cortocircuito.
Idiseño = Isc × 1.25 = 18.40 × 1.25 = 23.0 A

b) Factor de temperatura: Ft = 0.88 (Tabla 310-16, NTC 2050)
Corriente corregida por temperatura: 23.0 / 0.88 = 26.14 A

c) Factor de agrupamiento: Fc = 0.75 (10 conductores, Articulo 310-15(b))
Corriente de diseño final: 26.14 / 0.75 = 34.85 A

4. Selección del Conductor

a) Según NTC 2050, Tabla 310-16:
El calibre mínimo requerido es 8 AWG.

5. Cálculo de la Caída de Tensión

a) Fórmula: $\Delta V = I \times R \times 2 \times L$

b) Resistencia del conductor (NTC 2050, Tabla 8 del Cap. 9):

$\Delta V = 18.4 \times 2.07 \times 0.068 \approx 2.59$ V
$\%\Delta V = (2.59 / 409) \times 100 = 0.63\%$

c) Cumple con el máximo permitido (<3%) según NTC 2050.

6. Resumen

Corriente de diseño	34.85 A
Calibre recomendado	8 AWG
Caída de tensión	2.59 V (0.63%)
Factores aplicados	Ft=0.88, Fc=0.75
Norma de referencia	NTC 2050, Tablas 310-15, 310-16

Calculo Caida tension string Solar

Lazo	Serie Paneles	Vmp panel	Panel Voc	Panel Isc(A)	Metraje (m)	Temp Amb (°C)	No. Conductores	Cable (mm2)	Panel Imp(A)2	Vmp STRING	Voc STRING	Metraje Total	Factor Temp.	Factor Agrup.	Correcion	Imp corregida	R_ohm_per_km	Metraje (Km)	R_ohm_per_km (total)	Caida de tension (V)	Porcentaje caida (%)	Ampacidad	Cumple
String_1	10	40.9	49	18.4	34.48	30	5	7.1	18.4	409	490	68.95	1	0.8	0.8	23	4.23	0.069	0.292	5.367	1.312	40	OK
String_2	10	40.9	49	18.4	32.11	30	5	7.1	18.4	409	490	64.22	1	0.8	0.8	23	4.23	0.064	0.272	4.999	1.222	40	OK
String_3	10	40.9	49	18.4	29.76	30	5	7.1	18.4	409	490	59.52	1	0.8	0.8	23	4.23	0.06	0.252	4.632	1.133	40	OK
String_4	10	40.9	49	18.4	21.06	30	5	7.1	18.4	409	490	42.12	1	0.8	0.8	23	4.23	0.042	0.178	3.278	0.801	40	OK
String_5	10	40.9	49	18.4	23.01	30	5	7.1	18.4	409	490	46.01	1	0.8	0.8	23	4.23	0.046	0.195	3.581	0.876	40	OK
String_6	10	40.9	49	18.4	24.91	30	5	7.1	18.4	409	490	49.83	1	0.8	0.8	23	4.23	0.05	0.211	3.878	0.948	40	OK
String_7	10	40.9	49	18.4	27.86	30	5	7.1	18.4	409	490	55.72	1	0.8	0.8	23	4.23	0.056	0.236	4.337	1.06	40	OK
String_8	10	40.9	49	18.4	30.2	30	5	7.1	18.4	409	490	60.41	1	0.8	0.8	23	4.23	0.06	0.256	4.702	1.15	40	OK
String_9	10	40.9	49	18.4	28.61	30	5	7.1	18.4	409	490	57.21	1	0.8	0.8	23	4.23	0.057	0.242	4.453	1.089	40	OK
String_10	10	40.9	49	18.4	26.21	30	5	7.1	18.4	409	490	52.41	1	0.8	0.8	23	4.23	0.052	0.222	4.079	0.997	40	OK
String_11	10	40.9	49	18.4	23.81	30	5	7.1	18.4	409	490	47.61	1	0.8	0.8	23	4.23	0.048	0.201	3.706	0.906	40	OK
String_12	10	40.9	49	18.4	24.41	30	5	7.1	18.4	409	490	48.81	1	0.8	0.8	23	4.23	0.049	0.206	3.799	0.929	40	OK
String_13	10	40.9	49	18.4	28.06	30	5	7.1	18.4	409	490	56.12	1	0.8	0.8	23	4.23	0.056	0.237	4.368	1.068	40	OK
String_14	10	40.9	49	18.4	30.31	30	5	7.1	18.4	409	490	60.62	1	0.8	0.8	23	4.23	0.061	0.256	4.718	1.154	40	OK
String_15	10	40.9	49	18.4	32.71	30	5	7.1	18.4	409	490	65.42	1	0.8	0.8	23	4.23	0.065	0.277	5.092	1.245	40	OK
String_16	10	40.9	49	18.4	35.09	30	5	7.1	18.4	409	490	70.18	1	0.8	0.8	23	4.23	0.07	0.297	5.463	1.336	40	OK

NTC 2050 Art. 210-19 (caída de tensión máxima) no mayor a **3% CUMPLE**
NTC 2050 Art. 310-10 / 300-5 (tipos de conductor para exterior/UV)
NTC2050 Tabla 310-16 y tablas de fabricantes
Revisar Criterio Anexo

Cable_mm2	R_ohm_per_km	Ampacity_90C_A
5.16	4.13	30
7.1	4.23	40
10.97	2.65	55
17.42	1.67	75
27.1	1.05	95
34.19	0.833	110

Ambient_Temp_C	Temp_Factor
30	1
35	0.94
40	0.88
45	0.82
50	0.75
55	0.67
60	0.58
70	0.33

Conductors_in_duct	Grouping_Factor
1	1
2	1
3	1
4	0.8
5	0.8
6	0.8
7	0.7
8	0.7

Resistencia del conductor según NTC 2050 (Tabla 8 del capítulo 9):

Calibre AWG Kcmils	sección transv. mm²	Conductores				Resistencia en c.c. a 75°C		
		Trenzados		Todos		Cobre		Aluminio
		Canti- dad	Diám. en mm	Diám. en mm	sección mm²	Sin recubrir ohmios/km	Recubierto ohmios/km	ohmios/km
18	0,82	1	--	1,02	0,65	25,49	26,51	41,99
18		7	0,38	1,17	1,29	26,08	27,72	42,98
16	1,31	1	--	1,30	1,29	16,04	16,67	26,41
16		7	0,48	1,47	1,94	16,37	17,36	26,96
14	2,08	1	--	1,63	1.94	10,07	10,47	16,6
14		7	0,61	1,85	2,58	10,3	10,7	16,96
12	3,31	1	--	2,06	3,23	6,33	6,59	10,43
12		7	0,76	2,34	3,87	6,49	6,73	10,66
10	5,26	1	--	2,59	5,16	3,97	4,13	6,56
10		7	0,97	2,95	7,1	4,07	4,23	6,69
8	8,37	1	--	3,25	8,39	2,51	2,58	4,13
8		7	1,24	3,71	10,97	2,55	2,65	4,20
6	13,30	7	1,55	4,67	17,42	1,61	1,67	2,65
4	21,15	7	1,96	5,89	27,1	1,01	1,05	1,67
3	26,66	7	2,21	6,6	34,19	0,80	0,833	1,32
2	33,63	7	2,46	7,42	43,23	0,64	0,659	1,05
1	42,41	19	1,68	8,43	56,13	0,51	0,525	0,83
1/0	53,51	19	1,88	9,45	70,32	0,4	0,417	0,66
2/0	67,44	19	2,13	10,62	88,39	0,317	0,331	0,52
3/0	85,03	19	2,39	11,94	111,61	0,251	0,261	0,41
4/0	107,22	19	2,69	13,41	141,29	0,199	0,205	0,33
250	--	37	2,08	14,61	167,74	0,169	0,175	0,278
300	--	37	2,23	16,0	201,29	0,141	0,146	0,232
350	--	37	2,46	17,3	234,84	0,120	0,125	0,198
400	--	37	2,64	18,49	268,39	0,105	0,109	0,174
500	--	37	2,95	20,65	334,84	0,085	0,087	0,139
600	--	61	2,51	22,68	403,87	0,070	0,073	0,116
700	--	61	2,72	24,49	470,97	0,060	0,062	0,099
750	--	61	2,82	25,35	504,52	0,0561	0,058	0,093
800	--	61	2,90	26,16	538,06	0,0528	0,054	0,087
900	--	61	3,1	27,79	606,45	0,047	0,048	0,077
1000	--	61	3,25	29,26	672,26	0,042	0,043	0,0696
1250	--	91	2,97	32,74	841,93	0,034	0,035	0,0554
1500	--	91	3,25	35,86	1 010,32	0,02815	0,0272	0,0463
1750	--	127	2,97	38.76	1180	0,02411	0,0248	0,0397
2000	--	127	3,2	41,45	1 349,67	0,0211	0,0217	0,0348

NTC250 Tabla 310-16 Capacidad de corriente permisible en conductores aislados para 0 a 2 000 V nominales y 60 °C a 90 "C. No más de tres conductores portadores de corriente en una canalización, cable o tierra (directamente enterrados) y temperatura ambiente de 30 °C.

Sección transv.	Temperatura nominal del conductor (ver Tabla 310-13)						Calibre
	60 °C	75 °C	90 °C	60 °C	75 °C	90 °C	
	TIPOS TW*, UF*	TIPOS FEPW*, RH*, RHW*, THHW*, THW*, THWN*, XHHW*, USE*, ZW*	TIPOS TBS,SA,SS,FEP*, FEPB*,MI,RHH*, RHW-2, THHN*, THHW*,THW-2*, THWN-2*, USE-2, XHH, XHHW*, XHHW-2, ZW-2	TIPOS TW*, UF*	TIPOS RH*, RHW*, THHW*, THW*, THWN*, XHHW, USE*	TIPOS TBS,SA,SS, THHN*, THHW*, THW-2, THWN-2, RHH*, RHW-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW-2	
mm²	COBRE			ALUMINIO 0 ALUMINIO RECUBIERTO DE COBRE			AWG o kcmils
0,82	--	--	14	--	--	--	18
1,31	--	--	18	--	--	--	16
2,08	20*	20*	25	--	--	--	14
3,30	25*	25*	30*	20*	20*	25*	12
5,25	30	35*	40*	25	30*	35*	10
8,36	40	50	55	30	40	45	8
13,29	55	65	75	40	50	60	6
21,14	70	85	95	55	65	75	4
26,66	85	100	110	65	75	85	3
33,62	95	115	130	75	90	100	2
42,20	110	130	150	85	100	115	1
53,50	125	150	170	100	120	135	1/0
67,44	145	175	195	115	135	150	2/0
85,02	165	200	225	130	155	175	3/0
107,21	195	230	260	150	180	205	4/0
126,67	215	255	290	170	205	230	250
152,01	240	285	320	190	230	255	300
177,34	260	310	350	210	250	280	350
202,68	280	335	380	225	270	305	400
253,35	320	380	430	260	310	350	500
304,02	355	420	475	285	340	385	600
354,69	385	460	520	310	375	420	700
380,02	400	475	535	320	385	435	750
405,36	410	490	555	330	395	450	800
456,03	435	520	585	355	425	480	900
506,70	455	545	615	375	445	500	1
633,38	495	590	665	405	485	545	1.25
760,05	520	625	705	435	520	585	1.5
886,73	545	650	735	455	545	615	1.75
1.013,40	560	665	750	470	560	630	2

FACTORES DE CORRECCIÓN

Temp. ambiente en °C	Para temperaturas ambientes distintas de 30°C, multiplicar las anteriores corrientes por el correspondiente factor de los siguientes						Temp. ambiente en °C
21-25	1,08	1,05	1,04	1,08	1,05	1,04	21-25
26-30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	26-30
31-35	0,91	0,94	0,96	0,91	0,94	0,96	31-35
36-40	0,82	0,88	0,91	0,82	0,88	0,91	3640
41-45	0,71	0,82	0,87	0,71	0.82	0,87	41-45
46-50	0,58	0,75	0,82	0.58	0,75	0,82	46-50
51-55	0,41	0,67	0,76	0,41	0,67	0,76	51-55
56-60		0,58	0,71		0.58	0,71	56-60
61-70		0,33	0,58		0,33	0,58	61-70
71-80			0,41			0,41	71-80