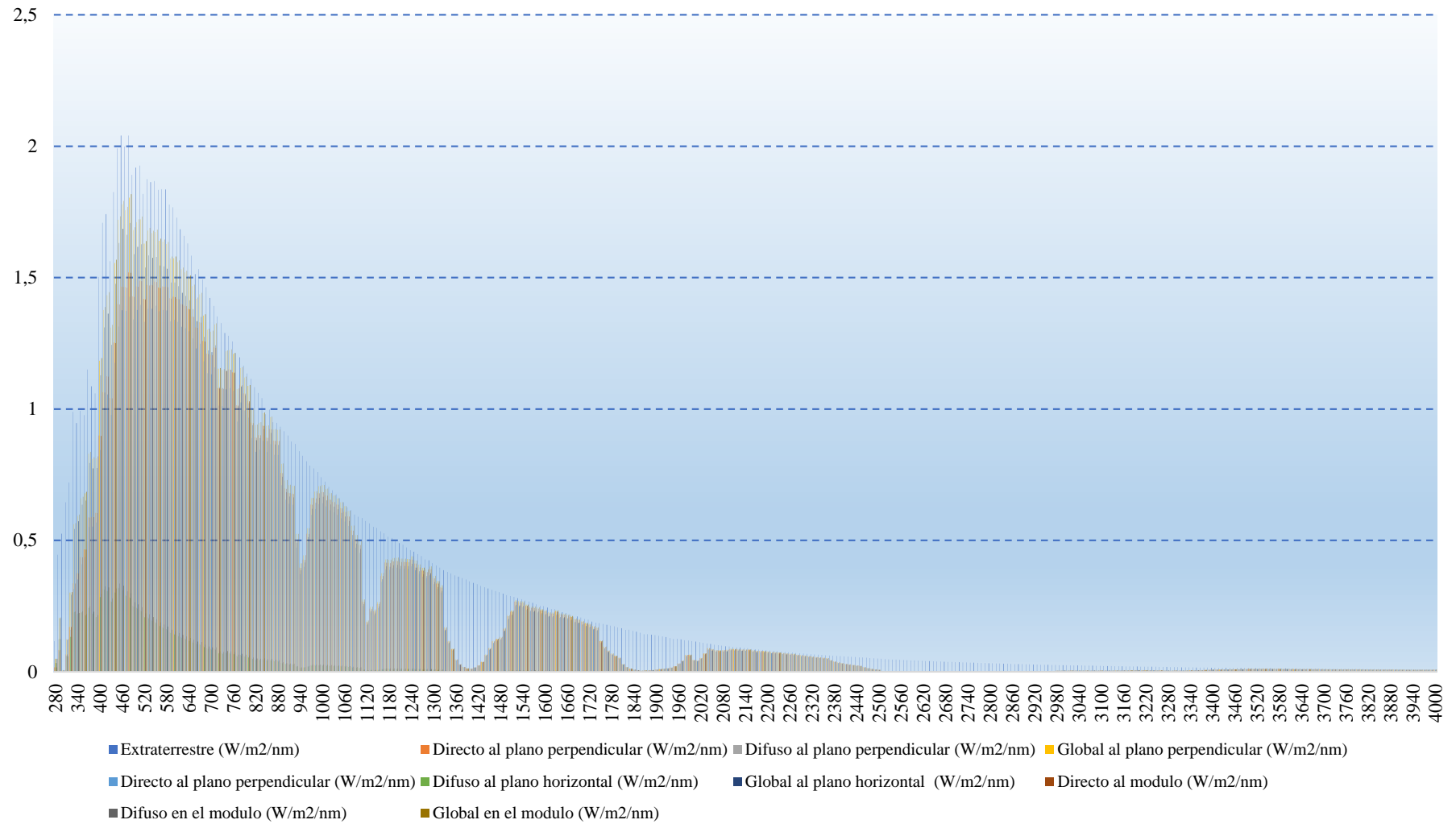
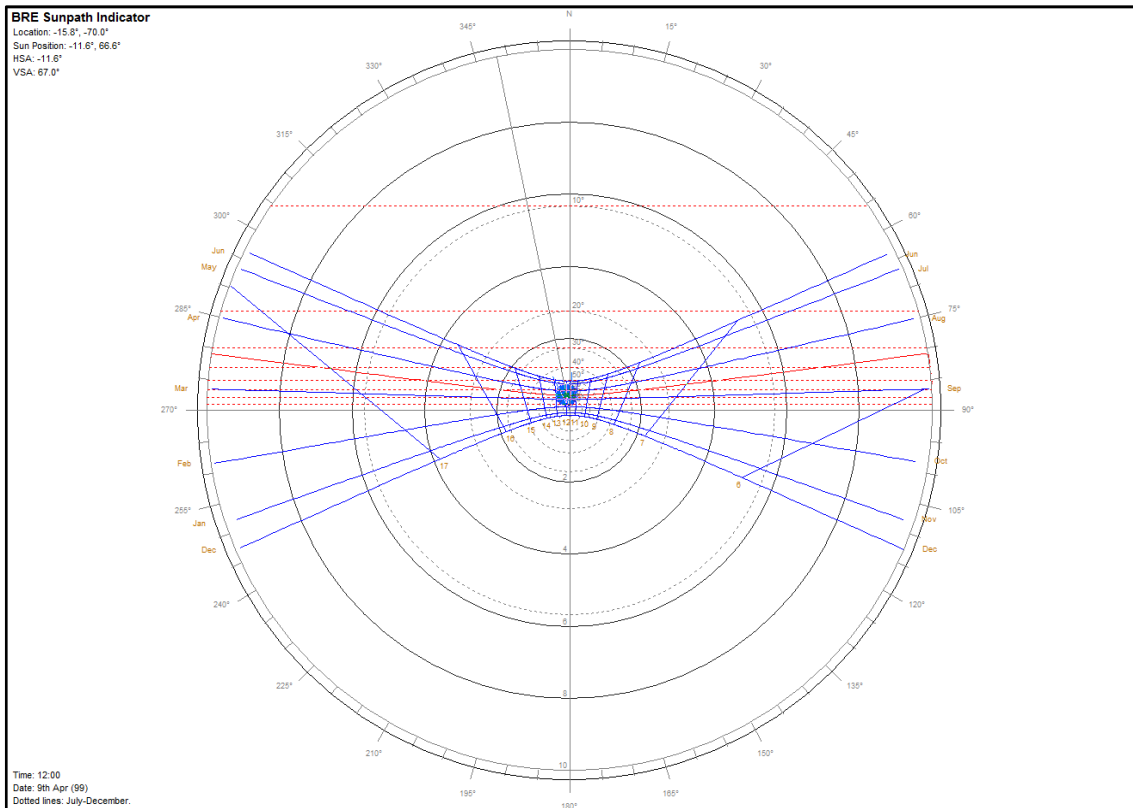
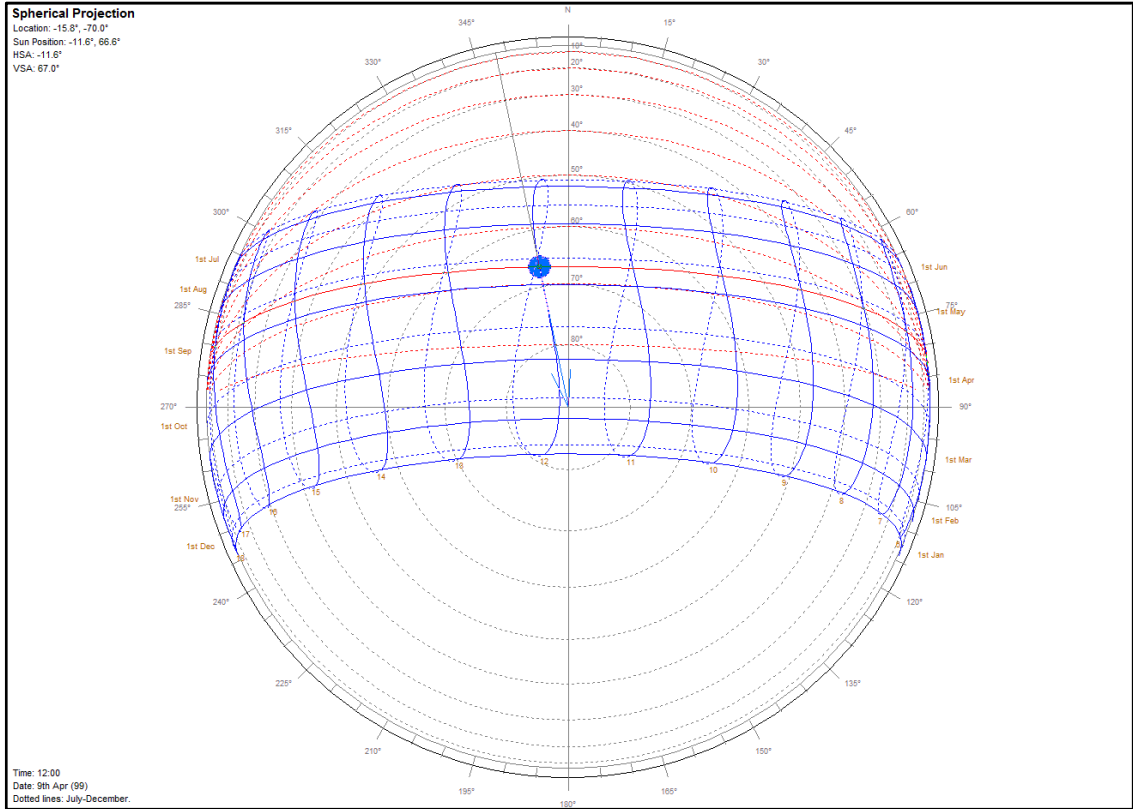


## ANEXO A - COMPOSICIÓN DEL ESPECTRO DE RADIACIÓN SOLAR EN LA CIUDAD DE PUNO



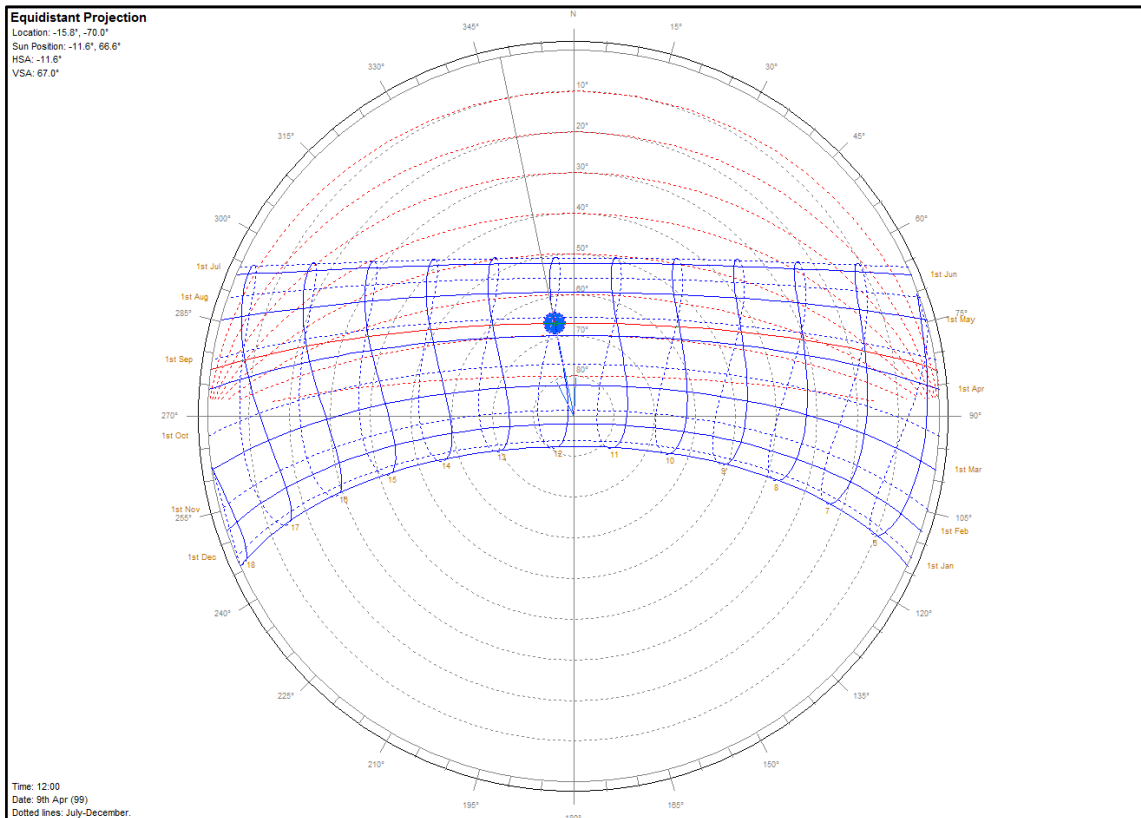
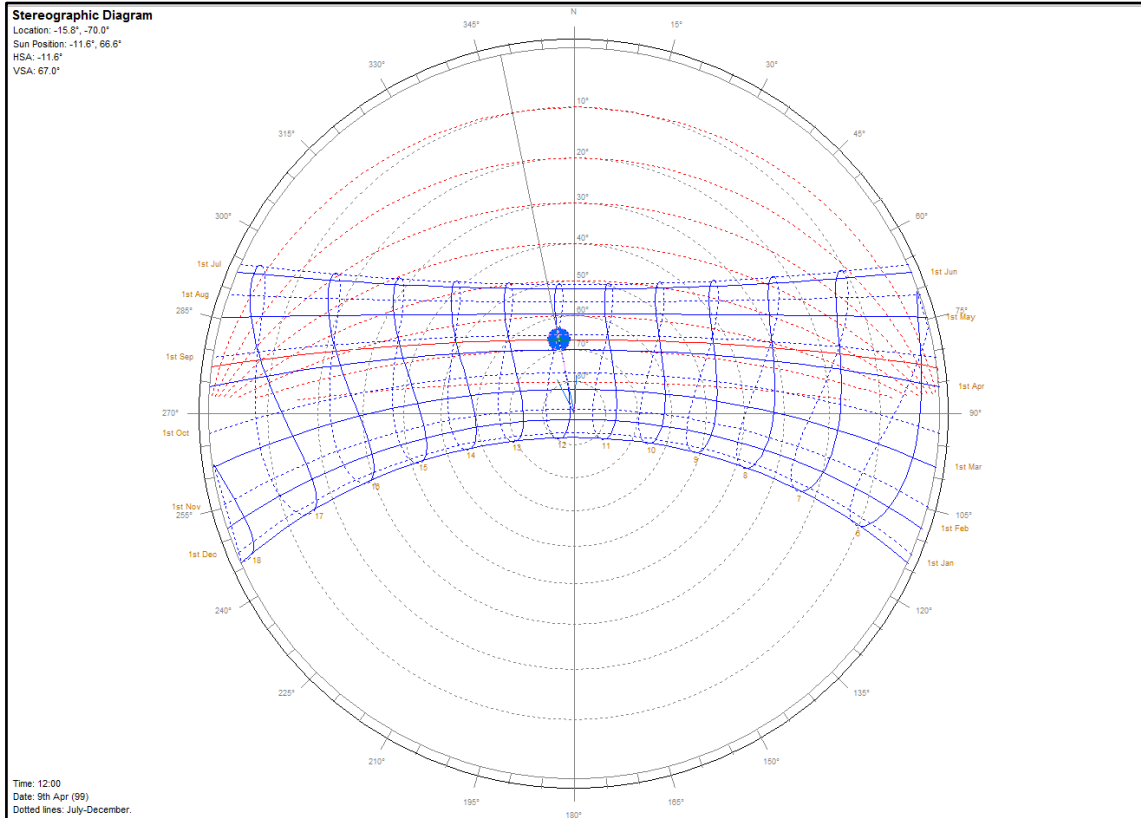
# ANEXO B - 1

## DIAGRAMA DE PROYECCIÓN ESTEREOGRÁFICA



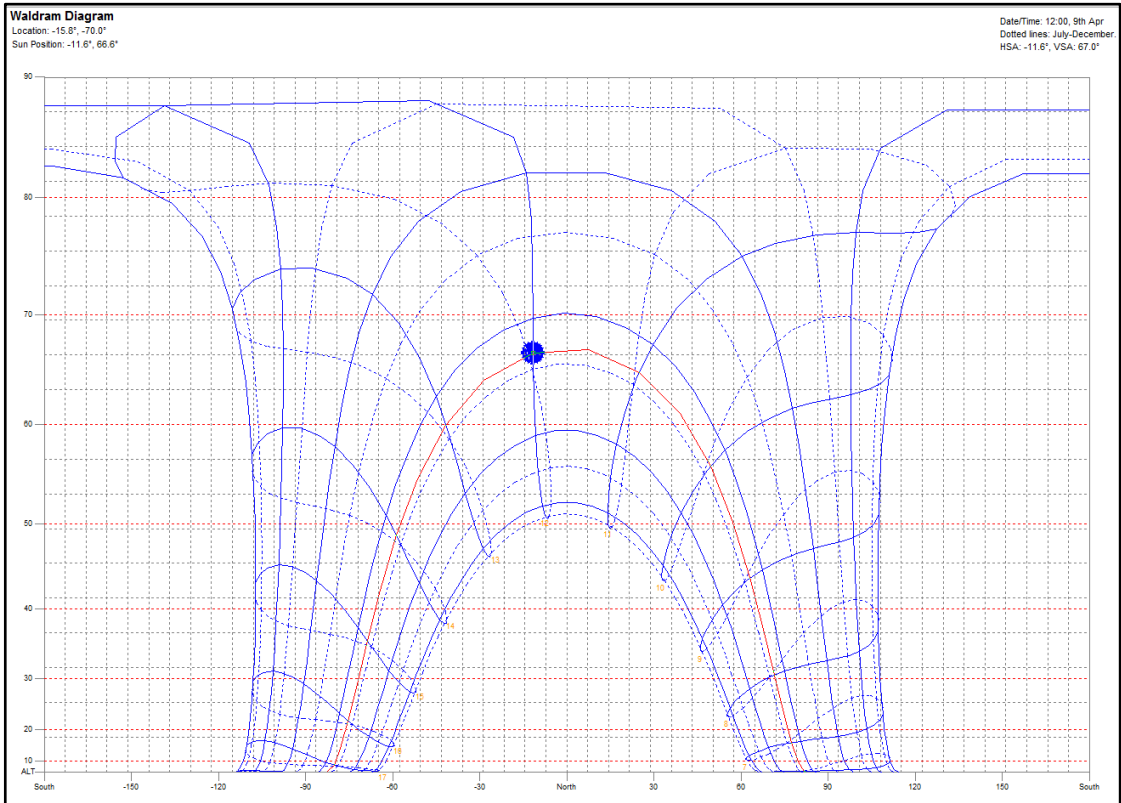
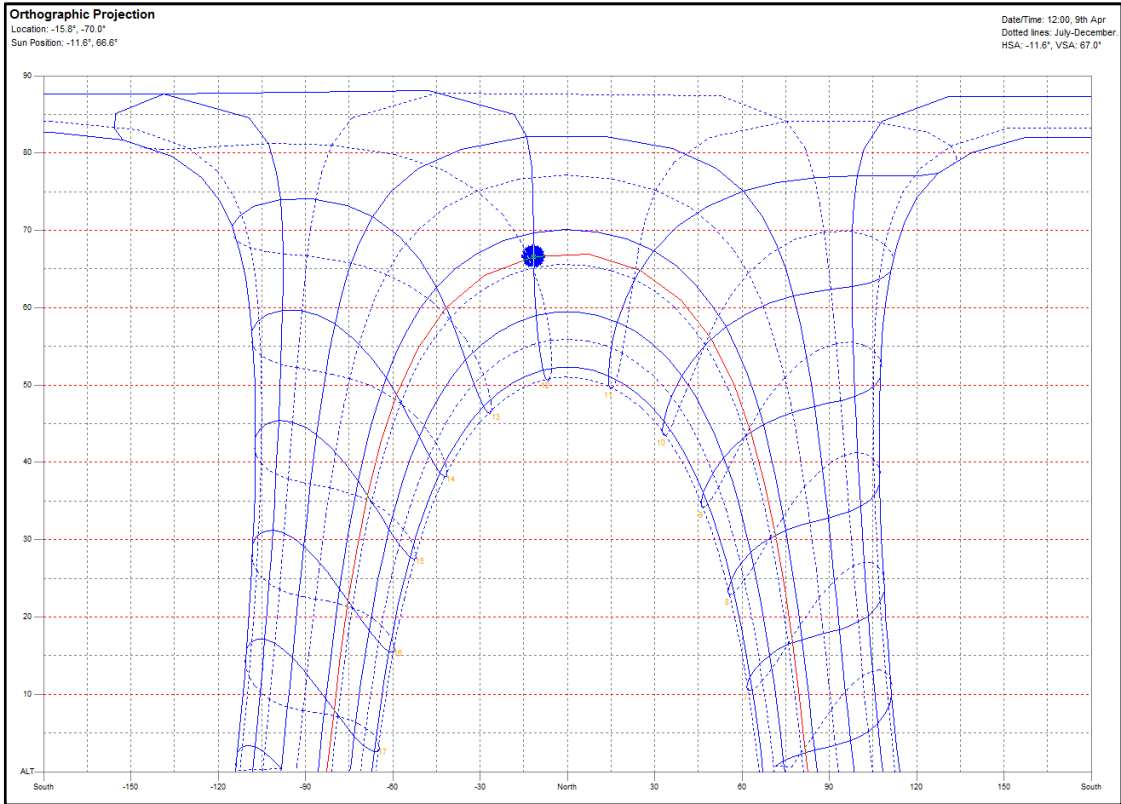
# ANEXO B - 2

## DIAGRAMA DE PROYECCIÓN ESTEREOGRÁFICA



# ANEXO C

## DIAGRAMA DE PROYECCIÓN CILÍNDRICA



# ANEXO D

## DATOS SOLARES DIARIOS TABULADOS

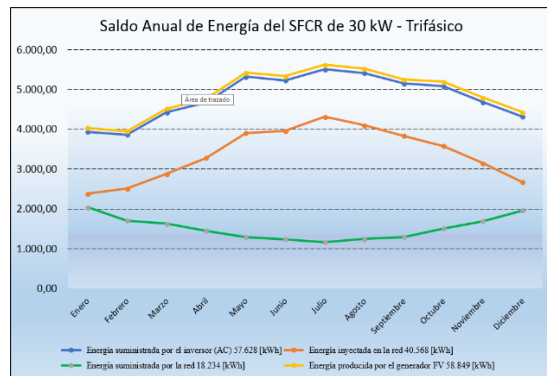
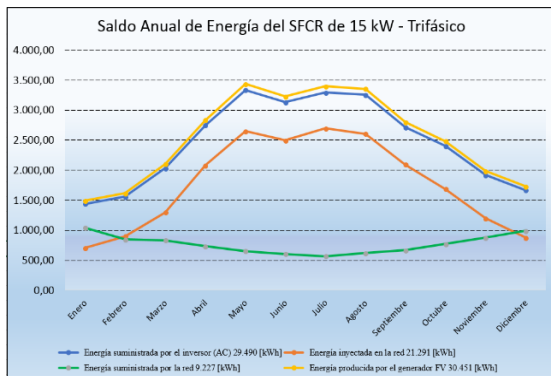
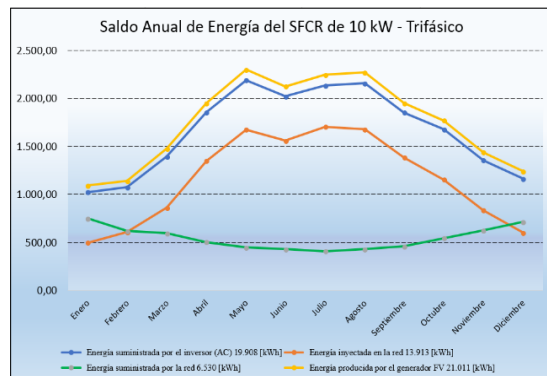
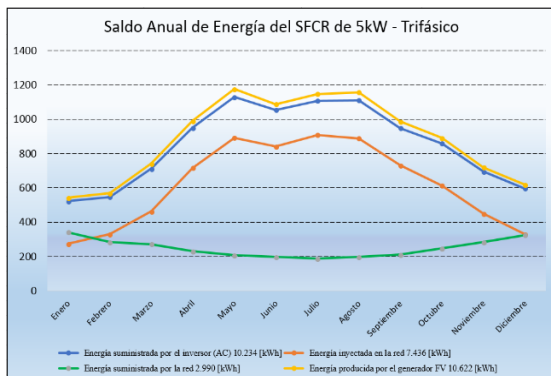
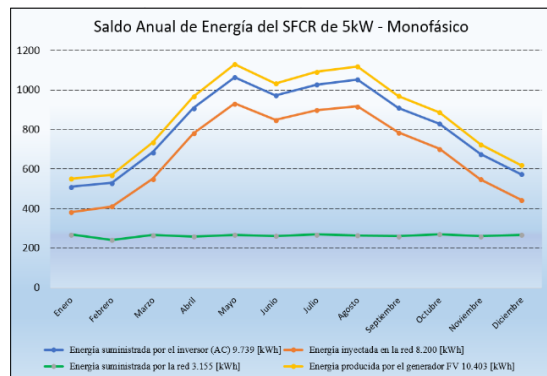
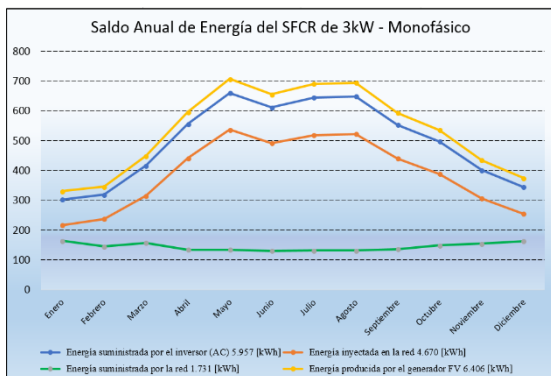
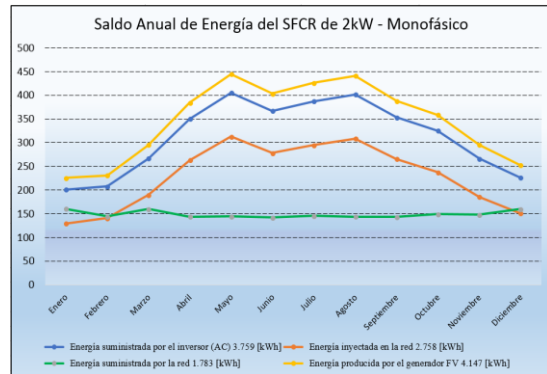
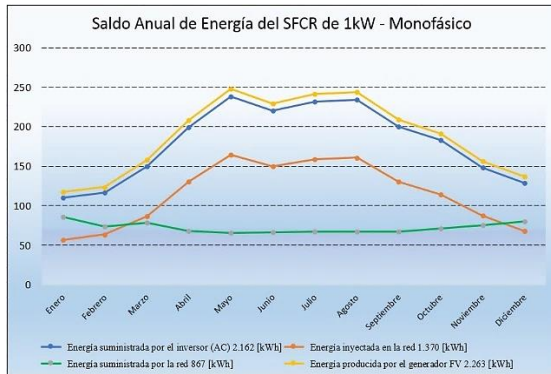
### Tabulated Daily Solar Data

Latitude: -15.8°      Date: 9th April      Local Correction: 18.4 mins  
Longitude: -70.0°      Julian Date: 99      Equation of Time: -1.6 mins  
TimeZone: -5.0hrs      Sunrise: 05:49      Declination: 7.1°  
OBJECT No.: None      Sunset: 17:33      Orientation: 0.0°

Local	(Solar)	Azimuth	Altitude	HSA	VSA	Shading
06:00	(06:18)	81.9°	2.5°	--	--	--
06:30	(06:48)	79.7°	9.6°	--	--	--
07:00	(07:18)	77.3°	16.6°	--	--	--
07:30	(07:48)	74.6°	23.6°	--	--	--
08:00	(08:18)	71.5°	30.6°	--	--	--
08:30	(08:48)	67.8°	37.3°	--	--	--
09:00	(09:18)	63.2°	43.9°	--	--	--
09:30	(09:48)	57.3°	50.2°	--	--	--
10:00	(10:18)	49.5°	56.0°	--	--	--
10:30	(10:48)	39.0°	61.0°	--	--	--
11:00	(11:18)	24.9°	64.9°	--	--	--
11:30	(11:48)	7.3°	66.9°	--	--	--
12:00	(12:18)	-11.6°	66.6°	--	--	--
12:30	(12:48)	-28.5°	64.1°	--	--	--
13:00	(13:18)	-41.7°	59.9°	--	--	--
13:30	(13:48)	-51.5°	54.7°	--	--	--
14:00	(14:18)	-58.7°	48.8°	--	--	--
14:30	(14:48)	-64.3°	42.4°	--	--	--
15:00	(15:18)	-68.7°	35.8°	--	--	--
15:30	(15:48)	-72.3°	29.0°	--	--	--
16:00	(16:18)	-75.3°	22.1°	--	--	--
16:30	(16:48)	-77.9°	15.0°	--	--	--
17:00	(17:18)	-80.2°	8.0°	--	--	--
17:30	(17:48)	-82.3°	0.8°	--	--	--

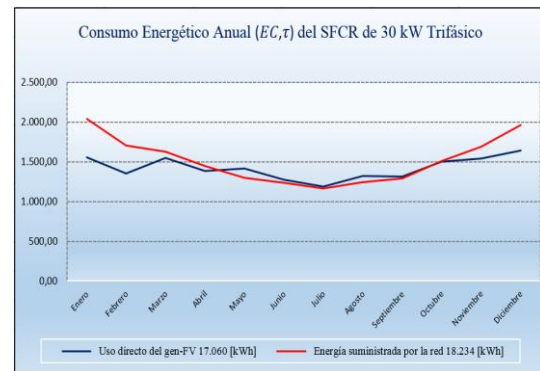
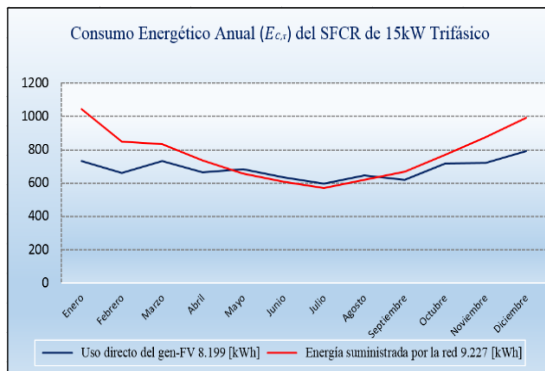
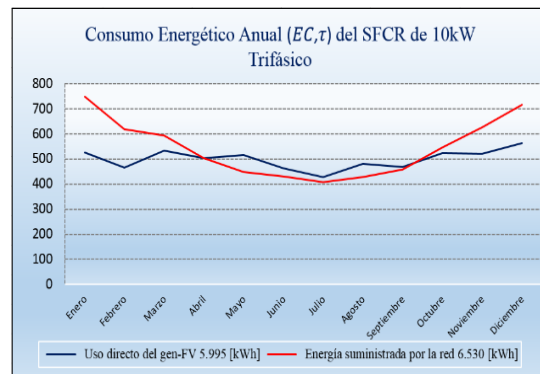
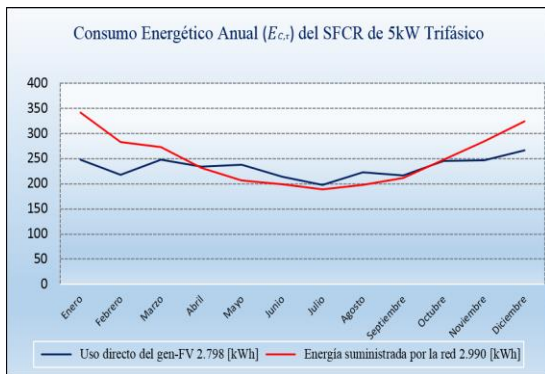
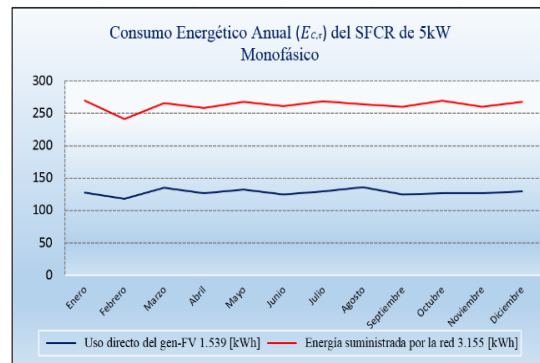
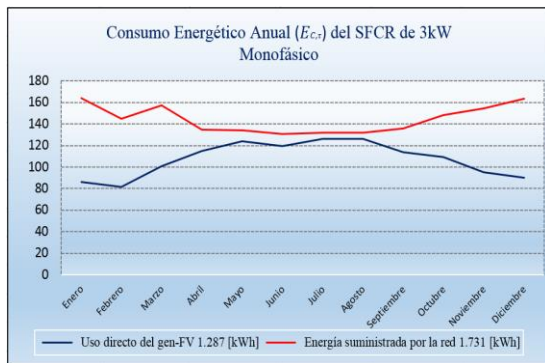
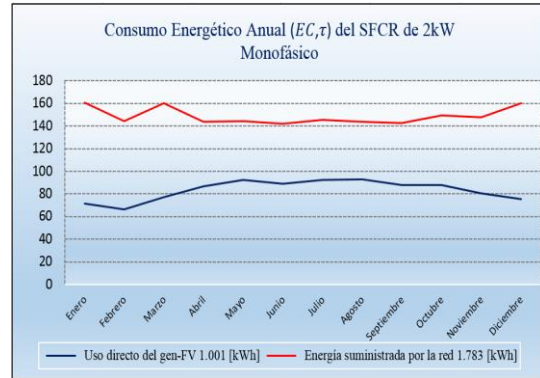
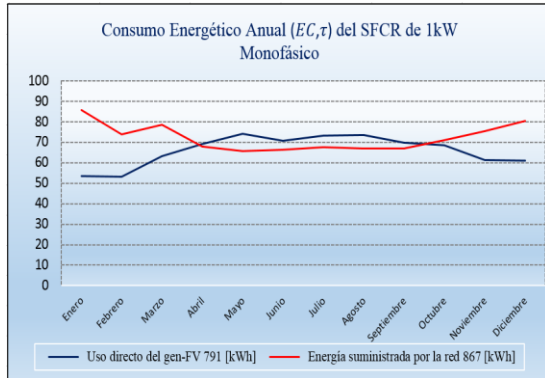
# ANEXO E

## SALDO ANUAL DE ENERGÍA DEL SFCR



# ANEXO F

## CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL DEL SFCR





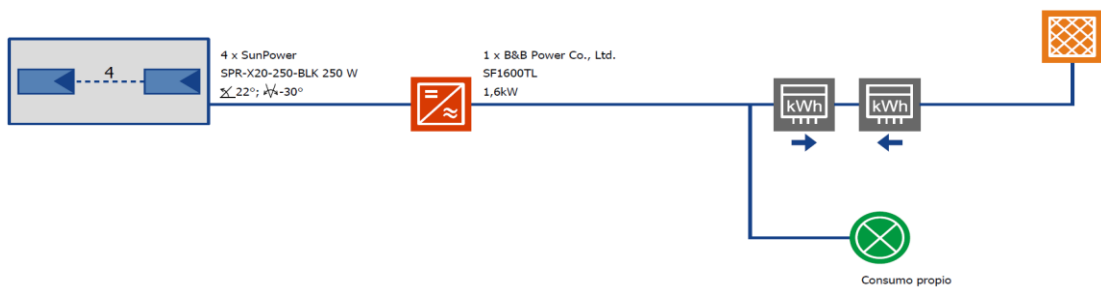
ANEXO G-1: Puesta en servicio del SFCR de 1kW Monofásico

DATOS DEL TITULAR						
APELLIDOS / RAZON SOCIAL:			D.N.I. / R.U.C.:			
UBICACION DE LA INSTALACION:						
DIRECCION:		CANT. DE PISOS:		NUMERO TELF.:		
REGION:		PROVINCIA:		DISTRITO:		
TIPO DE INSTALACION:		POTENCIA CONTRATADA (KW):		SUPERFICIE UTIL.:		
POTENCIA INSTALADA (KW):		TENSION (AC):		USO DESTINO:		
POSICION DE LA INSTALACION		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	POSC. TOTAL (GFV)
POSICION	Irradiacion (kWh/m2a)	2535				2535
	Orientacion (°)	-30				
	Angulo de inclinacion (°)	22				
	Angulo de inclinacion optima (°)	20				
CARACTERISTICAS ELECTRICAS DE LA INSTALACION		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	INST. TOTAL (GFV)
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA INSTALACION	Potencia Nominal de la Instalacion	1267,32				1267,32
	Potencia Pico del GFV	999,808				999,808
	Tension Nominal GFV (AC)	117,7				
	Conexion a la Red (Monofasica/F trifasica)	Monofasica				
	Numero total de modulos	4				4
	Numero total de Inversores	1				1
CARACTERISTICAS Y PARAMETROS DEL GFV		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	
GENERADOR FOTOVOLTAICO	Fabricante	SunPower				
	Modelo del modulo fotovoltaico	SPR-X20-250-BLK				
	Potencia Pico (Pmax)	250				
	Tension en Circuito abierto (Voc)	50,9				
	Tension en el MPP (Vmp)	52,8				
	Tension en el MPP (Vmax)	42,3				
	Potencia de arranque (Psc)	6,2				
INVERSOR	Fabricante	B&B Power Co., Ltd				
	Modelo	SF1600TL				
	Tension nominal (Vn)	380				
	Potencia Nominal AC (Vn)	1,6				
	Tension de entrada (Vcc)	550				

VISUALIZACION EN 3D DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA EN UNA VIVIENDA FAMILIAR



ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTALACION



DATOS DE VARIACION DEL SISTEMA						
		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	PRODUCC. TOTAL
PRODUCCION ANUAL SOLAR	Superficie del GFV Bruta/Referencia	4,97				4,97
	Irradiacion producida por el generador FV (AC)	12607,1				12607,1
DETERMINACION DEL BALANCE DEL SISTEMA (BOS)						BOS TOTAL
ESTIMACION ANUAL DE CANTIDADES ENERGIA ELECTRICA	Energia inyectada en la red		1363,2			1363,2
	Consumo energetico anual		1657,79			1657,79
	Energia Producida por el GFV		2154,43			2154,43
	Energia suministrada por la red		866,56			866,56
	Fraccion solar (%)		130,5			130,5
ESTIMACION DE LAS EFICIENCIAS PRODUCIDAS		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	EFIC. TOTAL
EFICIENCIA DE LA ENERGIA PRODUCIDA	Eficiencia del GFV	18				18
	Eficiencia del sistema	17,1				17,1
	Grados de eficiencia del inversor	95,2				95,2
	Rendimiento especifico anual (KWh/kWp)	2155,1				2155,1
	Performance Ratio (Eficiencia del sistema)	85				85
	Emision de CO2 evitada (kg/a)	1696				1696
ESTIMACION DEL RENDIMIENTO Y PERFORMANCE RATIO		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	REND. PR TOTAL
RESULTADOS DEL RENDIMIENTO	Rendimiento parcial del GFV		0,85			0,85
	Rendimiento parcial del resto del sistema		1,18			1,18
	Rendimiento global		1000			1000





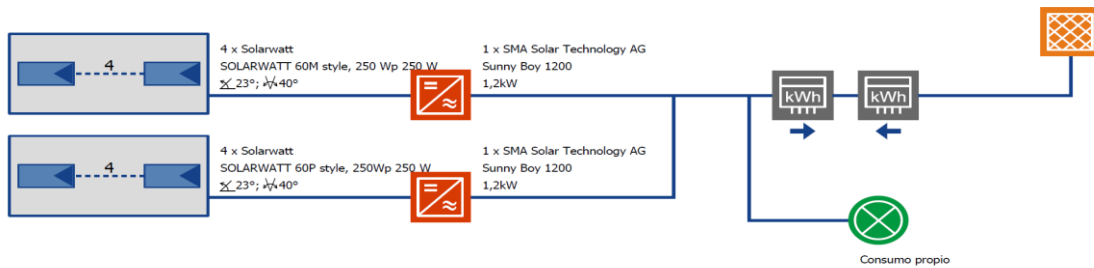
ANEXO G-2: Puesta en servicio del SFCR de 2kW Monofásico

DATOS DEL TITULAR:						
APELLIDOS / RAZON SOCIAL:			D.N.I. / R.U.C.:			
UBICACION DE LA INSTALACION:						
DIRECCION:		CANT. DE PISOS:		NUMERO TELE:		
REGION:		PROVINCIA:		DISTRITO:		
TIPO DE INSTALACION:		POTENCIA CONTRATADA (KW):		SUPERFICIE UTIL:		
POTENCIA INSTALADA (KW):		TENSION (AC):		USO A QUE SE DESTINA:		
POSICION DE LA INSTALACION		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	POSC. TOTAL (GFV)
POSICION	Irradiacion (kWh/m2a)	2513	2513			2513
	Orientacion (°)	40	40			
	Angulo de inclinacion (°)	23	23			
	Angulo de inclinacion optima (°)	19	19			
CARACTERISTICAS ELECTRICAS DE LA INSTALACION		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	INST. TOTAL (GFV)
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA INSTALACION	Potencia Nominal de la Instalacion	1262.32	1262.32			2524.64
	Potencia Pico del GFV	999.808	999.808			1999.616
	Tension Nominal GFV (AC)	171.2	171.2			
	Conexion a la Red (Monofasica/Trifasica)	Monofasica	Monofasica			
	Numero total de modulos	4	4			8
	Numero total de inversores	1	1			2
CARACTERISTICAS Y PARAMETROS DEL GFV		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	
GENERADOR FOTOVOLTAICO	Fabricante	Solarwatt	Solarwatt			
	Modelo del modulo fotovoltaico	SOLARWATT 60M style	SOLARWATT 60P style			
	Potencia Pico (Pmax)	250	250			
	Tension en Circuito abierto (Voc)	50.9	50.9			
	Intensidad en el MPP (Imax)	5.84	5.84			
	Tension en el MPP (Vmmax)	42.8	42.8			
	Intensidad de cortocircuito (Isc)	6.2	6.2			
INVERSOR	Fabricante	SMA Solar Technology AG	SMA Solar Technology AG			
	Modelo	Sunny Boy 1200	Sunny Boy 1200			
	Potencia nominal (Wn)	1200	1200			
	Potencia Nominal AC (Vn)	120	120			
	Tension de entrada (Vvg)	600	600			

VISUALIZACION EN 3D DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA EN UNA RESIDENCIA FAMILIAR



ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTALACION



DATOS DE VARIACION DEL SISTEMA		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	PRODUCC. TOTAL
PRODUCCION ANUAL SOLAR	Superficie del GFV Bruta/Referencia	6,66	6,66			13,32
	Irradiacion producida por el generador FV (A)	16742,5	16742,2			16742,5
DETERMINACION DEL BALANCE DEL SISTEMA (BOS)						BOS TOTAL
ESTIMACION ANUAL DE CANTIDADES ENERGIA ELECTRICA	Energia inyectada en la red		2754,53			2754,53
	Consumo energetico anual		1657,79			1657,79
	Energia Producida por el GFV		3747,03			3747,03
	Energia suministrada por la red		1783,5			1783,5
	Fraccion solar (%):		135,1			135,1
ESTIMACION DE LAS EFICIENCIAS PRODUCIDAS		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	EFIC. TOTAL
EFICIENCIA DE LA ENERGIA PRODUCIDA	Eficiencia del GFV	12,4				11,2
	Eficiencia del sistema	11,2				
	Grados de eficiencia del Inversor	90,4				
	Rendimiento especifico anual (kWh/kWp)	1872,9				1872,9
	Performance Ratio (Eficiencia del sistema)	74,5				74,5
	Emision de CO2 evitada (kg/a)		3053			3053
ESTIMACION DEL RENDIMIENTO Y PERFORMANCE RATIO		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	REND. PR TOTAL
RESULTADOS DEL RENDIMIENTO	Rendimiento parcial del GFV		0,75			0,75
	Rendimiento parcial del resto del sistema		1,34			1,34
	Rendimiento global		1000			1000



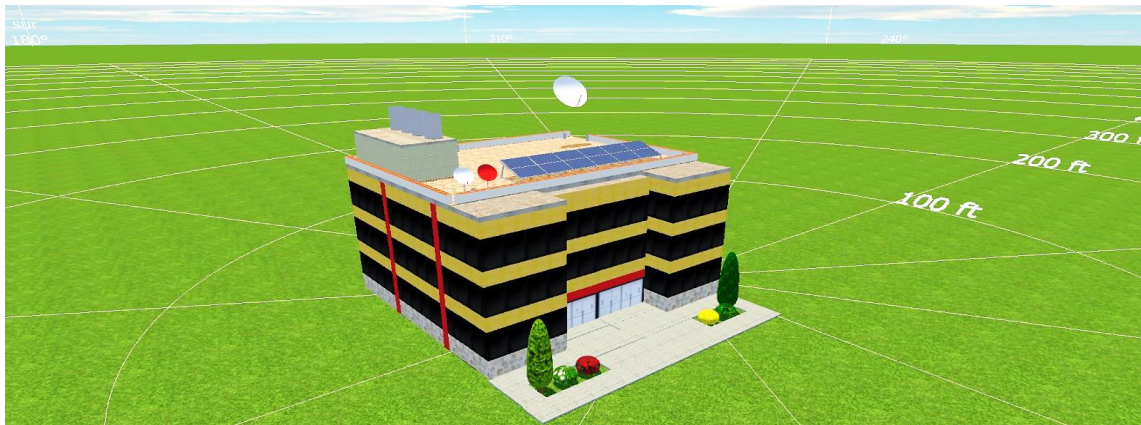
**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO "PUNO"**  
**Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica**



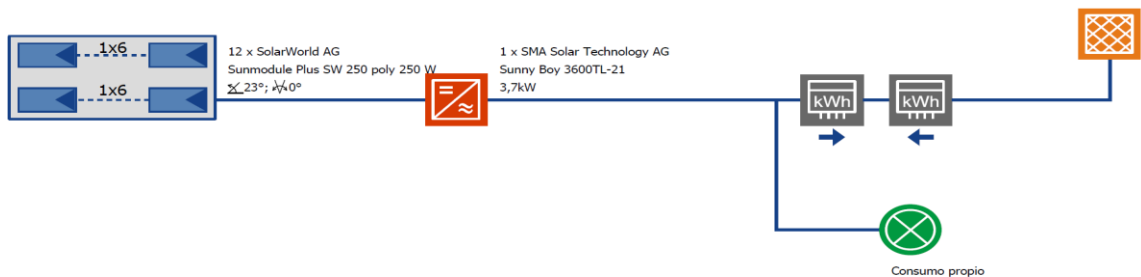
**ANEXO G-3: Puesta en servicio del SFCR de 3kW Monofásico**

DATOS DEL TITULAR:						
APELLIDOS / RAZON SOCIAL:				D.N.I. /R.U.C.:		
UBICACION DE LA INSTALACION:						
DIRECCION:		CANT. DE PISOS:		NUMERO TELF.:		
REGION:		PROVINCIA:		DISTRITO:		
TIPO DE INSTALACION:		POTENCIA CONTRATADA (KW):		SUPERFICIE UTIL.:		
POTENCIA INSTALADA (KW):		TENSION (AC):		USO A QUE SE DESTINA:		
POSICION DE LA INSTALACION		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	POSC. TOTAL (GFV)
POSICION	Irradiacion (kWh/m2a)	2577				
	Orientacion (°)	0				
	Angulo de inclinacion (°)	23				
	Angulo de inclinacion optima (°)	23				
CARACTERISTICAS ELECTRICAS DE LA INSTALACION		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	INST. TOTAL (GFV)
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA INSTALACION	Potencia Nominal de la Instalacion	3975,072				3975,072
	Potencia Pico del GFV	3026,82				3026,82
	Tension Nominal GFV (AC)	183				
	Conexion a la Red (Monofasica/Trifasica)	Monofasica				
	Numero total de modulos	12				
CARACTERISTICAS Y PARAMETROS DEL GFV		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	
GENERADOR FOTOVOLTAICO	Fabricante	SolarWorld AG				
	Modelo del modulo fotovoltaico	Sunmodule Plus SW 250 poly				
	Potencia Pico (Pmax)	250				
	Tension en Circuito Abierto (Voc)	37,8				
	Tension en el MPP (Vmp)	32,2				
	Tension en el MPP (Vmsa)	30,8				
Tension de Cortocircuito (Isc)	8,87					
INVERSOR	Fabricante	SMA Solar Technology AG				
	Modelo	Sunny Boy 3600TL-21				
	Tension nominal (Vn)	400				
	Potencia Nominal AC (Vn)	3,68				
Tension de entrada (Vcc)	750					

VISUALIZACION EN 3D DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA EN UN HOSPEDAJE O HABITACIONES PARTICULARES



ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTALACION



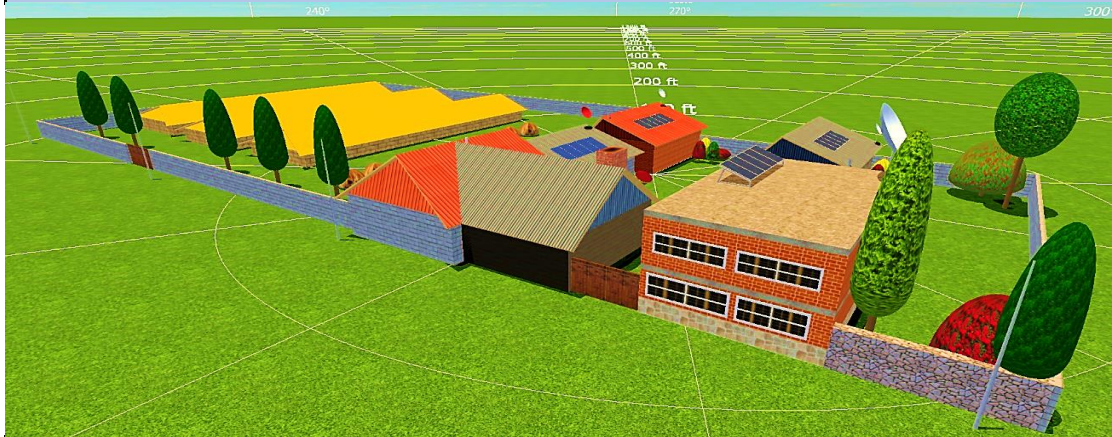
DATOS DE VARIACION DEL SISTEMA		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	PRODUCC. TOTAL
PRODUCCION ANUAL SOLAR	Superficie del GFV Bruta/Referencia	20,3				20,3
	Irradiacion producida por el generador FV (AC)	52310,8				52310,8
DETERMINACION DEL BALANCE DEL SISTEMA (BOS)						<b>BOS TOTAL</b>
ESTIMACION ANUAL DE CANTIDADES ENERGIA ELECTRICA	Energia Inyectada en la red		4669,05			4669,05
	Consumo energetico anual		3007			3007
	Energia Producida por el GFV		5945,05			5945,05
	Energia suministrada por la red		1731			1731
	Fraccion solar (%):		197,7			197,7
ESTIMACION DE LAS EFICIENCIAS PRODUCIDAS		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	EFIC. TOTAL
EFICIENCIA DE LA ENERGIA PRODUCIDA	Eficiencia del GFV	12,3				76,9
	Eficiencia del sistema	76,9				
	Grados de eficiencia del Inversor	92,8				1982
	Rendimiento especifico anual (kWh/kWp)	1982				76,9
	Performance Ratio (Eficiencia del sistema)	76,9				4921
ESTIMACION DEL RENDIMIENTO Y PERFORMANCE RATIO		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	REND. PR TOTAL
RESULTADOS DEL RENDIMIENTO	Rendimiento parcial del GFV		0,77			0,77
	Rendimiento parcial del resto del sistema		1,3			1,3
	Rendimiento global		1000			1000



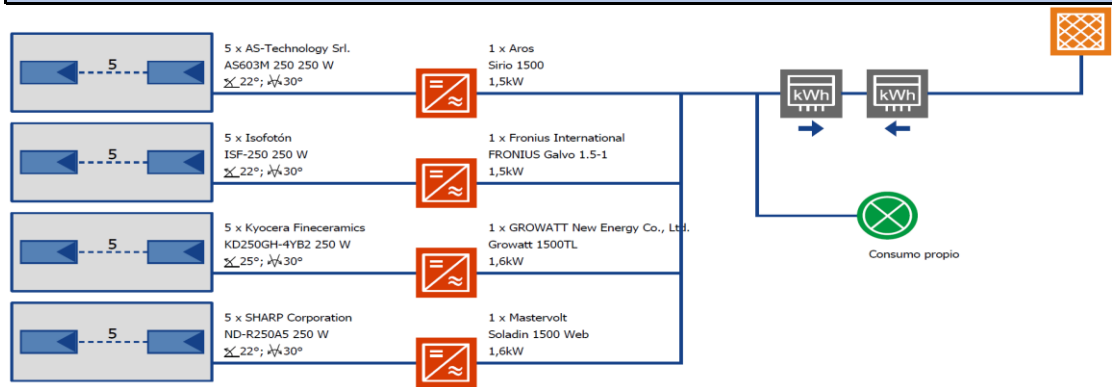
ANEXO G-4: Puesta en servicio del SFCR de 5kW Monofásico

DATOS DEL TITULAR:					
APELLIDOS / RAZON SOCIAL:					D.N.I. / R.U.C.:
UBICACION DE LA INSTALACION:					
DIRECCION:	CANT. DE PISOS:			NUMERO Telf.:	
REGION:	PROVINCIA:			DISTRITO:	
TIPO DE INSTALACION:	POTENCIA CONTRATADA (KW):			SUPERFICIE UTIL.:	
POTENCIA INSTALADA (KW):	TENSION (AC):			USO A QUE SE DESTINA:	
POSICION DE LA INSTALACION					
	Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	POSC. TOTAL (GFV)
Irradiacion (kWh/m2a)	2543	2543	2538	2543	
POSICION					
Orientacion (°)	30	30	30	30	
Angulo de inclinacion (°)	23	22	25	22	
Angulo de inclinacion optima (°)	21	21	21	21	
CARACTERISTICAS ELECTRICAS DE LA INSTALACION					
	Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	INST. TOTAL (GFV)
Potencia Nominal de la Instalacion	1653,75	1653,75	1677,105	1631,84	6616,445
Potencia Pico del GFV	1251,12	1250,01	1250,11	1251,35	5002,59
Tension Nominal GFV (AC)	156	153	149	154,5	
Conexion a la Red (Monofasica / Trifasica)	Monofasica	Monofasica	Monofasica	Monofasica	
Numero total de modulos	5	5	5	5	20
Numero total de inversores	1	1	1	1	4
CARACTERISTICAS Y PARAMETROS DEL GFV					
	Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	
Generador FOTOVOLTAICO					
Fabricante	AS-Technology Srl	Isofoton	Kyocera Fin ceramics	SHARP Corporation	
Modelo del modulo fotovoltaico	AS603M 250	ISF-250	KD250GH-4YB2	ND-R250AS	
Potencia Pico (Pmax)	250	250	250	250	
Tension en Circuito abierto	37,8	37,8	38,9	37,6	
Intensidad en el MPP (Imax)	8,02	8,17	8,39	8,1	
Tension en el MPP (Vmmax)	31,2	30,6	29,8	30,9	
Intensidad de cortocircuito (Isc)	8,75	8,75	9,09	8,68	
Inversor					
Fabricante	Aros	Fronius International	GROWATT New Energy Co., Ltd	Mastervolt	
Modelo	Sirio 1500	FRONIUS Galvo 1.5-1	Growatt 1500TL	Soladin 1500 Web	
Tension nominal (Vn)	300	250	300	220	
Potencia Nominal AC (Vn)	1,5	1,5	1,6	1,6	
Tension de entrada (Vdc)	450	420	450	375	

VISUALIZACION EN 3D DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA EN UN CENTRO DE PRODUCCION O VECINDARIOS



ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTALACION



DATOS DE VARIACION DEL SISTEMA		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	PRODUCC. TOTAL
PRODUCCION ANUAL SOLAR	Superficie del GFV Bruta/Referencia	8,28	8,28	8,28	8,23	33,07
	Irradiacion producida por el generador FV (AC)	21063,7	21051,7	21011,2	20937,3	84063,9
DETERMINACION DEL BALANCE DEL SISTEMA (BOS)						BOS TOTAL
ESTIMACION ANUAL DE CANTIDADES ENERGIA ELECTRICA	Energia inyectada en la red			8200,96		8200,96
	Consumo energetico anual			467,3		467,3
	Energia Producida por el GFV			9719,26		9719,26
	Energia suministrada por la red			3154,7		3154,7
	Fraccion solar (%)			207,9		207,9
ESTIMACION DE LAS EFICIENCIAS PRODUCIDAS		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	EFIC. TOTAL
EFICIENCIA DE LA ENERGIA PRODUCIDA	Eficiencia del GFV	12,4	12,3	12,2	12,8	
	Eficiencia del sistema	11,4	11,5	11,3	12,1	11,6
	Grados de eficiencia del inversor	92,6	93,7	92,6	94,7	
	Rendimiento especifico anual (kWh/kWp)	1921,9	1929,2	1894,2	2029,2	1943,6
	Performance Ratio (Eficiencia del sistema)	75,6	75,9	74,6	79,8	76,5
	Emision de CO2 evitada (kg/a)			8197		8197
ESTIMACION DEL RENDIMIENTO Y PERFORMANCE-RATIO		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	REND. PR TOTAL
RESULTADOS DEL RENDIMIENTO	Rendimiento parcial del GFV			0,76		0,76
	Rendimiento parcial del resto del sistema			1,31		1,31
	Rendimiento global			1,000		1,000



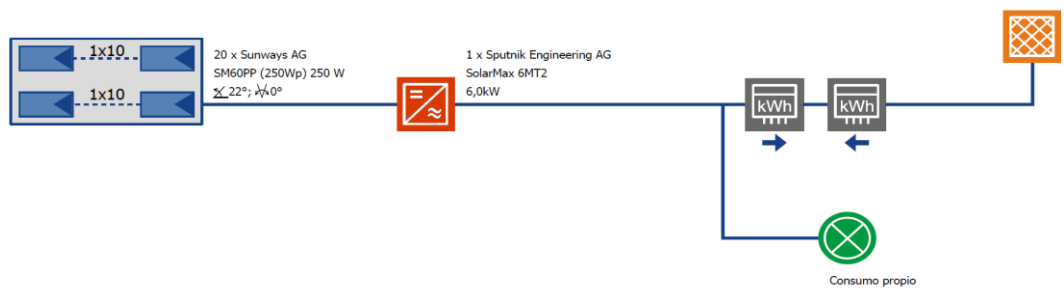
ANEXO G-5: Puesta en servicio del SFCR de 5kW Trifásico

DATOS DEL TITULAR:						
APELLIDOS / RAZON SOCIAL:						D.N.I. / R.U.C:
UBICACION DE LA INSTALACION:						
DIRECCION:		CANT. DE PISOS:		NUMERO TELF.:		
REGION:		PROVINCIA:		DISTRITO:		
TIPO DE INSTALACION:		POTENCIA CONTRATADA (KW):		SUPERFICIE UTIL:		
POTENCIA INSTALADA (KW):		TENSION (AC):		USO A QUE SE DESTINA:		
POSICION DE LA INSTALACION		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	POSC. TOTAL (GFV)
POSICION	Irradiacion (kWh/m2a)	2577				
	Orientacion (°)	0				
	Angulo de inclinacion (°)	22				
	Angulo de inclinacion optima (°)	23				
CARACTERISTICAS ELECTRICAS DE LA INSTALACION		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	INST. TOTAL (GFV)
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA INSTALACION	Potencia Nominal de la Instalacion	6499.48				6499.48
	Potencia Pico del GFV	5022.08				5022.08
	Tension Nominal GFV (AC)	300				300
	Conexion a la Red (Monofasica / Trifasica)	Trifasica				Trifasica
	Numero total de modulos	20				20
Numero total de inversores	1				1	
CARACTERISTICAS Y PARAMETROS DEL GFV		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	
GENERADOR FOTOVOLTAICO	Fabricante	Sunways AG				
	Modelo del modulo fotovoltaico	SM60PP (250Wp)				
	Potencia Pico (Pmax)	250				
	Tension en Circuito abierto (Voc)	37.7				
	Intensidad en el MPP (Imax)	8.26				
	Tension en el MPP (Vmmax)	30.4				
Intensidad de cortocircuito (Isc)	8.62					
INVERSOR	Fabricante	Sputnik Engineering AG				
	Modelo	SolarMax 60112				
	Tension Nominal (Vn)	300				
	Tension Nominal AC (Vn)	380				

VISUALIZACION EN 3D DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA EN UNA EMPRESA



ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTALACION



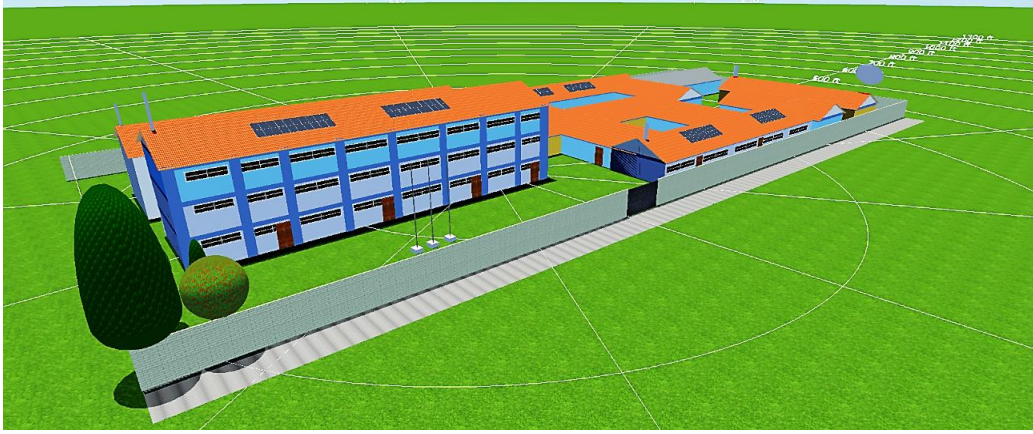
DATOS DE VARIACION DEL SISTEMA		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	PRODUCC. TOTAL
PRODUCCION ANUAL SOLAR	Superficie del GFV Bruta/Referencia	32.77				32.77
	Irradiacion producida por el generador FV (AC)	84464.5				84464.5
DETERMINACION DEL BALANCE DEL SISTEMA (BOS)						BOS TOTAL
ESTIMACION ANUAL DE CANTIDADES ENERGIA ELECTRICA	Energia invertida en la red		7431.02			7431.02
	Consumo energetico anual		5788			5788
	Energia Producida por el GFV		10229.02			10229.02
	Energia suministrada por la red		2990			2990
	Fraccion solar (%):		176.8			176.8
ESTIMACION DE LAS EFICIENCIAS PRODUCIDAS		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	EFIC. TOTAL
EFICIENCIA DE LA ENERGIA PRODUCIDA	Eficiencia del GFV	12.6				12.1
	Eficiencia del sistema	12.1				12.1
	Grados de eficiencia del Inversor	96.3				96.3
	Rendimiento especifico anual (kWh/kWp)	204.7				204.7
	Performance Ratio (Eficiencia del sistema)	79.4				79.4
	Emision de CO2 evitada (kg/a)		8306			8306
ESTIMACION DEL RENDIMIENTO Y PERFORMANCE RATIO		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	REND. PR TOTAL
RESULTADOS DEL RENDIMIENTO	Rendimiento parcial del GFV		0.79			0.79
	Rendimiento parcial del resto del sistema		1.26			1.26
	Rendimiento global		1000			1000



ANEXO G-6: Puesta en servicio del SFCR de 10kW Trifásico

DATOS DEL TITULAR:						
APELLIDOS / RAZÓN SOCIAL:					D.N.I. / R.U.C.:	
UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN:						
DIRECCIÓN:	CANT. DE PISOS:			NUMERO T.E.L.F.:		
REGION:	PROVINCIA:			DISTRITO:		
TIPO DE INSTALACION:	POTENCIA CONTRATADA (KW):			SUPERFICIE UTIL.:		
POTENCIA INSTALADA (KW):	TENSION (AC):			USO A QUE SE DESTINA:		
POSICION DE LA INSTALACION		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	POSC. TOTAL (GFV)
POSICION	Irradiación (kWh/m2a)	25776	25776			
	Orientación (°)	5	5			
	Angulo de inclinación (°)	21.5	21.5			
	Angulo de inclinación optima (°)	23	23			
CARACTERISTICAS ELECTRICAS DE LA INSTALACION		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	INST. TOTAL (GFV)
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA INSTALACION	Potencia Nominal de la Instalación	6000	6017,0			12117,0
	Potencia Pico del GFV	5000	4900,3			9900,3
	Tensión Nominal GFV (AC)	230	230			
	Conexión a la Red (Monofásica / Trifásica)	Trifásica	Trifásica			
	Numero total de módulos	20	20			40
Numero total de Inversores	1	1			2	
CARACTERISTICAS Y PARAMETROS DEL GFV		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	
GENERADOR FOTOVOLTAICO	Fabricante	Solar-Fabrik AG	Solar-Fabrik AG			
	Modelo del módulo fotovoltaico	Premium L mono 250	Premium L poly 250			
	Potencia Pico (Pmax)	250	250			
	Tensión en Circuito abierto (Voc)	37,5	37,6			
	Intensidad en el MPP (Imax)	8,2	8,35			
	Tensión en el MPP (Vmmax)	30,5	29,9			
	Intensidad de cortocircuito (Isc)	13,8	13,6			
INVERSOR	Fabricante	KACO new energy	Kostal			
	Modelo	Powador 7.8 TL3	PIKO 7,0			
	Tensión nominal (Vn)	750	680			
	Potencia Nominal AC (Vn)	6,5	7			
Tensión de entrada (Vdc)	800	950				

VISUALIZACION EN 3D DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA EN TALLERES Y CENTROS TECNICOS



ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTALACION



DATOS DE VARIACION DEL SISTEMA		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	PRODUCC. TOTAL
PRODUCCION ANUAL SOLAR	Superficie del GFV Bruta/Referencia	33,21	33,29			66,5
	Irradiación producida por el generador FV (AC)	86475,1	85749,2			86475,1
DETERMINACION DEL BALANCE DEL SISTEMA (BOS)						BOS TOTAL
ESTIMACION ANUAL DE CANTIDADES ENERGIA ELECTRICA	Energía inyectada en la red		13918,4			13918,4
	Consumo energético anual		12500			12500
	Energía Producida por el GFV		19888,7			19888,7
	Energía suministrada por la red		6529,7			6529,7
	Fracción solar (%)		159,1			159,1
ESTIMACION DE LAS EFICIENCIAS PRODUCIDAS		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	EFIC. TOTAL
EFICIENCIA DE LA ENERGIA PRODUCIDA	Eficiencia del GFV	12,2	12,3			
	Eficiencia del sistema	11,7	11,4			11,7
	Grados de eficiencia del inversor	96,3	93			
	Rendimiento específico anual (kWh/kWp)	2021,7	1954,9			2021,7
	Performance Ratio (Eficiencia del sistema)	78,5	75,9			78,5
	Emission de CO2 evitada (kg/a)		15,992			15,992
ESTIMACION DEL RENDIMIENTO Y PERFORMANCE RATIO		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	REND. PR TOTAL
RESULTADOS DEL RENDIMIENTO	Rendimiento parcial del GFV		0,77			0,77
	Rendimiento parcial del resto del sistema		1,3			1,3
	Rendimiento global		1000			1000



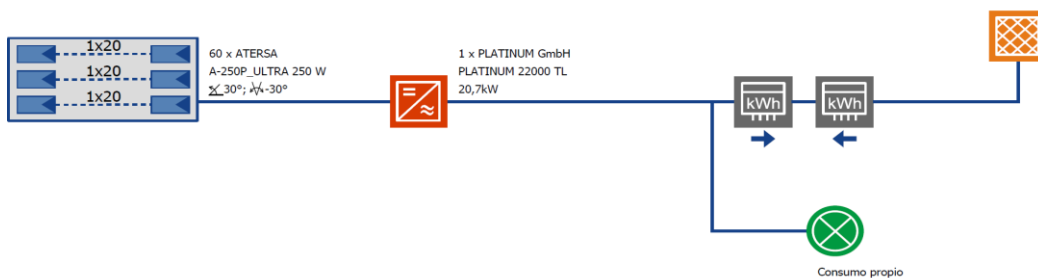
ANEXO G-7: Puesta en servicio del SFCR de 15kW Trifásico

DATOS DEL TITULAR:						
APELLIDOS / RAZON SOCIAL:					D.N.I. /R.U.C:	
UBICACION DE LA INSTALACION:						
DIRECCION:	CANT. DE PISOS:			NUMERO TELF:		
REGION:	PROVINCIA:			DISTRITO:		
TIPO DE INSTALACION:	POTENCIA CONTRATADA (KW):			SUPERFICIE UTIL:		
POTENCIA INSTALADA (KW):	TENSION (AC):			USO A QUE SE DESTINA:		
POSICION DE LA INSTALACION		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	POSC. TOTAL (GFV)
POSICION	Irradiacion (kWh/m2a)	2509				
	Orientacion (°)	30				
	Angulo de inclinacion (°)	30				
	Angulo de inclinacion optima (°)	20				
CARACTERISTICAS ELECTRICAS DE LA INSTALACION		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	INST. TOTAL (GFV)
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA INSTALACION	Potencia Nominal de la Instalacion	20100,96				20100,96
	Potencia Pico del GFV	149553,2				149553,2
	Tension Nominal (GFV (AC))	230				
	Configuracion a la Red (Monofaseada / Trifaseada)	Trifaseada				
	Numero total de modulos	20				
Numero total de Inversores	1					
CARACTERISTICAS Y PARAMETROS DEL GFV		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	
GENERADOR FOTOVOLTAICO	Fabricante	ATERSA				
	Modelo del modulo fotovoltaico	A-250P_ULTRA				
	Potencia Pico (Pmax)	250				
	Tension en Circuito abierto (Voc)	37,6				
	Intensidad en el MPP (Imax)	8,45				
	Tension en el MPP (Vmmax)	29,5				
	Intensidad de cortocircuito (Isc)	27,9				
INVERSOR	Fabricante	Splunk Engineering AC				
	Modelo	solarMax 6M12				
	Tension Nominal (Vn)	35				
	Tension Nominal AC (Vn)	207				
Tension de entrada (Vce)	880					

VISUALIZACION EN 3D DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA EN MINICENTRAL DE GENERACION



ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTALACION



DATOS DE VARIACION DEL SISTEMA		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	PRODUCC. TOTAL
PRODUCCION ANUAL SOLAR	Superficie del GFV Bruta/Referencia	97,86				97,86
	Irradiacion producida por el generador FV (AC)	245553,2				245553,2
DETERMINACION DEL BALANCE DEL SISTEMA (BOS)						BOS TOTAL
ESTIMACION ANUAL DE CANTIDADES ENERGIA ELECTRICA	Energia Inyectada en la red		21300,49			21300,49
	Consumo energetico anual		17400			17400
	Energia Producida por el GFV		29473,49			29473,49
	Energia suministrada por la red		9227			9227
	Fraccion solar (%):		169,3			169,3
ESTIMACION DE LAS EFICIENCIAS PRODUCIDAS		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	EFIC. TOTAL
EFICIENCIA DE LA ENERGIA PRODUCIDA	Eficiencia del GFV	12,4				12
	Eficiencia del sistema	12				12
	Grados de eficiencia del Inversor	96,9				1964
	Rendimiento especifico anual (kWh/kWp)	1964				78,3
	Performance Ratio (Eficiencia del sistema)	78,3				23.882
	Emision de CO2 evitada (kg/a)		23.882			
ESTIMACION DEL RENDIMIENTO Y PERFORMANCE RATIO		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	REND. PR TOTAL
RESULTADOS DEL RENDIMIENTO	Rendimiento parcial del GFV			0,78		0,78
	Rendimiento parcial del resto del sistema			1,28		1,28
	Rendimiento global			1000		1000



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO "PUNO"**  
Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica



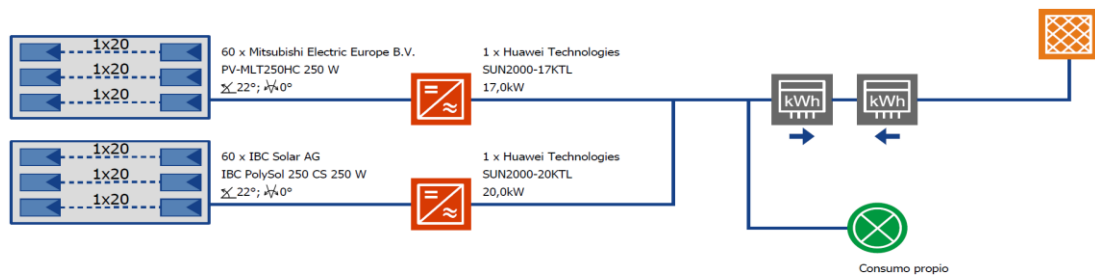
**ANEXO G-8: Puesta en servicio del SFCR de 30kW Trifásico**

DATOS DEL TITULAR:						
APELLIDOS / RAZÓN SOCIAL:					D.N.I. / R.U.C.:	
UBICACIÓN DE LA INSTALACION:						
DIRECCION:	CANT. DE PISOS:			NUMERO TELF.:		
REGION:	PROVINCIA:			DISTRITO:		
TIPO DE INSTALACION:	POTENCIA CONTRATADA (KW):			SUPERFICIE UTIL.:		
POTENCIA INSTALADA (KW):	TENSION (AC):			USO A QUE SE DESTINA:		
POSICION DE LA INSTALACION		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	POSC. TOTAL (GFV)
POSICION	Irradiación (kWh/m2a)	2273	2273			
	Orientación (°)	0	0			
	Angulo de inclinación (°)	22	22			
	Angulo de inclinación óptima (°)	17	17			
CARACTERISTICAS ELECTRICAS DE LA INSTALACION		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	INST. TOTAL (GFV)
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA INSTALACION	Potencia Nominal de la Instalacion	19830,24	19875,36			39705,6
	Potencia Pico del GFV	15307,8	15307,8			30615,6
	Tension Nominal (V AC)	220	220			
	Configuracion de la red (Monofasica y Trifasica)	Trifasica	Trifasica			
	Numero total de modulos	60	60			120
	Numero total de inversores	1	1			2
CARACTERISTICAS Y PARAMETROS DEL GFV		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	
GENERADOR FOTOVOLTAICO	Fabricante	Mitsubishi Electric Europe B.V.	IBC Solar AG			
	Modelo del modulo fotovoltaico	PV-MLT250HC	IBC PolySol 250 CS			
	Potencia Pico (Pmax)	250	250			
	Tension en Circuito abierto (Voc)	37,6	37,6			
	Intensidad en el MPP (Imax)	8,08	8,23			
	Tension en el MPP (Vmmax)	31	31			
	Intensidad de cortocircuito (Isc)	8,79	8,81			
INVERSOR	Fabricante	Huawei Technologies	Huawei Technologies			
	Modelo	SUN2000-17KTL	SUN2000-20KTL			
	Tension nominal (Vn)	620	620			
	Potencia Nominal AC (Vn)	17	20			
Tension de entrada (Vdc)	1000	1000				

VISUALIZACION EN 3D DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA EN UN CENTRO COMERCIAL Y FABRICAS



ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTALACION

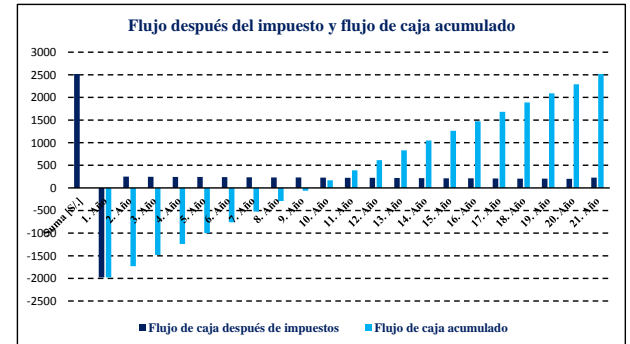
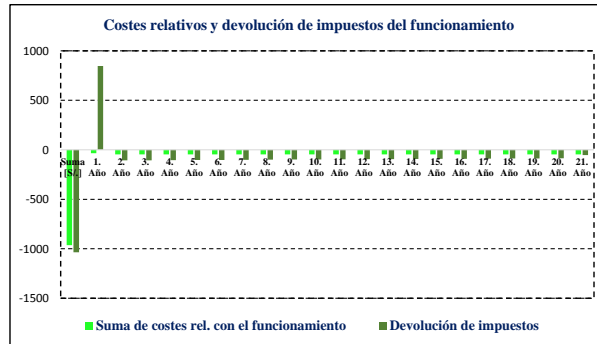
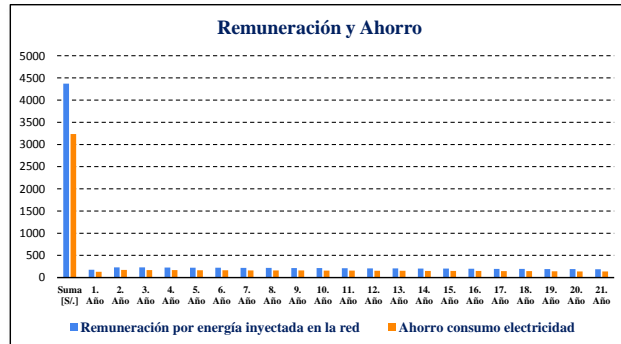
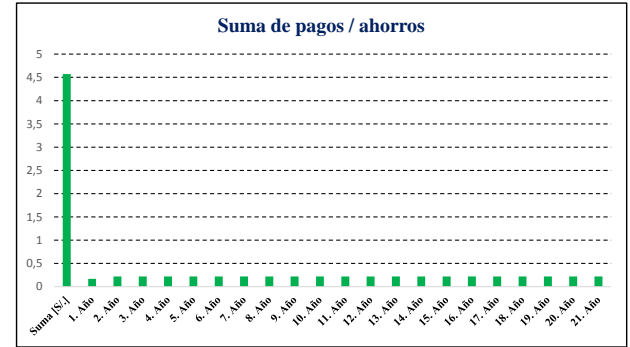
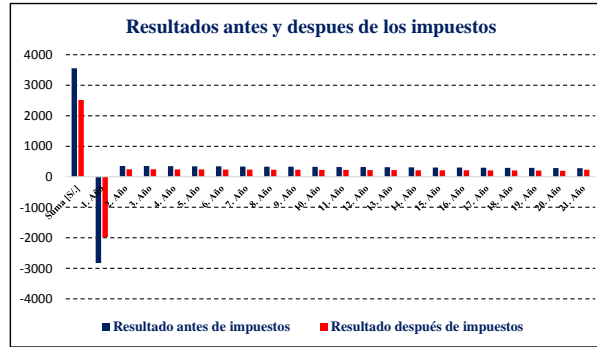
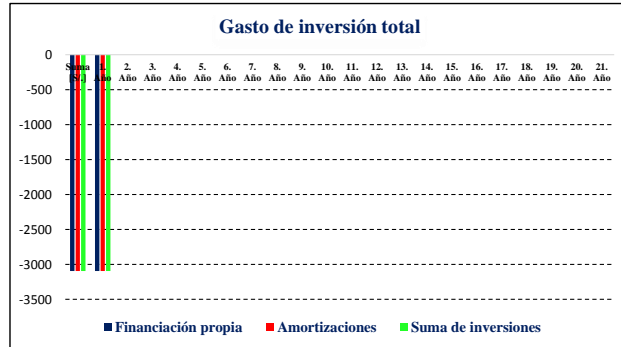


DATOS DE VARIACION DEL SISTEMA		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	PRODUCC. TOTAL
PRODUCCION ANUAL SOLAR	Superficie del GFV Bruta/Referencia	99,51	98,1			197,61
	Irradiación producida por el generador FV (AC)	226196,8	222983,3			226196,8
DETERMINACION DEL BALANCE DEL SISTEMA (BOS)						BOS TOTAL
ESTIMACION ANUAL DE CANTIDADES ENERGIA ELECTRICA	Energía inyectada en la red		40540,97			40540,97
	Consumo energetico anual		35272			35272
	Energía Producida por el GFV		57579,37			57579,37
	Energía suministrada por la red		18233,6			18233,6
	Fracción solar (%)		163,3			163,3
ESTIMACION DE LAS EFICIENCIAS PRODUCIDAS		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	EFIC. TOTAL
EFICIENCIA DE LA ENERGIA PRODUCIDA	Eficiencia del GFV	13	13,2			12,7
	Eficiencia del sistema	12,7	12,9			12,7
	Grados de eficiencia del Inversor	97,9	97,9			
	Rendimiento específico anual (kWh/kWp)	1919	1921,5			1919
	Performance Ratio (Eficiencia del sistema)	84,4	84,5			84,4
	Emisión de CO2 evitada (kg/a)		46,405			46,405
ESTIMACION DEL RENDIMIENTO Y PERFORMANCE RATIO		Subgenerador (1)	Subgenerador (2)	Subgenerador (3)	Subgenerador (4)	REND. PR TOTAL
RESULTADOS DEL RENDIMIENTO	Rendimiento parcial del GFV		0,84			0,84
	Rendimiento parcial del resto del sistema		1,18			1,18
	Rendimiento global		1000			1000

**ANEXO H - 1: SECUENCIA DE PAGOS SIN INTERESES PARA EL TIEMPO DE VIDA DEL SFCR DE 1KW - MONOFASICO**

POSICION	Suma [S/]	1. Año	2. Año	3. Año	4. Año	5. Año	6. Año	7. Año	8. Año	9. Año	10. Año	11. Año	12. Año	13. Año	14. Año	15. Año	16. Año	17. Año	18. Año	19. Año	20. Año	21. Año	Valor residual
Financiación propia	-3095,99	-3095,99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remuneración por energía inyectada en la red	4370,03	175,52	230,75	228,54	226,32	224,11	221,9	219,68	217,47	215,26	213,05	210,83	208,62	206,41	204,19	201,98	199,77	197,55	195,34	193,13	190,91	188,7	
Ahorro consumo electricidad	3236,72	130,07	171	169,36	167,71	166,07	164,43	162,79	161,15	159,51	157,87	156,23	154,59	152,95	151,31	149,67	148,03	146,39	144,75	143,11	139,83	139,83	
Amortizaciones	-3095,99	-3095,99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suma de inversiones	-3095,99	-3095,99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suma de costes rel. con el funcionamiento	-962,75	-34,95	-46,39	-46,39	-46,39	-46,39	-46,39	-46,39	-46,39	-46,39	-46,39	-46,39	-46,39	-46,39	-46,39	-46,39	-46,39	-46,39	-46,39	-46,39	-46,39	-46,39	-46,39
Suma de pagos / ahorros	4,57	0,17	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Resultado antes de impuestos	3552,58	-2825,19	355,58	351,72	347,87	344,02	340,16	336,31	332,46	328,6	324,75	320,9	317,04	313,19	309,34	305,48	301,63	297,78	293,92	290,07	284,58	282,37	
Devolución de impuestos	-1034,71	847,56	-106,67	-105,52	-104,36	-103,2	-102,05	-100,89	-99,74	-98,58	-97,43	-96,27	-95,11	-93,96	-92,8	-91,65	-90,49	-89,33	-88,18	-87,02	-85,37	-53,65	
Resultado después de impuestos	2517,87	-1977,63	248,9	246,21	243,51	240,81	238,11	235,42	232,72	230,02	227,33	224,63	221,93	219,23	216,54	213,84	211,14	208,44	205,75	203,05	199,2	228,72	
Flujo de caja después de impuestos	2517,87	-1977,63	248,9	246,21	243,51	240,81	238,11	235,42	232,72	230,02	227,33	224,63	221,93	219,23	216,54	213,84	211,14	208,44	205,75	203,05	199,2	228,72	
Flujo de caja acumulado		-1977,63	-1728,73	-1482,52	-1239,01	-998,2	-760,09	-524,67	-291,95	-61,93	165,4	390,02	611,95	831,19	1047,72	1261,56	1472,7	1681,15	1886,9	2089,95	2289,15	2517,87	

**REPRESENTACION GRAFICA DE LOS RESULTADOS**

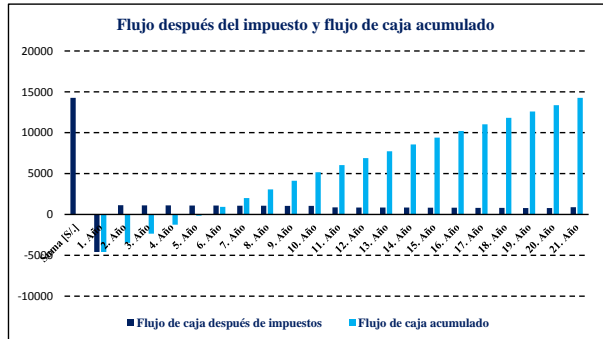
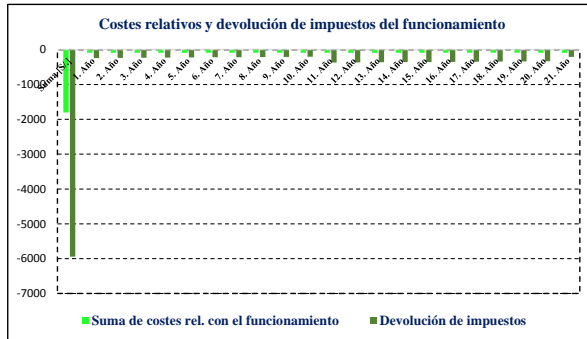
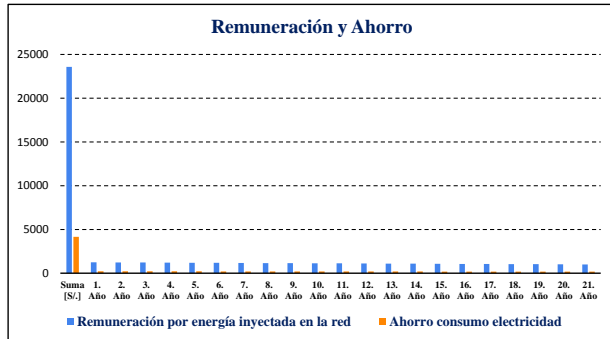
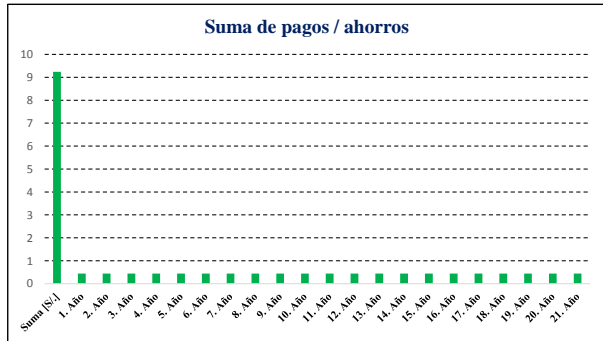
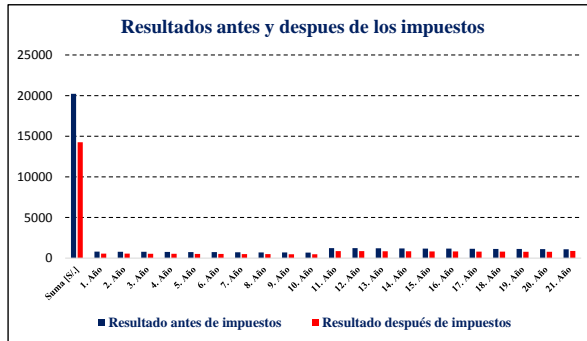
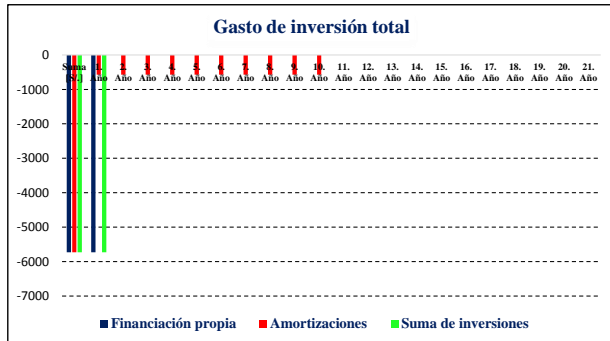




**ANEXO H - 2: SECUENCIA DE PAGOS SIN INTERESES PARA EL TIEMPO DE VIDA DEL SFCR DE 2KW - MONOFASICO**

POSICION	Suma [S/.]	1. Año	2. Año	3. Año	4. Año	5. Año	6. Año	7. Año	8. Año	9. Año	10. Año	11. Año	12. Año	13. Año	14. Año	15. Año	16. Año	17. Año	18. Año	19. Año	20. Año	21. Año	Valor residual
Financiación propia	-5728,79	-5728,79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remuneración por energía inyectada en la red	23586,27	1241,06	1229,27	1217,48	1205,69	1193,9	1182,11	1170,32	1158,53	1146,74	1134,95	1123,16	1111,37	1099,58	1087,79	1076	1064,21	1052,42	1040,63	1028,84	1017,05	1005,26	
Ahorro consumo electricidad	4148,3	218,38	216,31	214,23	212,16	210,08	208,01	205,94	203,86	201,79	199,71	197,64	195,56	193,49	191,41	189,34	187,26	185,19	183,11	181,04	178,97	176,89	
Amortizaciones	-5728,79	-572,88	-572,88	-572,88	-572,88	-572,88	-572,88	-572,88	-572,88	-572,88	-572,88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suma de inversiones	-5728,79	-5728,79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suma de costes rel. con el funcionamiento	-1804,57	-85,93	-85,93	-85,93	-85,93	-85,93	-85,93	-85,93	-85,93	-85,93	-85,93	-85,93	-85,93	-85,93	-85,93	-85,93	-85,93	-85,93	-85,93	-85,93	-85,93	-85,93	-85,93
Suma de pagos / ahorros	9,24	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
Resultado antes de impuestos	20210,45	801,07	787,2	773,34	759,47	745,61	731,75	717,88	704,02	690,15	676,29	1235,3	1221,44	1207,57	1193,71	1179,84	1165,98	1152,11	1138,25	1124,38	1108,44	1096,65	
Devolución de impuestos	-5942,5	-240,32	-236,16	-232	-227,84	-223,68	-219,52	-215,36	-211,2	-207,05	-202,89	-370,59	-366,43	-362,27	-358,11	-353,95	-349,79	-345,63	-341,47	-337,32	-333,17	-329,02	
Resultado después de impuestos	14267,95	560,75	551,04	541,34	531,63	521,93	512,22	502,52	492,81	483,11	473,4	864,71	855,01	845,3	835,59	825,89	816,18	806,48	796,77	787,07	777,36	767,66	
Flujo de caja después de impuestos	14267,95	-4595,16	1123,92	1114,22	1104,51	1094,81	1085,1	1075,4	1065,69	1055,98	1046,28	864,71	855,01	845,3	835,59	825,89	816,18	806,48	796,77	787,07	777,36	767,66	
Flujo de caja acumulado		-4595,16	-3471,24	-2357,02	-1252,51	-157,71	927,39	2002,79	3068,48	4124,46	5170,74	6035,45	6890,46	7735,76	8571,35	9397,24	10213,43	11019,91	11816,68	12603,75	13379,66	14267,95	

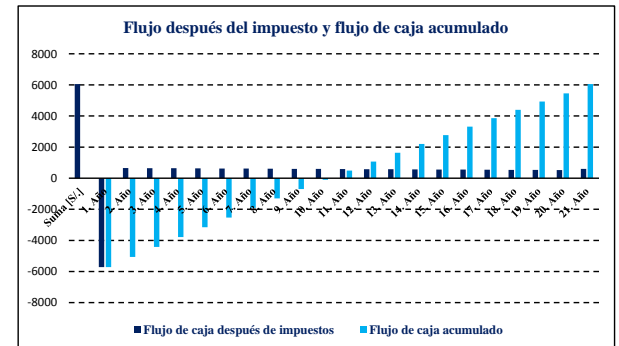
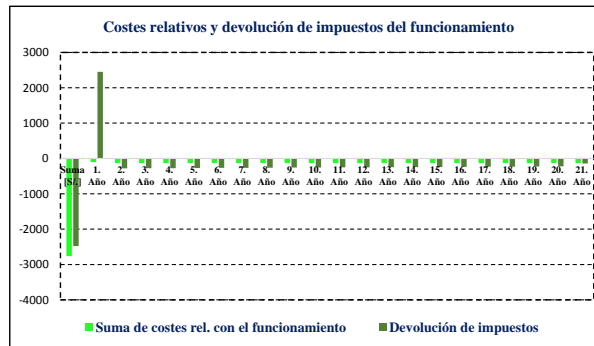
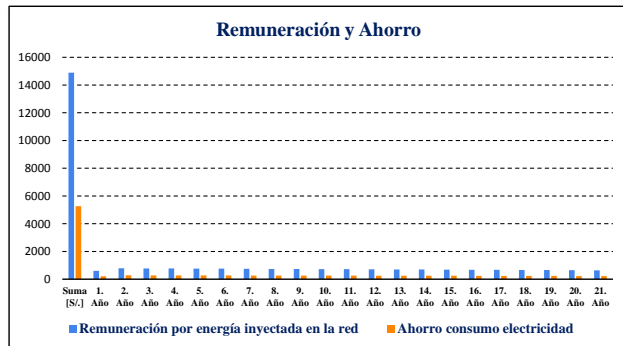
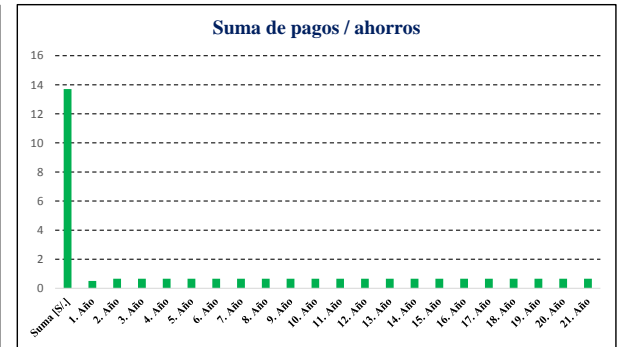
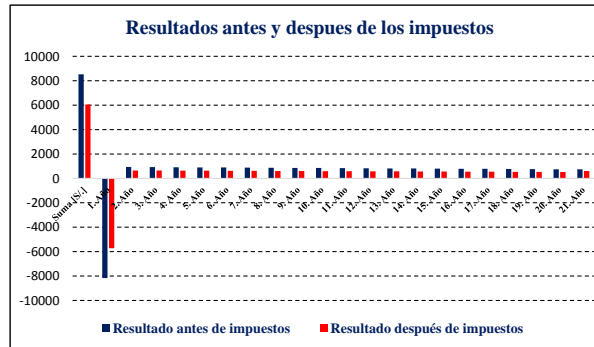
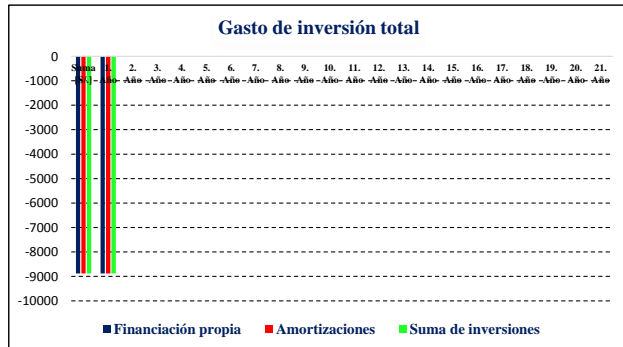
**REPRESENTACION GRAFICA DE LOS RESULTADOS**



### ANEXO H - 3: SECUENCIA DE PAGOS SIN INTERESES PARA EL TIEMPO DE VIDA DEL SFCR DE 3KW - MONOFASICO

POSICION	Suma [S/]	1. Año	2. Año	3. Año	4. Año	5. Año	6. Año	7. Año	8. Año	9. Año	10. Año	11. Año	12. Año	13. Año	14. Año	15. Año	16. Año	17. Año	18. Año	19. Año	20. Año	21. Año	Valor residual
Financiación propia	-8877,21	-8877,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remuneración por energía inyectada en la red	14891,55	598,11	786,32	778,78	771,23	763,69	756,15	748,61	741,07	733,53	725,98	718,44	710,9	703,36	695,82	688,28	680,73	673,19	665,65	658,11	650,57	643,03	
Ahorro consumo electricidad	5264,35	211,55	278,11	275,45	272,78	270,11	267,44	264,78	262,11	259,44	256,77	254,11	251,44	248,77	246,1	243,44	240,77	238,1	235,44	232,77	227,43	227,43	
Amortizaciones	-8877,21	-8877,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suma de inversiones	-8877,21	-8877,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suma de costes rel. con el funcionamiento	-2763,49	-100,32	-133,16	-133,16	-133,16	-133,16	-133,16	-133,16	-133,16	-133,16	-133,16	-133,16	-133,16	-133,16	-133,16	-133,16	-133,16	-133,16	-133,16	-133,16	-133,16	-133,16	-133,16
Suma de pagos / ahorros	13,7	0,5	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Resultado antes de impuestos	8528,9	-8167,38	931,93	921,72	911,52	901,31	891,1	880,89	870,68	860,47	850,26	840,05	829,84	819,63	809,42	799,22	789,01	778,8	768,59	758,38	745,5	737,96	
Devolución de impuestos	-2477,49	2450,21	-279,58	-276,52	-273,45	-270,39	-267,33	-264,27	-261,2	-258,14	-255,08	-252,02	-248,95	-245,89	-242,83	-239,76	-236,7	-233,64	-230,58	-227,51	-223,65	-140,21	
Resultado después de impuestos	6051,41	-5717,16	652,35	645,21	638,06	630,91	623,77	616,62	609,48	602,33	595,18	588,04	580,89	573,74	566,6	559,45	552,3	545,16	538,01	530,87	521,85	519,75	
Flujo de caja después de impuestos	6051,41	-5717,16	652,35	645,21	638,06	630,91	623,77	616,62	609,48	602,33	595,18	588,04	580,89	573,74	566,6	559,45	552,3	545,16	538,01	530,87	521,85	519,75	
Flujo de caja acumulado		-5717,16	-5064,81	-4419,6	-3781,54	-3150,63	-2526,86	-1910,24	-1300,76	-698,43	-103,25	484,79	1065,67	1639,42	2206,02	2765,47	3317,77	3862,93	4400,94	4931,81	5453,66	6051,41	

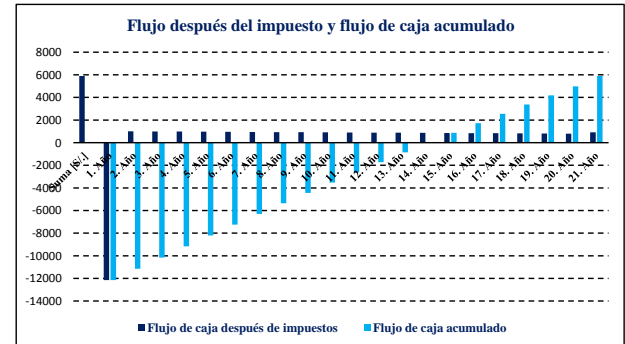
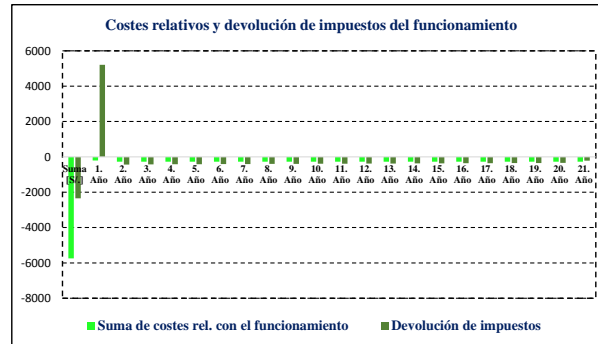
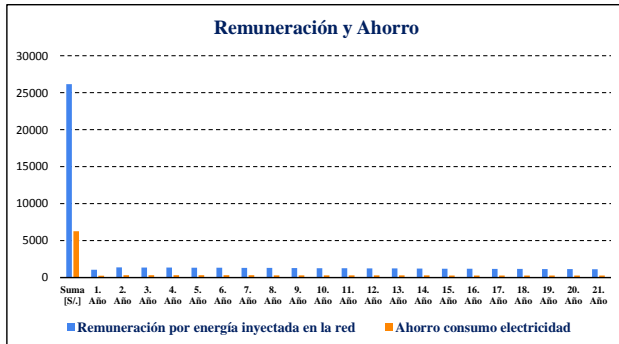
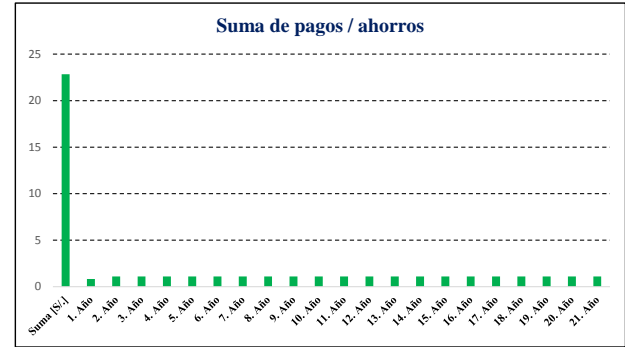
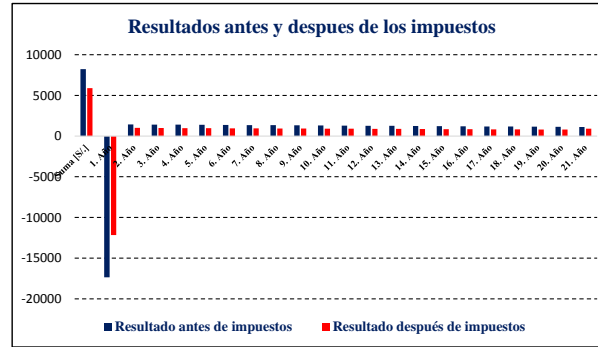
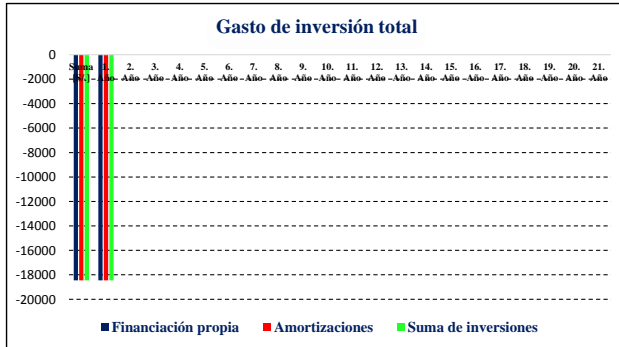
### REPRESENTACION GRAFICA DE LOS RESULTADOS



**ANEXO H - 4: SECUENCIA DE PAGOS SIN INTERESES PARA EL TIEMPO DE VIDA DEL SFCR DE 5KW - MONOFASICO**

POSICION	Suma [S.]	1. Año	2. Año	3. Año	4. Año	5. Año	6. Año	7. Año	8. Año	9. Año	10. Año	11. Año	12. Año	13. Año	14. Año	15. Año	16. Año	17. Año	18. Año	19. Año	20. Año	21. Año	Valor residual			
Financiación propia	-18455,58	-18455,58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Remuneración por energía inyectada en la red	26147,7	1050,21	1380,68	1367,43	1354,19	1340,95	1327,71	1314,46	1301,22	1287,98	1274,74	1261,5	1248,25	1235,01	1221,77	1208,53	1195,28	1182,04	1168,8	1155,56	1142,32	1129,07				
Ahorro consumo electricidad	6264,12	251,72	330,93	327,76	324,58	321,41	318,24	315,06	311,89	308,71	305,54	302,37	299,19	296,02	292,84	289,67	286,5	283,32	280,15	276,97	273,8	270,63	267,46			
Amortizaciones	-18455,58	-18455,58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Suma de inversiones	-18455,58	-18455,58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Suma de costes rel. con el funcionamiento	-5745,25	-208,57	-276,83	-276,83	-276,83	-276,83	-276,83	-276,83	-276,83	-276,83	-276,83	-276,83	-276,83	-276,83	-276,83	-276,83	-276,83	-276,83	-276,83	-276,83	-276,83	-276,83	-276,83	-276,83	-276,83	
Suma de pagos / ahorros	22,83	0,83	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	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
Resultado antes de impuestos	8233,82	-17361,39	1435,87	1419,46	1403,04	1386,62	1370,21	1353,79	1337,38	1320,96	1304,54	1288,13	1271,71	1255,29	1238,88	1222,46	1206,05	1189,63	1173,21	1156,8	1140,38	1123,97				
Devolución de impuestos	-2346,51	5208,42	-430,76	-425,84	-420,91	-415,99	-411,06	-406,14	-401,21	-396,29	-391,36	-386,44	-381,51	-376,59	-371,66	-366,74	-361,81	-356,89	-351,96	-347,04	-342,11	-337,19	-332,26	-327,34	-322,41	
Resultado después de impuestos	5887,31	-12152,97	1005,11	993,62	982,13	970,64	959,15	947,65	936,16	924,67	913,18	901,69	890,2	878,71	867,22	855,72	844,23	832,74	821,25	809,76	798,27	786,78	775,29	763,8	752,31	
Flujo de caja después de impuestos	5887,31	-12152,97	1005,11	993,62	982,13	970,64	959,15	947,65	936,16	924,67	913,18	901,69	890,2	878,71	867,22	855,72	844,23	832,74	821,25	809,76	798,27	786,78	775,29	763,8	752,31	
Flujo de caja acumulado		-12152,97	-11147,86	-10154,24	-9172,11	-8201,48	-7242,33	-6294,67	-5358,51	-4433,84	-3520,66	-2618,97	-1728,77	-850,07	17,15	872,87	1717,11	2549,85	3371,1	4180,85	4976,9	5887,31				

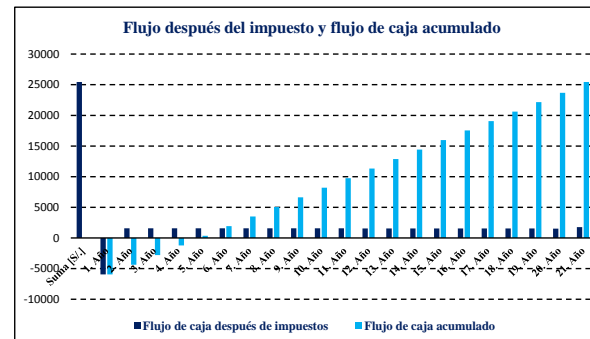
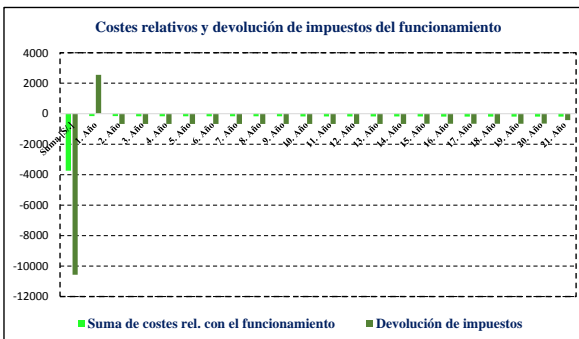
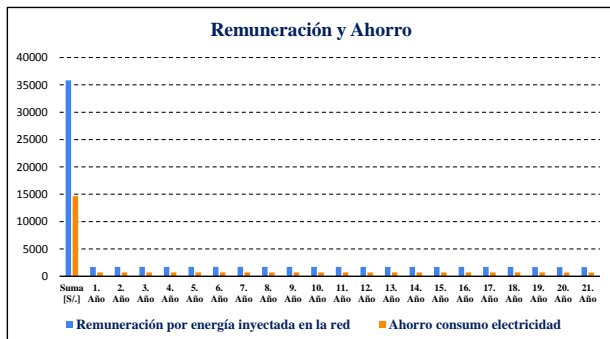
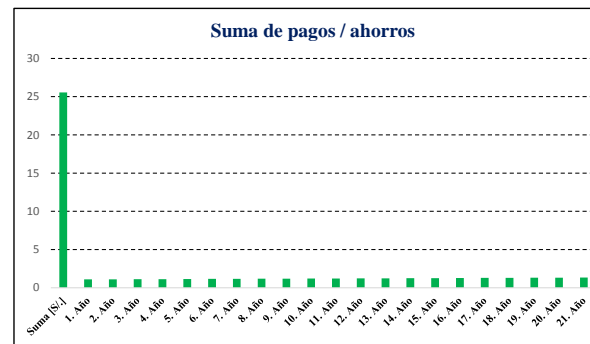
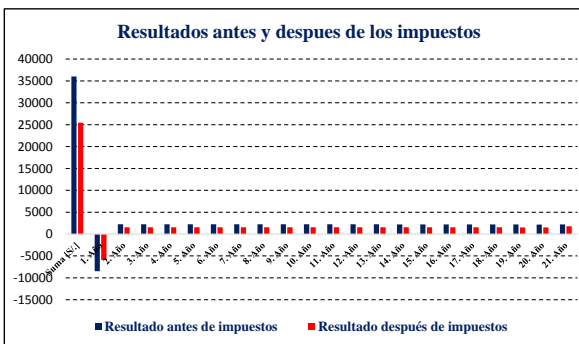
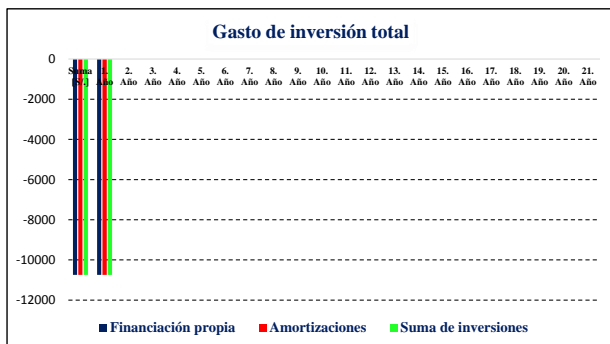
**REPRESENTACION GRAFICA DE LOS RESULTADOS**



## ANEXO H - 5: SECUENCIA DE PAGOS SIN INTERESES PARA EL TIEMPO DE VIDA DEL SFCD DE 5KW - TRIFASICO

POSICION	Suma [S/.]	1. Año	2. Año	3. Año	4. Año	5. Año	6. Año	7. Año	8. Año	9. Año	10. Año	11. Año	12. Año	13. Año	14. Año	15. Año	16. Año	17. Año	18. Año	19. Año	20. Año	21. Año	Valor residual
Financiación propia	-10738,7	-10738,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remuneración por energía inyectada en la red	35832,41	1710,3	1710,99	1711,53	1711,9	1712,11	1712,16	1712,03	1711,73	1711,25	1710,6	1709,76	1708,73	1707,5	1706,09	1704,47	1702,65	1700,63	1698,39	1695,94	1693,27	1690,38	
Ahorro consumo electricidad	14647,04	699,49	699,78	700	700,15	700,24	700,25	700,2	700,08	699,88	699,62	699,27	698,85	698,35	697,77	697,11	696,37	695,54	694,62	693,62	692,5	691,35	
Amortizaciones	-10738,7	-10738,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suma de inversiones	-10738,7	-10738,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suma de costes rel. con el funcionamiento	-3743,38	-161,08	-162,69	-164,32	-165,96	-167,62	-169,3	-170,99	-172,7	-174,43	-176,17	-177,93	-179,71	-181,51	-183,32	-185,16	-187,01	-188,88	-190,77	-192,68	-194,6	-196,55	
Suma de pagos / ahorros	25,56	1,1	1,11	1,12	1,13	1,14	1,16	1,17	1,18	1,19	1,2	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,28	1,29	1,3	1,32	1,33	1,34	
Resultado antes de impuestos	36022,93	-8488,89	2249,19	2248,32	2247,22	2245,87	2244,27	2242,41	2240,29	2237,9	2235,24	2232,31	2229,09	2225,59	2221,79	2217,69	2213,29	2208,58	2203,55	2198,2	2184,5	2186,52	
Devolución de impuestos	-10566,36	2546,67	-674,76	-674,5	-674,17	-673,76	-673,28	-672,72	-672,09	-671,37	-670,57	-669,69	-668,73	-667,68	-666,54	-665,31	-663,99	-662,57	-661,07	-659,46	-655,35	-645,44	
Resultado después de impuestos	25456,57	-5942,22	1574,43	1573,83	1573,06	1572,11	1570,99	1569,69	1568,2	1566,53	1564,67	1562,62	1560,36	1557,91	1555,25	1552,38	1549,3	1546	1542,49	1538,74	1529,15	1771,08	
Flujo de caja después de impuestos	25456,57	-5942,22	1574,43	1573,83	1573,06	1572,11	1570,99	1569,69	1568,2	1566,53	1564,67	1562,62	1560,36	1557,91	1555,25	1552,38	1549,3	1546	1542,49	1538,74	1529,15	1771,08	
Flujo de caja acumulado		-5942,22	-4367,79	-2793,97	-1220,91	351,2	1922,19	3491,88	5060,08	6626,61	8191,28	9753,9	11314,26	12872,17	14427,42	15979,81	17529,11	19075,11	20617,6	22156,34	23685,49	25456,57	

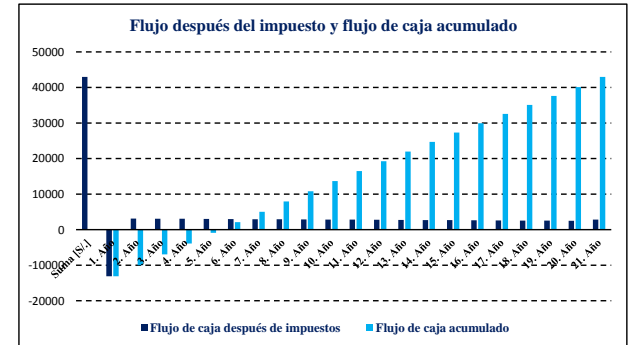
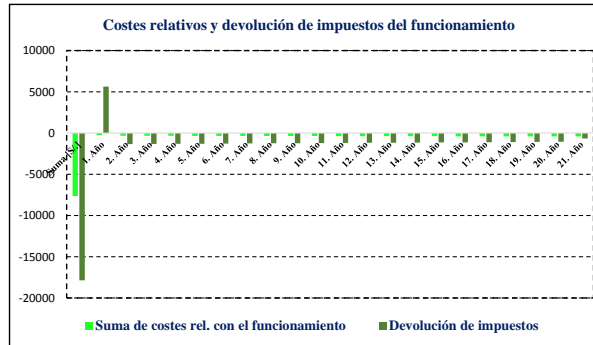
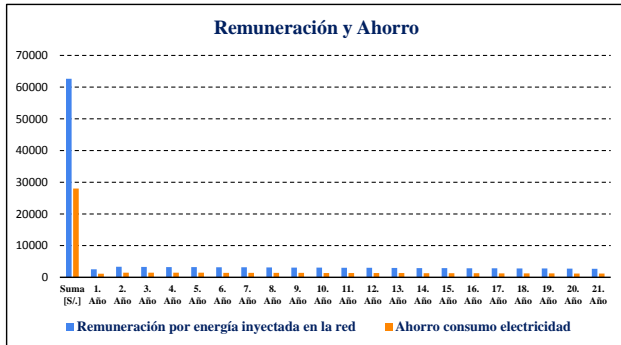
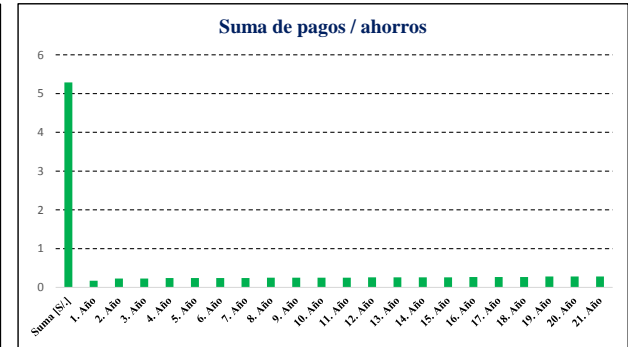
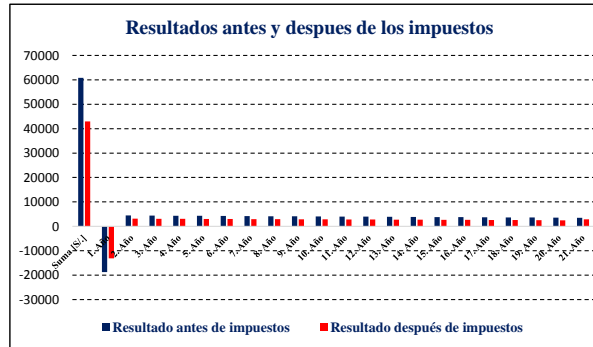
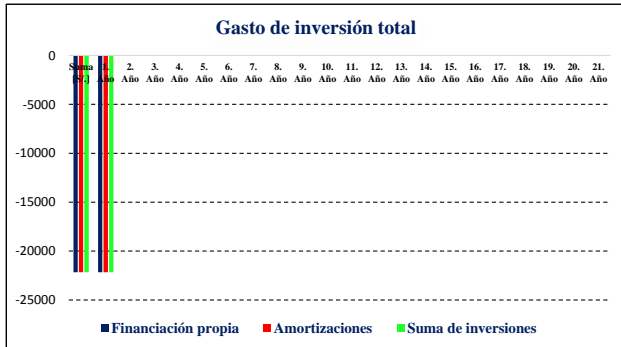
## REPRESENTACION GRAFICA DE LOS RESULTADOS



**ANEXO H - 6: SECUENCIA DE PAGOS SIN INTERESES PARA EL TIEMPO DE VIDA DEL SFCR DE 10KW - TRIFASICO**

POSICION	Suma [S/]	1. Año	2. Año	3. Año	4. Año	5. Año	6. Año	7. Año	8. Año	9. Año	10. Año	11. Año	12. Año	13. Año	14. Año	15. Año	16. Año	17. Año	18. Año	19. Año	20. Año	21. Año	Valor residual
Financiación propia	-22159,88	-22159,88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remuneración por energía inyectada en la red	62634,68	2515,7	3307,3	3275,57	3243,85	3212,13	3180,41	3148,69	3116,97	3085,25	3053,53	3021,81	2990,09	2958,37	2926,65	2894,93	2863,21	2831,49	2799,77	2768,04	2736,32	2704,6	
Ahorro consumo electricidad	27984,14	1124,54	1478,39	1464,21	1450,03	1435,86	1421,68	1407,5	1393,32	1379,14	1364,96	1350,78	1336,6	1322,42	1308,24	1294,06	1279,88	1265,7	1251,52	1237,34	1208,98	1208,98	
Amortizaciones	-22159,88	-22159,88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suma de inversiones	-22159,88	-22159,88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suma de costes rel. con el funcionamiento	-7642,71	-250,44	-335,72	-339,08	-342,47	-345,89	-349,35	-352,85	-356,38	-359,94	-363,54	-367,17	-370,85	-374,55	-378,3	-382,08	-385,9	-389,76	-393,66	-397,6	-401,57	-405,59	
Suma de pagos / ahorros	5,29	0,17	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28
Resultado antes de impuestos	60821,52	-18769,91	4450,2	4400,94	4351,66	4302,33	4252,98	4203,59	4154,16	4104,7	4055,2	4005,67	3956,1	3906,49	3856,85	3807,17	3757,45	3707,69	3657,9	3608,07	3544,01	3508,28	
Devolución de impuestos	-17860,55	5630,97	-1335,06	-1320,28	-1305,5	-1290,7	-1275,89	-1261,08	-1246,25	-1231,41	-1216,56	-1201,7	-1186,83	-1171,95	-1157,05	-1142,15	-1127,24	-1112,31	-1097,37	-1082,42	-1067,46	-1052,5	
Resultado después de impuestos	42960,98	-13138,93	3115,14	3080,66	3046,16	3011,63	2977,08	2942,51	2907,91	2873,29	2838,64	2803,97	2769,27	2734,54	2699,79	2665,02	2630,22	2595,39	2560,53	2525,65	2480,81	2445,96	
Flujo de caja después de impuestos	42960,98	-13138,93	3115,14	3080,66	3046,16	3011,63	2977,08	2942,51	2907,91	2873,29	2838,64	2803,97	2769,27	2734,54	2699,79	2665,02	2630,22	2595,39	2560,53	2525,65	2480,81	2445,96	
Flujo de caja acumulado		-13138,93	-10023,79	-6943,13	-3896,97	-885,34	2091,74	5034,25	7942,16	10815,45	13654,09	16458,06	19227,33	21961,87	24661,67	27326,69	29956,9	32552,29	35112,82	37638,46	40119,27	42960,98	

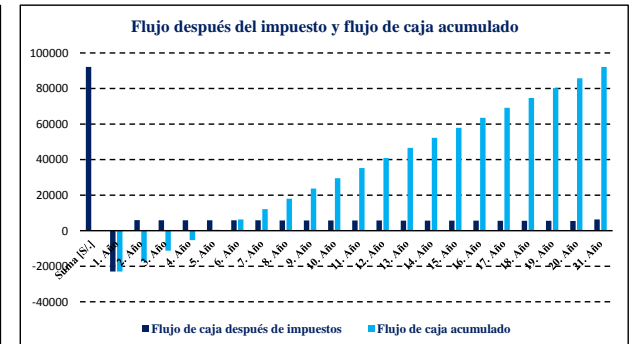
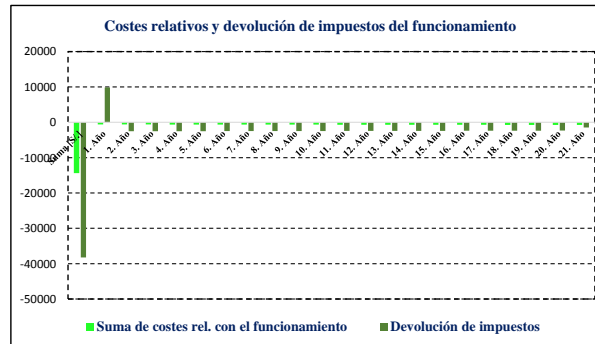
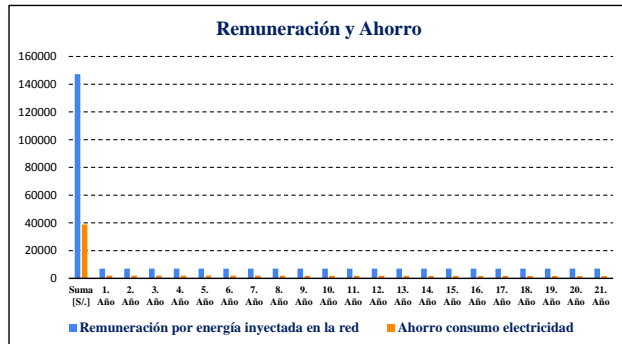
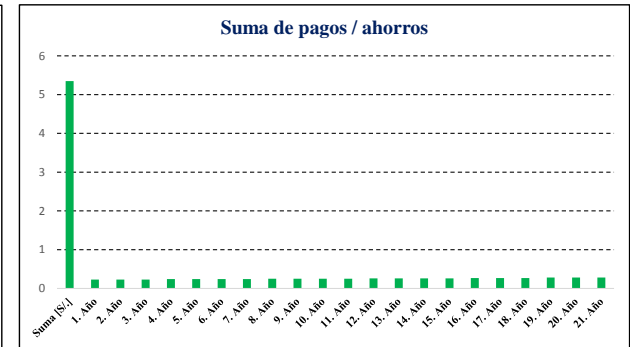
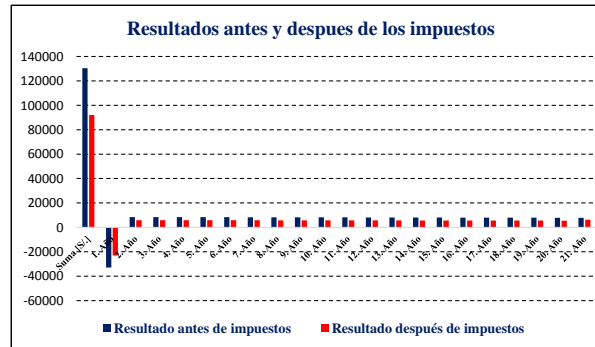
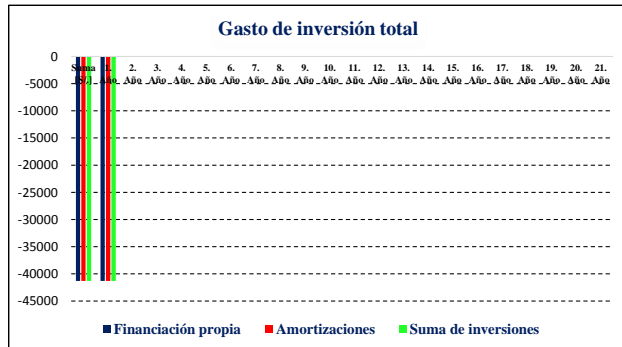
**REPRESENTACION GRAFICA DE LOS RESULTADOS**



## ANEXO H - 7: SECUENCIA DE PAGOS SIN INTERESES PARA EL TIEMPO DE VIDA DEL SFCR DE 15KW - TRIFASICO

POSICION	Suma [S/]	1. Año	2. Año	3. Año	4. Año	5. Año	6. Año	7. Año	8. Año	9. Año	10. Año	11. Año	12. Año	13. Año	14. Año	15. Año	16. Año	17. Año	18. Año	19. Año	20. Año	21. Año	Valor residual
Financiación propia	-41289	-41289	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remuneración por energía inyectada en la red	147202,65	7026,05	7028,9	7031,1	7032,64	7033,51	7033,69	7033,17	7031,94	7029,98	7027,28	7023,82	7019,59	7014,58	7008,76	7002,12	6994,65	6986,33	6977,14	6967,08	6956,11	6944,22	
Ahorro consumo electricidad	38812,37	2043,24	2023,83	2004,42	1985,01	1965,6	1946,19	1926,78	1907,36	1887,95	1868,54	1849,13	1829,72	1810,31	1790,9	1771,49	1752,08	1732,67	1713,26	1693,85	1674,44	1655,02	
Amortizaciones	-41289	-41289	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suma de inversiones	-41289	-41289	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suma de costes rel. con el funcionamiento	-14392,85	-619,33	-625,53	-631,78	-638,1	-644,48	-650,93	-657,44	-664,01	-670,65	-677,36	-684,13	-690,97	-697,88	-704,86	-711,91	-719,03	-726,22	-733,48	-740,82	-748,22	-755,71	
Suma de pagos / ahorros	5,35	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28
Resultado antes de impuestos	130338,52	-32838,81	8427,43	8403,97	8379,78	8354,86	8329,19	8302,75	8275,54	8247,53	8218,72	8189,08	8158,6	8127,26	8095,06	8061,96	8027,97	7993,05	7957,19	7920,38	7882,63	7844,02	
Devolución de impuestos	-38238,74	9851,64	-2528,23	-2521,19	-2513,93	-2506,46	-2498,76	-2490,83	-2482,66	-2474,26	-2465,62	-2456,72	-2447,58	-2438,18	-2428,52	-2418,59	-2408,39	-2397,91	-2387,16	-2376,11	-2364,86	-2353,41	
Resultado después de impuestos	92099,79	-22987,17	5899,2	5882,78	5865,85	5848,4	5830,43	5811,93	5792,88	5773,27	5753,1	5732,36	5711,02	5689,09	5666,54	5643,38	5619,58	5595,13	5570,03	5544,27	5504,23	6353,5	
Flujo de caja después de impuestos	92099,79	-22987,17	5899,2	5882,78	5865,85	5848,4	5830,43	5811,93	5792,88	5773,27	5753,1	5732,36	5711,02	5689,09	5666,54	5643,38	5619,58	5595,13	5570,03	5544,27	5504,23	6353,5	
Flujo de caja acumulado		-22987,17	-17087,97	-11205,19	-5339,35	509,05	6339,49	12151,42	17944,29	23717,57	29470,67	35203,03	40914,05	46603,13	52269,67	57913,05	63532,62	69127,76	74697,79	80242,06	85746,29	92099,79	

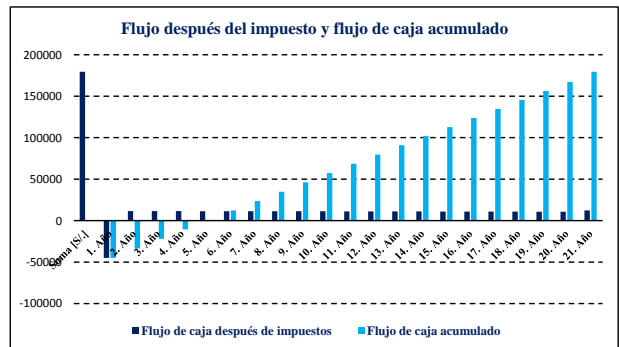
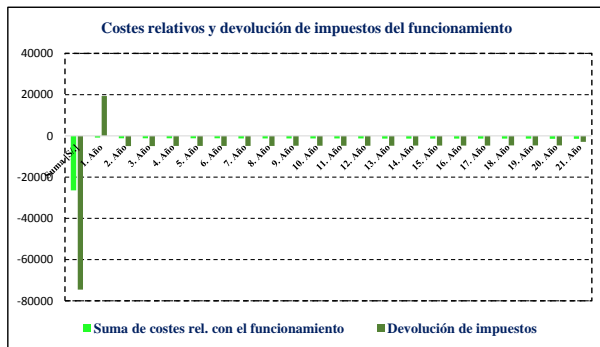
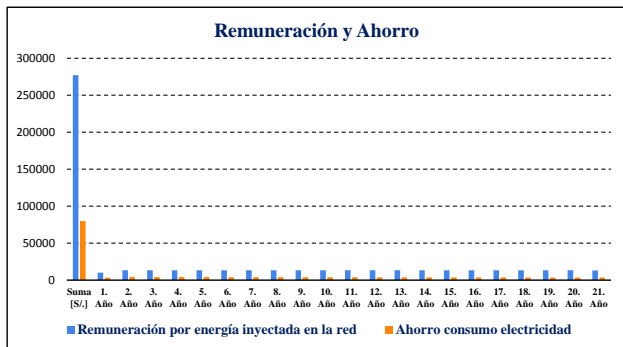
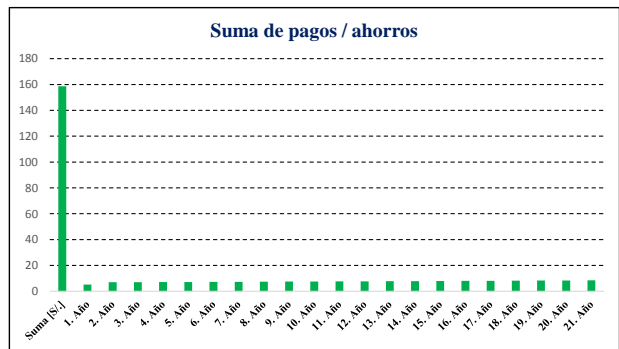
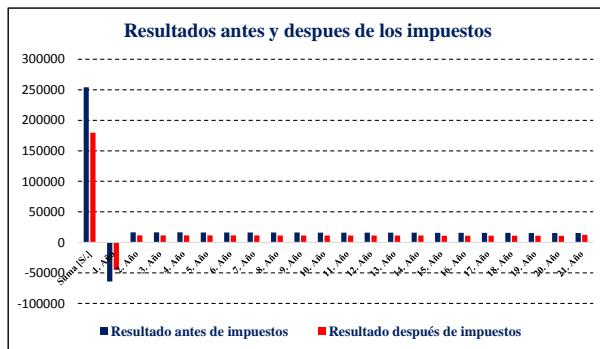
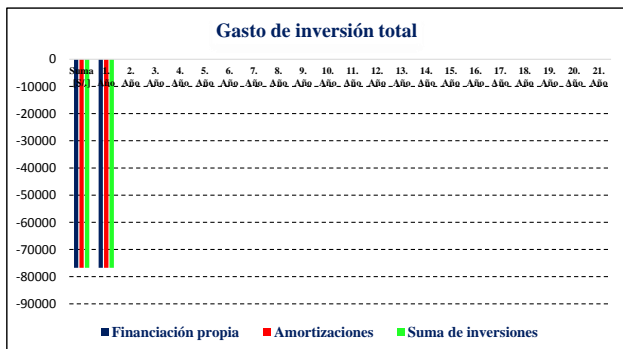
## REPRESENTACION GRAFICA DE LOS RESULTADOS



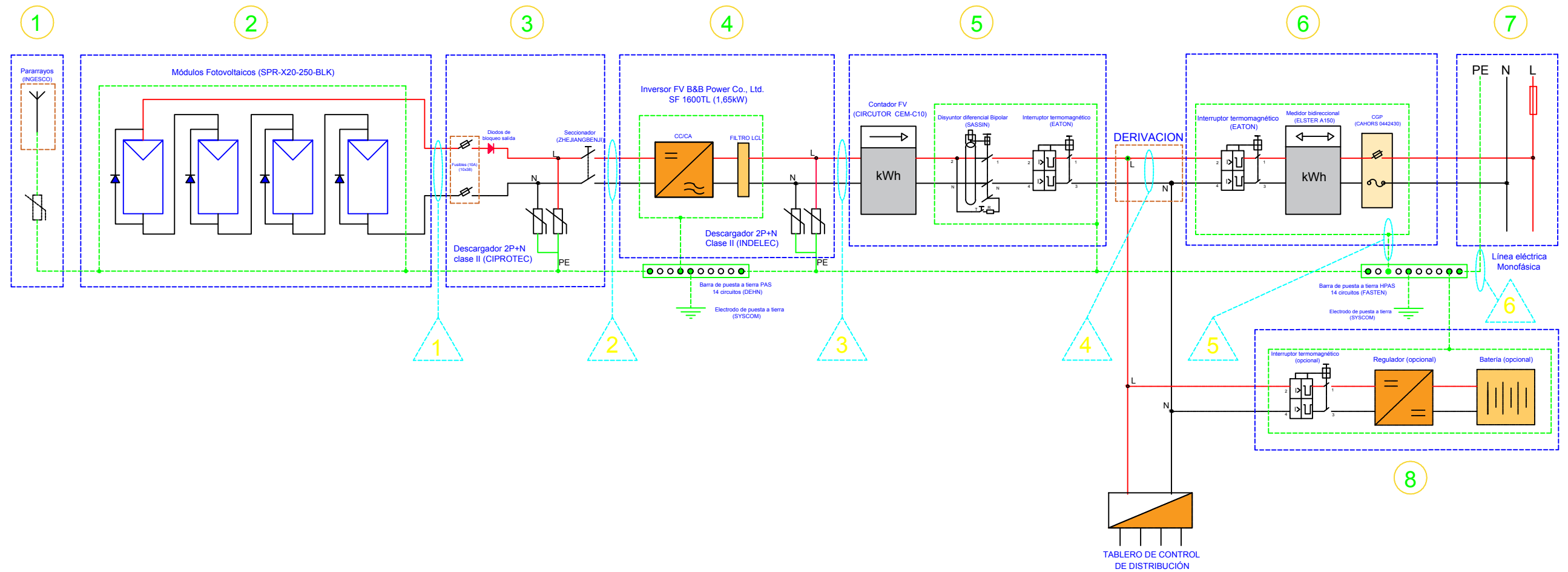
## ANEXO H - 8: SECUENCIA DE PAGOS SIN INTERESES PARA EL TIEMPO DE VIDA DEL SFCR DE 30KW - TRIFASICO

POSICION	Suma [S/.]	1. Año	2. Año	3. Año	4. Año	5. Año	6. Año	7. Año	8. Año	9. Año	10. Año	11. Año	12. Año	13. Año	14. Año	15. Año	16. Año	17. Año	18. Año	19. Año	20. Año	21. Año	Valor residual
Financiación propia	-76702,23	-76702,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remuneración por energía inyectada en la red	277182,02	10086,54	13393,01	13397,2	13400,14	13401,79	13402,14	13401,15	13398,81	13395,08	13389,93	13383,34	13375,28	13365,72	13354,64	13341,99	13327,76	13311,9	13294,4	13275,21	13254,32	13231,67	
Ahorro consumo electricidad	79862,99	3209,29	4219,14	4178,67	4138,2	4097,74	4057,27	4016,81	3976,34	3935,87	3895,41	3854,94	3814,48	3774,01	3733,54	3693,08	3652,61	3612,14	3571,68	3531,21	3450,28	3450,28	
Amortizaciones	-76702,23	-76702,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suma de inversiones	-76702,23	-76702,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suma de costes rel. con el funcionamiento	-26453,78	-866,84	-1162,04	-1173,66	-1185,4	-1197,25	-1209,22	-1221,31	-1233,53	-1245,86	-1258,32	-1270,9	-1283,61	-1296,45	-1309,41	-1322,51	-1335,73	-1349,09	-1362,58	-1376,21	-1389,97	-1403,87	
Suma de pagos / ahorros	158,65	5,2	6,97	7,04	7,11	7,18	7,25	7,32	7,4	7,47	7,55	7,62	7,7	7,78	7,85	7,93	8,01	8,09	8,17	8,25	8,34	8,42	
Resultado antes de impuestos	254047,64	-64268,04	16457,08	16409,25	16360,05	16309,46	16257,44	16203,97	16149,02	16092,56	16034,56	15975	15913,84	15851,06	15786,62	15720,49	15652,64	15583,05	15511,67	15438,47	15322,96	15286,5	
Devolución de impuestos	-74532,78	19280,41	-4937,12	-4922,78	-4908,02	-4892,84	-4877,23	-4861,19	-4844,71	-4827,77	-4810,37	-4792,5	-4774,15	-4755,32	-4735,99	-4716,15	-4695,79	-4674,91	-4653,5	-4631,54	-4596,89	-2904,44	
Resultado después de impuestos	179514,87	-44987,63	11519,95	11486,48	11452,04	11416,62	11380,21	11342,78	11304,31	11264,79	11224,19	11182,5	11139,69	11095,74	11050,63	11004,34	10956,85	10908,13	10858,17	10806,93	10726,07	12382,07	
Flujo de caja después de impuestos	179514,87	-44987,63	11519,95	11486,48	11452,04	11416,62	11380,21	11342,78	11304,31	11264,79	11224,19	11182,5	11139,69	11095,74	11050,63	11004,34	10956,85	10908,13	10858,17	10806,93	10726,07	12382,07	
Flujo de caja acumulado		-44987,63	-33467,68	-21981,2	-10529,17	887,46	12267,67	23610,45	34914,76	46179,55	57403,75	68586,25	79725,94	90821,68	101872,31	112876,65	123833,5	134741,63	145599,8	156406,73	167132,8	179514,87	

## REPRESENTACION GRAFICA DE LOS RESULTADOS



DETALLES DE LOS ELEMENTOS DE ESQUEMA TRIFILAR		
ITEM N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Sistema de Pararrayos y Puestas a tierra	01
2	Generador y/o Arreglo Fotovoltaico en CC	01
3	Caja de Conexión del Generador FV (CCGFV)	01
4	Cuadro del Inversor Monofásico CC/CA	01
5	Cuadro de Protecciones del Inversor y Medidor CA	01
6	Cuadro de Protecciones del Medidor CA	01
7	Línea de Red Secundaria de Distribución en BT	01
8	Sistema de Autoconsumo Acumulación (OFF GRID)	01



CABLEADOS Y CONDUCTORES			
ITEM N°	DESCRIPCIÓN	DETALLES	SECCIÓN
1	SOLARPLAST PV1-F - PV1-F TWIN	0,9/1,5KVCC	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
2	SOLARPLAST PV1-F - PV1-F TWIN	0,9/1,5KVCC	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
3	SOLARPLAST PV1-F - PV1-F TWIN	2,0 0,6/1KVCA	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
4	SOLARPLAST PV1-F - PV1-F TWIN	2,0 0,6/1KVCA	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
5	CONDUCTOR DE COBRE PRIMARIO	AWG	2,5 mm <sup>2</sup>
6	CONDUCTOR DE COBRE SECUNDARIO	AWG	2,5-16 mm <sup>2</sup>

LAMINA N°  
**01**

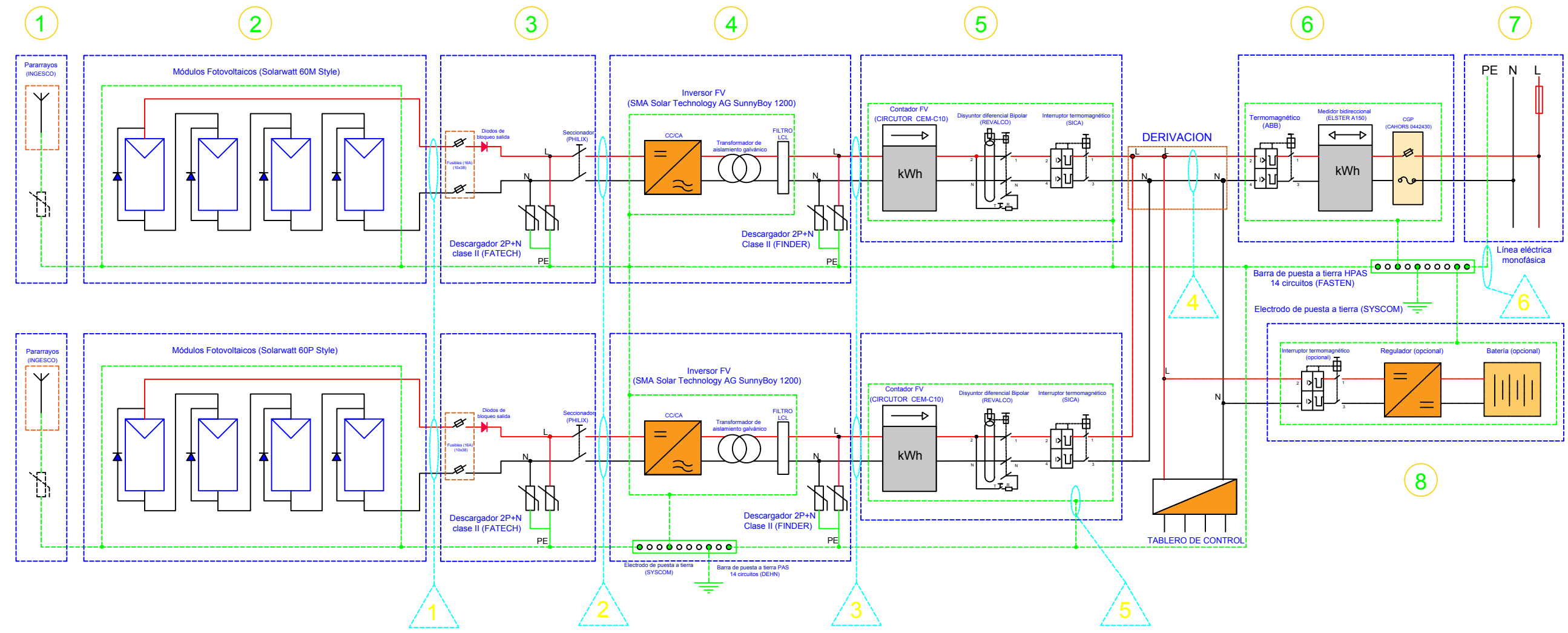
**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y SISTEMAS

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE LOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A LA RED PÚBLICA EN LA CIUDAD DE PUNO

DISEÑADO POR: DELBERT OMAR CCAMA AOUN	PROYECTO: SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A LA RED DE 1KW MONOFÁSICO	REGION: PUNO
APROBADO POR: ING. LEONEL MARINO CASTILLO ENRIQUEZ M.S.C. ANGEL MARIO HURTADO CHAVEZ M.S.C. MARCOS JOSE VILLANUEVA CORNEJO	PLANO N°: 1 - 1	FECHA: NOVIEMBRE - 2017
	SOFTWARE: AUTOCAD ELECTRICAL 2017	FORMATO: <b>A3</b>
		PROVINCIA: PUNO
		DISTRITO: PUNO



DETALLES DE LOS ELEMENTOS DE ESQUEMA TRIFILAR		
ITEM N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Sistema de Pararrayos y Puestas a tierra	02
2	Generador y/o Arreglo Fotovoltaico en CC	02
3	Caja de Conexión del Generador FV (CCGFV)	02
4	Cuadro del Inversor Monofásico CC/CA	02
5	Cuadro de Protecciones del Inversor y Medidor CA	02
6	Cuadro de Protecciones del Medidor CA	01
7	Línea de Red Secundaria de Distribución en BT	01
8	Sistema de Autoconsumo Acumulación (OFF GRID)	01



CABLEADOS Y CONDUCTORES			
ITEM N°	DESCRIPCIÓN	DETALLES	SECCIÓN
1	SOLARPLAST PVI-F - PVI-F TWIN	0,9/1,5KVCC	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
2	SOLARPLAST PVI-F - PVI-F TWIN	0,9/1,5KVCC	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
3	SOLARPLAST PVI-F - PVI-F TWIN	2,0 0,6/1KVCA	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
4	SOLARPLAST PVI-F - PVI-F TWIN	2,0 0,6/1KVCA	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
5	CONDUCTOR DE COBRE PRIMARIO	AWG	2,5 mm <sup>2</sup>
6	CONDUCTOR DE COBRE SECUNDARIO	AWG	2,5-16 mm <sup>2</sup>

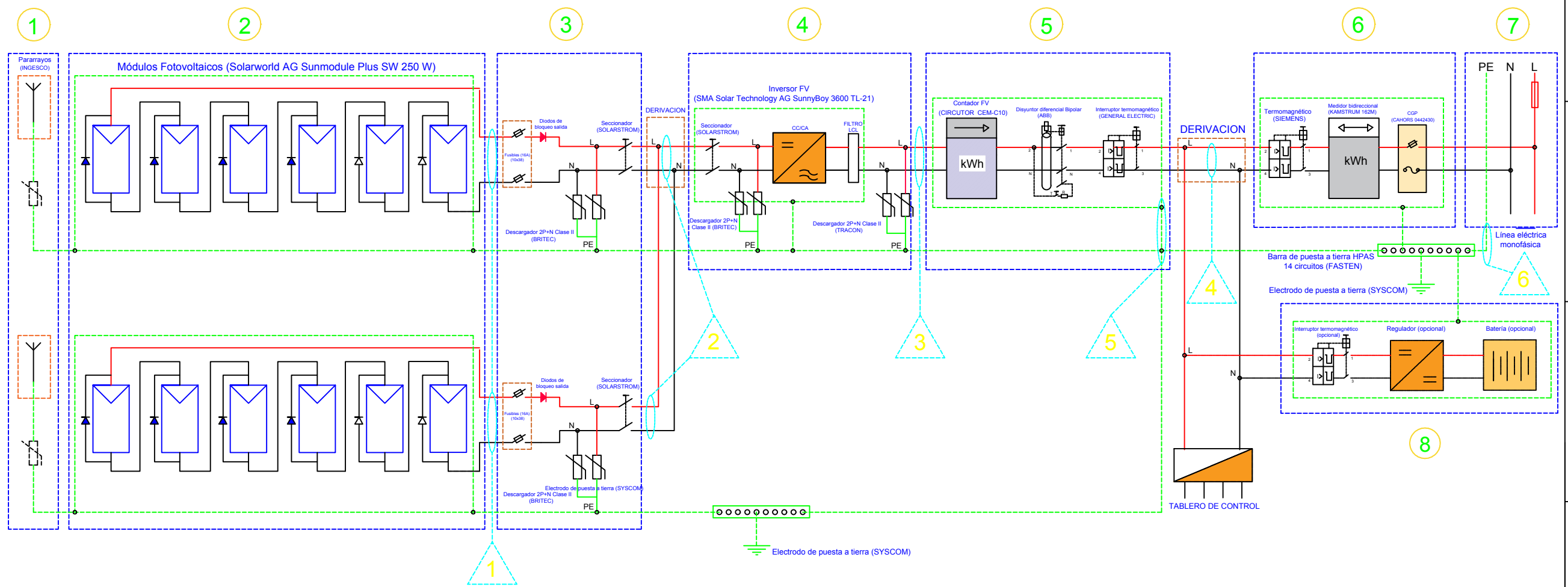
LAMINA N°  
**02**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y SISTEMAS

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE LOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A LA RED PÚBLICA EN LA CIUDAD DE PUNO

DISEÑADO POR: DELBERT OMAR CCAMA AOUN	PROYECTO: SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A LA RED DE 2KW MONOFÁSICO	REGION: PUNO
APROBADO POR: ING. LEONEL MARINO CASTILLO ENRIQUEZ M.S.C. ANGEL MARIO HURTADO CHAVEZ M.S.C. MARCOS JOSE VILLANUEVA CORNEJO	PLANO N°: 1-2	FECHA: NOVIEMBRE - 2017
	SOFTWARE: AUTOCAD ELECTRICAL 2017	FORMATO: <b>A3</b>
		PROVINCIA: PUNO
		DISTRITO: PUNO

DETALLES DE LOS ELEMENTOS DE ESQUEMA TRIFILAR		
ITEM N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Sistema de Pararrayos y Puestas a tierra	01
2	Generador y/o Arreglo Fotovoltaico en CC	01
3	Caja de Conexión del Generador FV (CCGFV)	01
4	Cuadro del Inversor Monofásico CC/CA	01
5	Cuadro de Protecciones del Inversor y Medidor CA	01
6	Cuadro de Protecciones del Medidor CA	01
7	Línea de Red Secundaria de Distribución en BT	01
8	Sistema de Autoconsumo Acumulación (OFF GRID)	01



### CABLEADOS Y CONDUCTORES

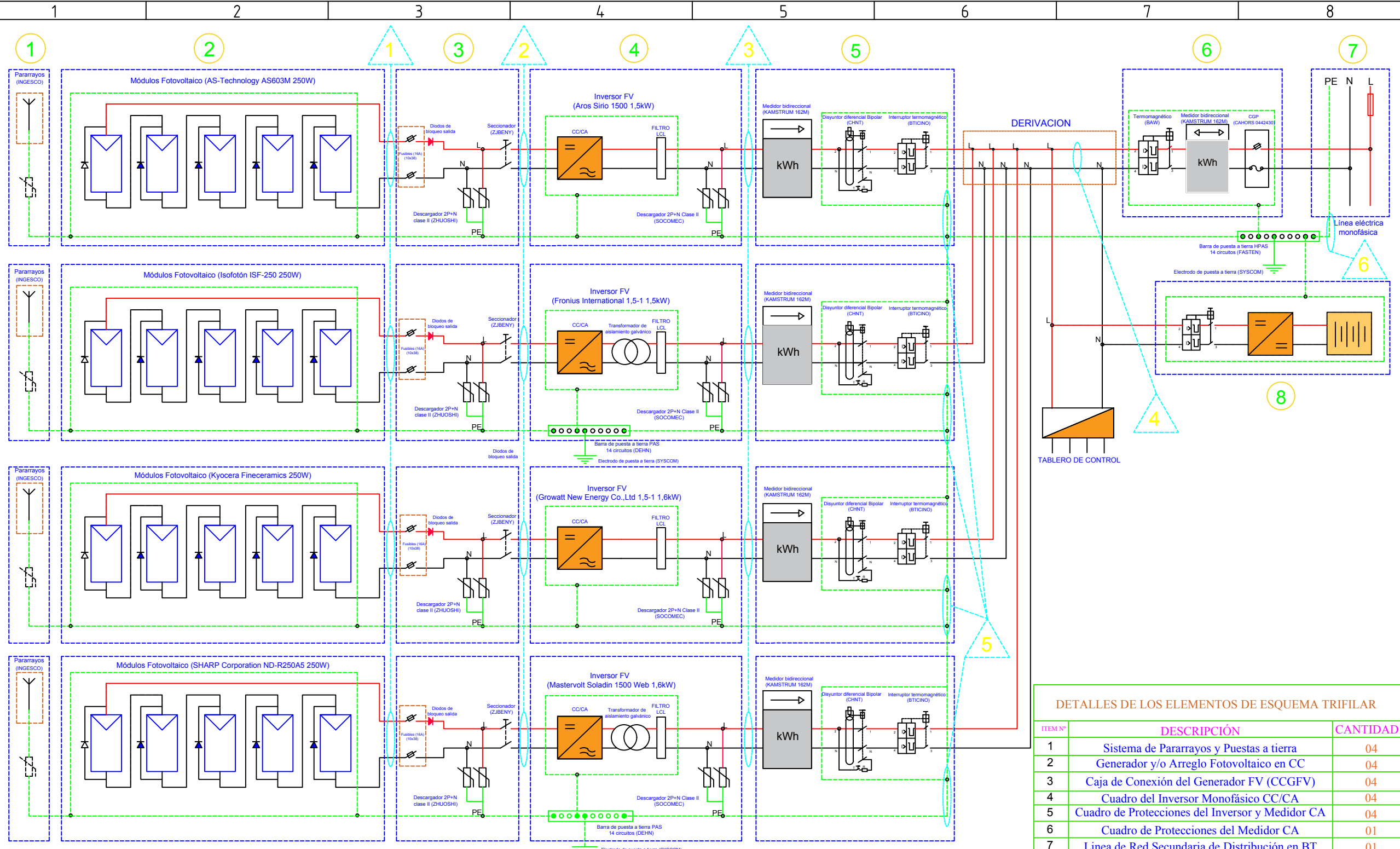
ITEM N°	DESCRIPCIÓN	DETALLES	SECCIÓN
1	EXZELLENT SOLAR ZZ-F (AS)	0,7/1,8KVCC	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
2	EXZELLENT SOLAR ZZ-F (AS)	2,0/1,8KVCC	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
3	EXZELLENT SOLAR ZZ-F (AS)	2,0 0,6/1KVCA	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
4	EXZELLENT SOLAR ZZ-F (AS)	2,0 0,6/1KVCA	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
5	CONDUCTOR DE COBRE PRIMARIO	AWG	2,5 mm <sup>2</sup>
6	CONDUCTOR DE COBRE SECUNDARIO	AWG	2,5-16 mm <sup>2</sup>

LAMINA N°  
**03**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y SISTEMAS

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE LOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A LA RED PÚBLICA EN LA CIUDAD DE PUNO

DISEÑADO POR: DELBERT OMAR CCAMA AOUN	PROYECTO: SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A LA RED DE 3KW MONOFÁSICO	REGION: PUNO
APROBADO POR: ING. LEONEL MARINO CASTILLO ENRIQUEZ M.S.C. ANGEL MARIO HURTADO CHAVEZ M.S.C. MARCOS JOSE VILLANUEVA CORNEJO	PLANO N°: 1-3	FECHA: NOVIEMBRE - 2017
	SOFTWARE: AUTOCAD ELECTRICAL 2017	FORMATO: <b>A3</b>
		PROVINCIA: PUNO
		DISTRITO: PUNO



**DETALLES DE LOS ELEMENTOS DE ESQUEMA TRIFASAR**

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Sistema de Pararrayos y Puestas a tierra	04
2	Generador y/o Arreglo Fotovoltaico en CC	04
3	Caja de Conexión del Generador FV (CCGFV)	04
4	Cuadro del Inversor Monofásico CC/CA	04
5	Cuadro de Protecciones del Inversor y Medidor CA	04
6	Cuadro de Protecciones del Medidor CA	01
7	Línea de Red Secundaria de Distribución en BT	01
8	Sistema de Autoconsumo Acumulación (OFF GRID)	01

**CABLEADOS Y CONDUCTORES**

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	DETALLES	SECCIÓN
1	EXZELLENT SOLAR ZZ-F (AS)	0,7/1,8KVCC	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
2	EXZELLENT SOLAR ZZ-F (AS)	2,0/1,8KVCC	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
3	EXZELLENT SOLAR ZZ-F (AS)	2,0 0,6/1KVCA	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
4	EXZELLENT SOLAR ZZ-F (AS)	2,0 0,6/1KVCA	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
5	CONDUCTOR DE COBRE PRIMARIO	AWG	2,5 mm <sup>2</sup>
6	CONDUCTOR DE COBRE SECUNDARIO	AWG	2,5-16 mm <sup>2</sup>

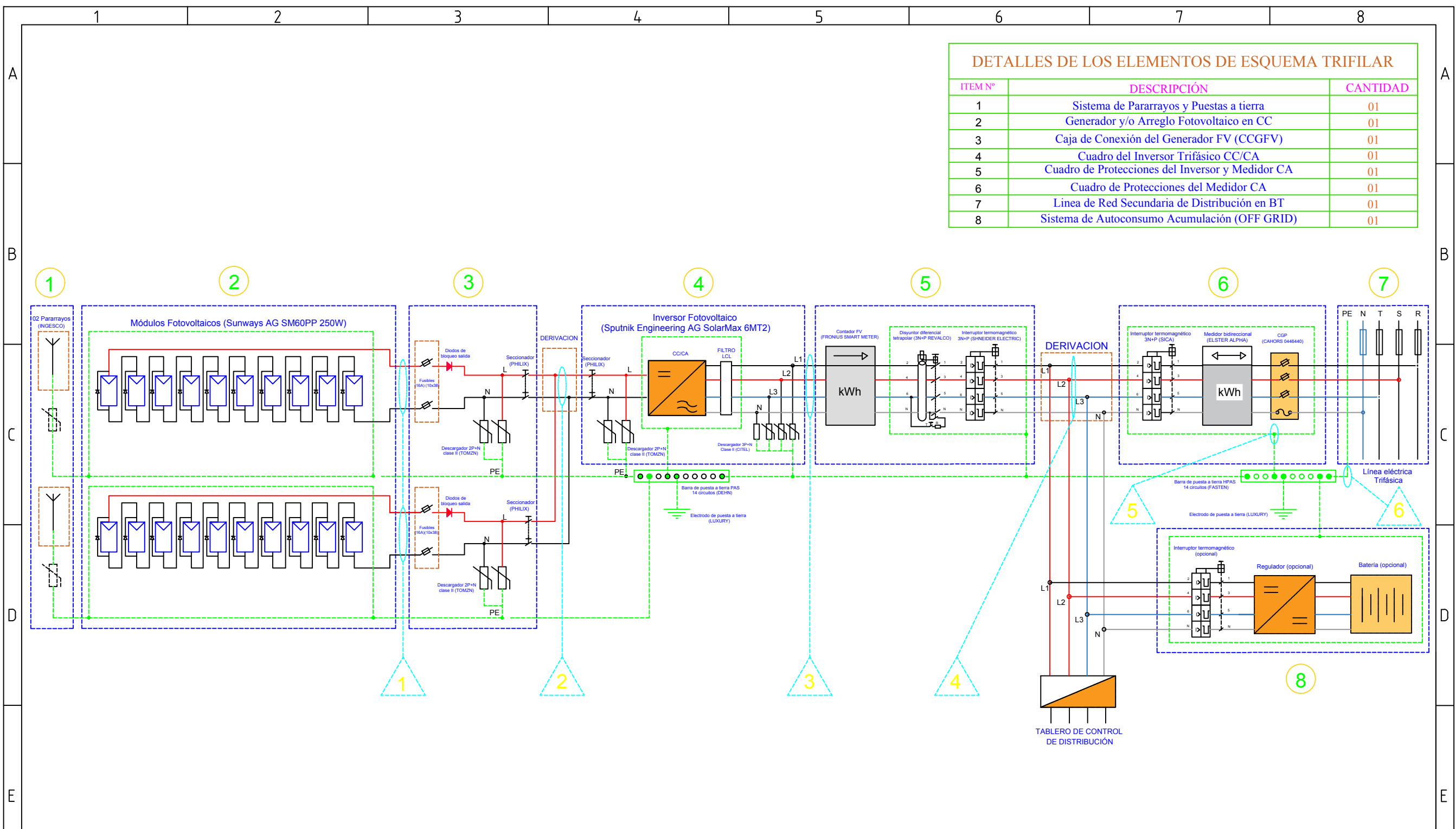
LAMINA N°  
**04**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y SISTEMAS

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE LOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A LA RED PÚBLICA EN LA CIUDAD DE PUNO**

DISEÑADO POR: DELBERT OMAR CCAMA AOUN	PROYECTO: SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A LA RED DE 5KW MONOFÁSICO	REGION: PUNO
APROBADO POR: ING. LEONEL MARINO CASTILLO ENRIQUEZ M.S.C. ANGEL MARIO HURTADO CHAVEZ M.S.C. MARCOS JOSE VILLANUEVA CORNEJO	PLANO N°: 1 - 4	FECHA: NOVIEMBRE - 2017
SOFTWARE: AUTOCAD ELECTRICAL 2017	FORMATO: <b>A3</b>	PROVINCIA: PUNO DISTRITO: PUNO

DETALLES DE LOS ELEMENTOS DE ESQUEMA TRIFILAR		
ITEM N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Sistema de Pararrayos y Puestas a tierra	01
2	Generador y/o Arreglo Fotovoltaico en CC	01
3	Caja de Conexión del Generador FV (CCGFV)	01
4	Cuadro del Inversor Trifásico CC/CA	01
5	Cuadro de Protecciones del Inversor y Medidor CA	01
6	Cuadro de Protecciones del Medidor CA	01
7	Línea de Red Secundaria de Distribución en BT	01
8	Sistema de Autoconsumo Acumulación (OFF GRID)	01



**CABLEADOS Y CONDUCTORES**

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	DETALLES	SECCIÓN
1	TECSUN-PSUN 2.0	0,7/1,2KVCC	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
2	TECSUN-PSUN 2.0	1,8KVCC	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
3	TECSUN-PSUN 2.0	0,6/1KVCA	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
4	TECSUN-PSUN 2.0	0,6/1KVCA	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
5	CONDUCTOR DE COBRE PRIMARIO	AWG	2,5 mm <sup>2</sup>
6	CONDUCTOR DE COBRE SECUNDARIO	AWG	2,5-16 mm <sup>2</sup>

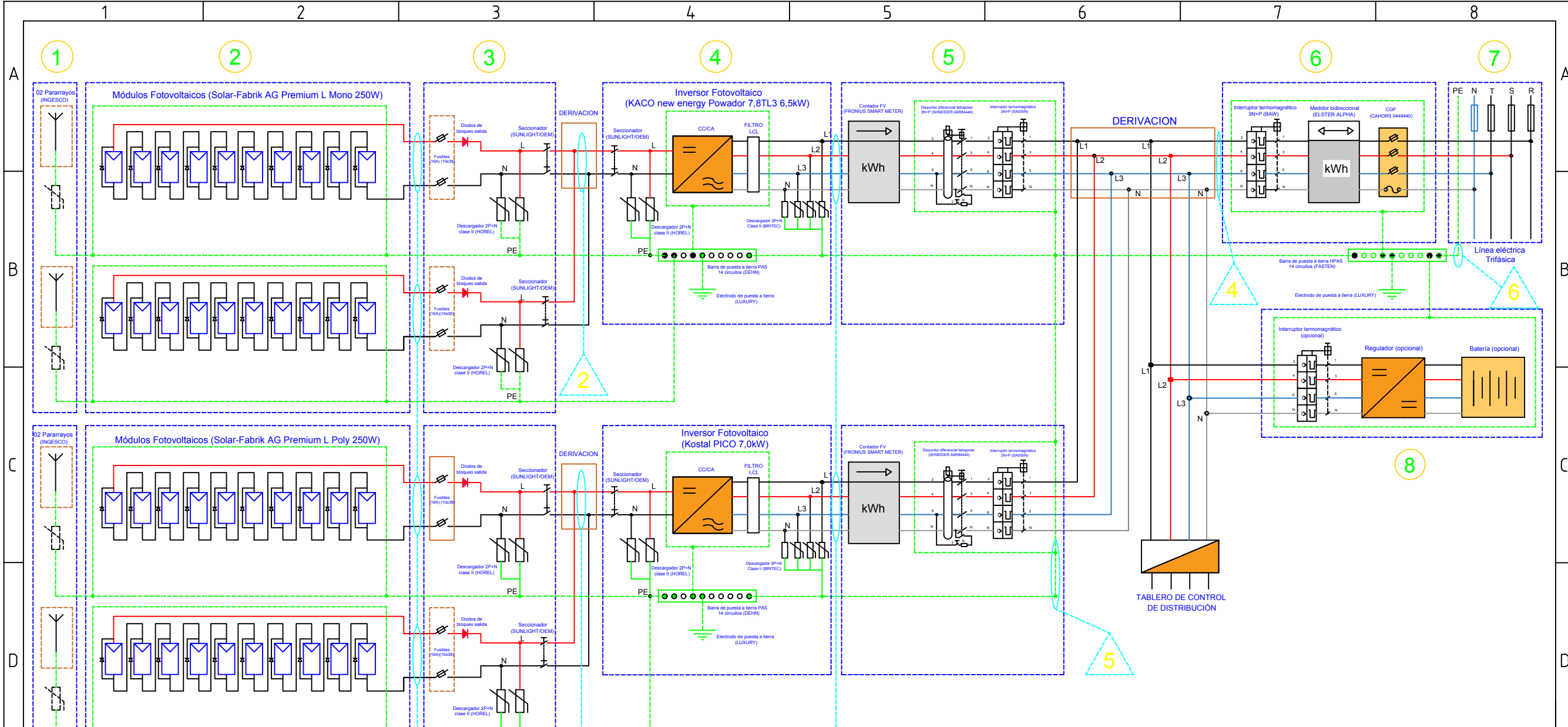
LAMINA N°

**05**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y SISTEMAS

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE LOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A LA RED PÚBLICA EN LA CIUDAD DE PUNO

DISEÑADO POR: DELBERT OMAR CCAMA AOUN	PROYECTO: SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A LA RED DE 5KW TRIFÁSICO	REGION: PUNO
APROBADO POR: ING. LEONEL MARINO CASTILLO ENRIQUEZ M.SC. ANGEL MARIO HURTADO CHAVEZ M.SC. MARCOS JOSE VILLANUEVA CORNEJO	PLANO N°: 1 - 5	FECHA: NOVIEMBRE - 2017
	SOFTWARE: AUTOCAD ELECTRICAL 2017	FORMATO: <b>A3</b>
		PROVINCIA: PUNO
		DISTRITO: PUNO



DETALLES DE LOS ELEMENTOS DE ESQUEMA TRIFILAR		
ITEM N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Sistema de Pararrayos y Puestas a tierra	02
2	Generador y/o Arreglo Fotovoltaico en CC	02
3	Caja de Conexión del Generador FV (CCGFV)	02
4	Cuadro del Inversor Trifásico CC/CA	02
5	Cuadro de Protecciones del Inversor y Medidor CA	02
6	Cuadro de Protecciones del Medidor CA	01
7	Línea de Red Secundaria de Distribución en BT	01
8	Sistema de Autoconsumo Acumulación (OFF GRID)	01

CABLEADOS Y CONDUCTORES			
ITEM N°	DESCRIPCIÓN	DETALLES	SECCIÓN
1	TECSUN-PSUN 2.0	0,7/1,2KVCC	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
2	TECSUN-PSUN 2.0	1,8KVCC	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
3	TECSUN-PSUN 2.0	0,6/1KVCA	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
4	TECSUN-PSUN 2.0	0,6/1KVCA	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
5	CONDUCTOR DE COBRE PRIMARIO	AWG	2,5 mm <sup>2</sup>
6	CONDUCTOR DE COBRE SECUNDARIO	AWG	2,5-16 mm <sup>2</sup>

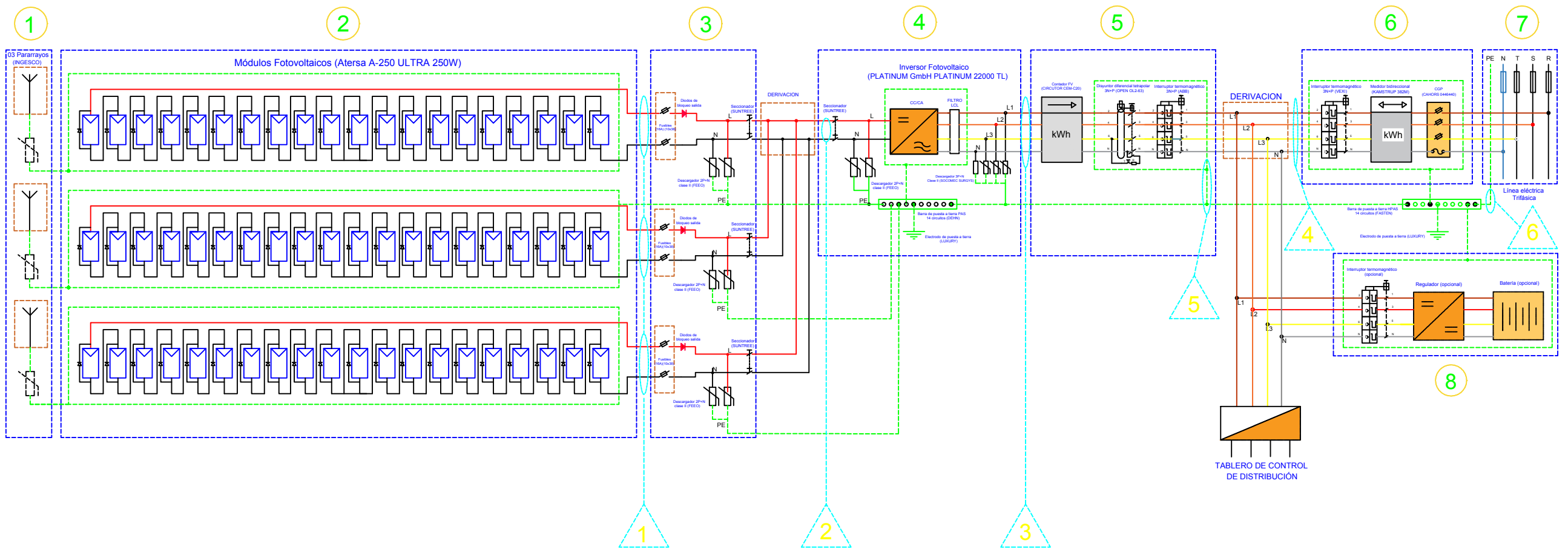
LAMINA N°  
**06**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y SISTEMAS

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE LOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A LA RED PÚBLICA EN LA CIUDAD DE PUNO

DISEÑADO POR: DELBERT OMAR CCAMA AOUN	PROYECTO: SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A LA RED DE 10KW TRIFÁSICO	REGION: PUNO
APROBADO POR: ING. LEONEL MARINO CASTILLO ENRIQUEZ M.SC. ANGEL MARIO HURTADO CHAVEZ M.SC. MARCOS JOSE VILLANUEVA CORNEJO	PLANO N°: 1-6	FECHA: NOVIEMBRE - 2017
	SOFTWARE: AUTOCAD ELECTRICAL 2017	FORMATO: <b>A3</b>
		PROVINCIA: PUNO
		DISTRITO: PUNO

DETALLES DE LOS ELEMENTOS DE ESQUEMA TRIFILAR		
ITEM N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Sistema de Pararrayos y Puestas a tierra	01
2	Generador y/o Arreglo Fotovoltaico en CC	01
3	Caja de Conexión del Generador FV (CCGFV)	01
4	Cuadro del Inversor Trifásico CC/CA	01
5	Cuadro de Protecciones del Inversor y Medidor CA	01
6	Cuadro de Protecciones del Medidor CA	01
7	Línea de Red Secundaria de Distribución en BT	01
8	Sistema de Autoconsumo Acumulación (OFF GRID)	01



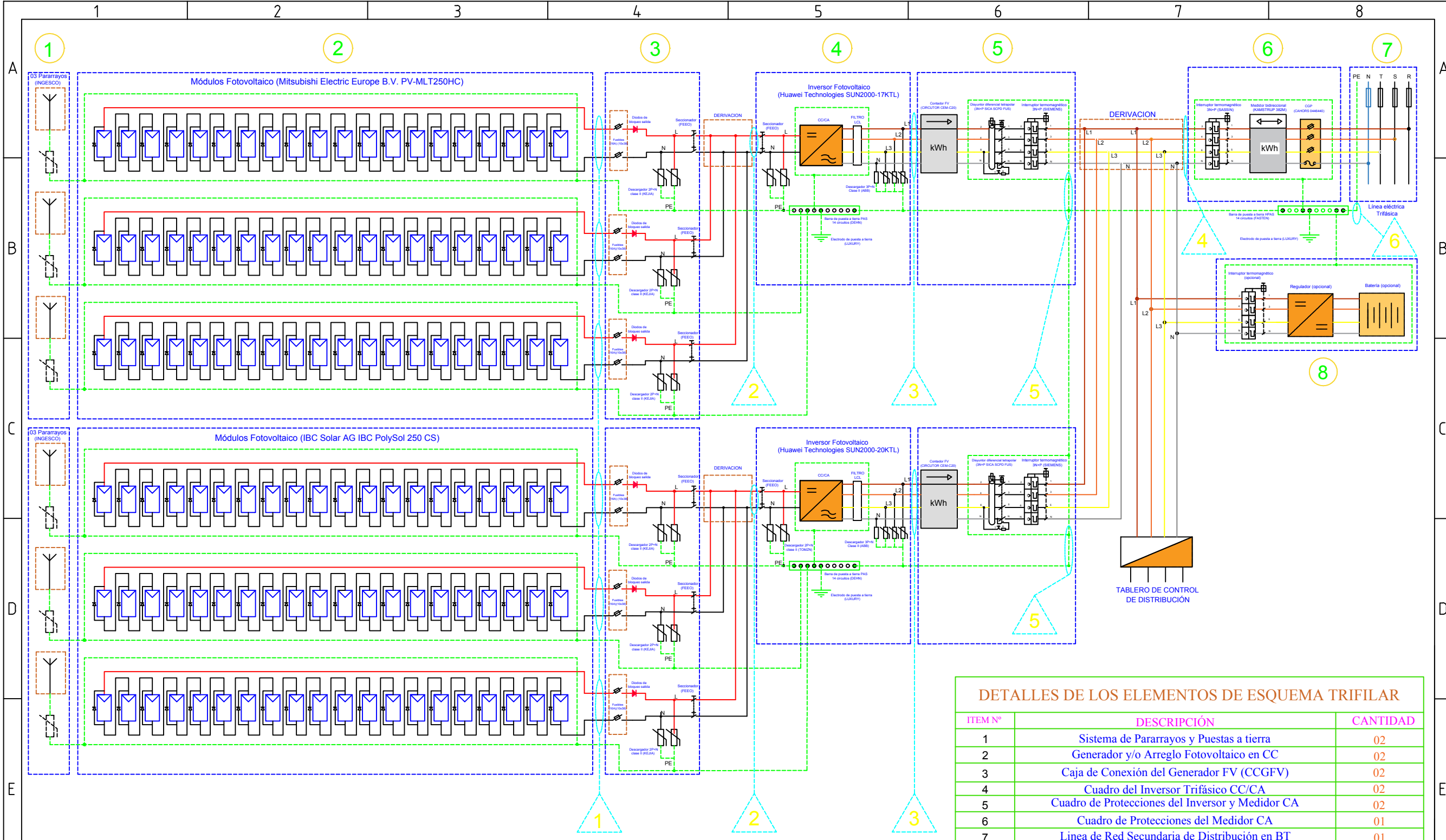
CABLEADOS Y CONDUCTORES			
ITEM N°	DESCRIPCIÓN	DETALLES	SECCIÓN
1	TOPSOLAR PV1-F - PV1-F TWIN	0,7/1,2KVCC	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
2	TOPSOLAR PV1-F - PV1-F TWIN	2,0/1,8KVCC	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
3	TOPSOLAR PV1-F - PV1-F TWIN	2,0 0,6/1KVCA	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
4	TOPSOLAR PV1-F - PV1-F TWIN	2,0 0,6/1KVCA	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
5	CONDUCTOR DE COBRE PRIMARIO	AWG	2,5 mm <sup>2</sup>
6	CONDUCTOR DE COBRE SECUNDARIO	AWG	2,5-16 mm <sup>2</sup>

LAMINA N°  
**07**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y SISTEMAS

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE LOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A LA RED PÚBLICA EN LA CIUDAD DE PUNO

DISEÑADO POR: DELBERT OMAR CCAMA AOUN	PROYECTO: SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A LA RED DE 15KW TRIFÁSICO	REGION: PUNO
APROBADO POR: ING. LEONEL MARINO CASTILLO ENRIQUEZ M.S.C. ANGEL MARIO HURTADO CHAVEZ M.S.C. MARCOS JOSE VILLANUEVA CORNEJO	PLANO N°: 1-7	FECHA: NOVIEMBRE - 2017
	SOFTWARE: AUTOCAD ELECTRICAL 2017	FORMATO: <b>A3</b>
		PROVINCIA: PUNO
		DISTRITO: PUNO



**DETALLES DE LOS ELEMENTOS DE ESQUEMA TRIFASAR**

ITEM Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Sistema de Pararrayos y Puestas a tierra	02
2	Generador y/o Arreglo Fotovoltaico en CC	02
3	Caja de Conexión del Generador FV (CCGFV)	02
4	Cuadro del Inversor Trifásico CC/CA	02
5	Cuadro de Protecciones del Inversor y Medidor CA	02
6	Cuadro de Protecciones del Medidor CA	01
7	Línea de Red Secundaria de Distribución en BT	01
8	Sistema de Autoconsumo Acumulación (OFF GRID)	01

**CABLEADOS Y CONDUCTORES**

ITEM Nº	DESCRIPCIÓN	DETALLES	SECCIÓN
1	TOPSOLAR PV1-F - PV1-F TWIN	0,7/1,2KVCC	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
2	TOPSOLAR PV1-F - PV1-F TWIN	2,0/1,8KVCC	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
3	TOPSOLAR PV1-F - PV1-F TWIN	2,0 0,6/1KVCA	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
4	TOPSOLAR PV1-F - PV1-F TWIN	2,0 0,6/1KVCA	1,5-2,5 mm <sup>2</sup>
5	CONDUCTOR DE COBRE PRIMARIO	AWG	2,5 mm <sup>2</sup>
6	CONDUCTOR DE COBRE SECUNDARIO	AWG	2,5-16 mm <sup>2</sup>

LAMINA Nº

# 08

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA Y SISTEMAS**

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE LOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A LA RED PÚBLICA EN LA CIUDAD DE PUNO**

DISEÑADO POR: DELBERT OMAR CCAMA AOUN	PROYECTO: SISTEMAS FOTOVOLTAICOS CONECTADOS A LA RED DE 30KW TRIFÁSICO	REGION: PUNO
APROBADO POR: ING. LEONEL MARINO CASTILLO ENRIQUEZ M.SC. ANGEL MARIO HURTADO CHAVEZ M.SC. MARCOS JOSE VILLANUEVA CORNEJO	PLANO Nº: 1 - 8	FECHA: NOVIEMBRE - 2017
	SOFTWARE: AUTOCAD ELECTRICAL 2017	FORMATO: <span style="font-size: 24px; color: green;">A3</span>
		PROVINCIA: PUNO
		DISTRITO: PUNO