LISTA DE MATERIALES DE FORMACION PARA FABRICACION Y ENSAMBLE DE PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS

OBJETO: 41_9527_329 Suministro de materiales de formación, herramientas y equipos destinados a la ejecución del proyecto "Energías fotovoltaicas en el territorio" del Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios del SENA Regional Huila.

ITEM	CODIGO UNSPSC	NOMBRE DEL ELEMENTO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS BIENES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD TOTAL PROYECTADA
1	26111701	Bateria 12v 300 Ah	Batería 12v 300AH , tecnologia VRLA de GEL de ciclo profundo, vasos van totalmente sellados, no emite gases ni necesita mantenimiento. Con descargas inferiores al 30%, más de 2.500 ciclos de vida.	Unidad	480
2	30102306	Estructura Suelo 15º-30º 7 Paneles Falcat	Estructura de montaje en suelo 15 grados 30 grados para 7 paneles , 4 rieles de aluminio anodizado de 2,5 m, 2 rieles de aluminio anodizado de 3,6 m, 4 U Clamp Falcat , 12 M Clamp Falcat , 4 F Clamp Falcat , 6 soportes superiores de estructura de piso y 6 soportes inferiores de estructura de piso	Unidad	120
3	32121705	Inversor Cargador 3000TL LVM 48V	Inversor cargador SPF 3000 LVM 48V, de onda senoidal pura, con potencia máxima de salida de 4500 W. Incorpora cargador de baterías de 80 A para carga desde red eléctrica o generador a 230 V, e integra controlador MPPT de 80 A, permitiendo hasta 4500 W de potencia fotovoltaica. Compatible con paneles solares de 60 y 72 células.	Unidad	120
4	26121634	Cable Rojo 6mm2 SOLAR PV ZZ-F 600V 90°C	Cable Unifilar 6 mm2 Solar ZZ-F Rojo, especial para instalaciones eléctricas. Se trata de un cable de potencia especialmente concebido para instalaciones solares fotovoltaicas según la norma de referencia: EN50618 / TÜV2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502.	Metro	3600
5	26121634	Cable Negro 6mm2 SOLAR PV ZZ-F 600V 90°C	Cable Unifilar 6 mm2 Solar ZZ-F Negro, especial para instalaciones eléctricas. Se trata de un cable de potencia especialmente concebido para instalaciones solares fotovoltaicas según la norma de referencia: EN50618 / TÜV2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502.	Metro	3600
6	26121613	Cable # 8 AWG a 600V 75°c color negro -Bajo Halogeno	El Cable AWG 8 Negro - Bajo en halogeno, componente diseñado para actuar como un conductor eléctrico, usualmente fabricado en cobre electrolítico junto con un aislamiento en PVC; el cual protege al conductor contra altas temperaturas, humedad y agentes químicos, así como una cubierta protectora en nylon.	Metro	1800
7	26121613	Cable # 8 AWG a 600V 75°c color blanco- Bajo Halogeno	El Cable AWG 8 Blanco es un componente diseñado para actuar como un conductor eléctrico dentro de instalaciones eléctricas. Este es un cable de calibre 8 AWG, fabricado en cobre, un aislamiento en PVC color negro; el cual protege al conductor contra altas temperaturas, humedad y agentes químicos, y una sección nominal de ~8.37 mm².	Metro	1800
8	26121613	Cable # 8 AWG a 600V 75°c color verde-Bajo Halogeno	El Cable AWG 8 Verde es un componente diseñado para actuar como un conductor eléctrico, usualmente fabricado en cobre electrolítico junto con un aislamiento en PVC; el cual protege al conductor contra altas temperaturas, humedad y agentes químicos, así como una cubierta protectora en nylon	Metro	2400
9	39121624	Portafusible DC 10x38 1000V	El portafusible DC 10x38 1000V Moreday es un equipo diseñado para almacenar fusibles cilíndricos de 10mm de diámetros y 38mm de longitud en sistemas eléctricos con corriente continua (CC) de hasta 1000V	Unidad	480
10	39121611	Fusible DC 20A 10x38 1000VDC	Fusible cilindrico ,soporta hasta 20 amperios antes de fundirse. Además, cuenta con unas dimensiones de 10 mm de diámetro, y 38 mm de largo, que suele ser un tamaño estándar en este tipo de productos. Respecto a su tensión máxima, esté puede funcionar en sistemas de hasta 1000 voltios en corriente continua	Unidad	480
11	39121640	Breaker Solar DC 2X20A 800V	Breaker solar DC SUNTREE 2 polos 2×20 A – 800 VDC, diseñado para la protección de sistemas fotovoltaicos en corriente continua. Dispone de dos polos independientes, ideal para la protección de strings de paneles solares, baterías, entradas de inversores y cargas DC con corrientes iguales o menores a 16 A por polo. Opera con un voltaje nominal de hasta 800 VDC, adecuado para configuraciones en serie de alto voltaje. Permite montaje en riel DIN (Omega), presenta dimensiones de 90 × 36 × 76 mm, disipación de potencia de 1,6 W y una vida útil de 20.000 maniobras,	Unidad	360
12	39122231	DPS Solar DC 2P 800VDC 20/40kA	El DPS Solar DC 2P 800VDC 20/40kA , dispositivo de protección para sistemas fotovoltaicos en corriente continua, con tensión nominal de 800 V CC y dos polos. Dispone de una corriente de descarga nominal de 20 kA (máx. 40 kA), tiempo de respuesta menor a 25 ns, grado de protección IP20 y tecnología limitadora de presión. Está diseñado para operar en un rango de temperatura ambiente de −40 °C a +70 °C.	Unidad	120

13	39121101	Caja Mini Pragmática De 8 Circuitos De Sobreponer TIPO RIEL	Tablero eléctrico de sobreponer para 8 polos, para protección y distribución de circuitos eléctricos. Fabricado en plástico ABS, apto para uso en exteriores, con puerta frontal de seguridad y montaje superficial sin obras civiles. Diseño de dimensiones compactas, adecuado para alojar protecciones de 8 polos, que ayuda a reducir la propagación de fuego en caso de cortocircuito. Norma RETIE.	Unidad	120
14	95121640	Tuberia IMC de 1 pulg por 3 metros	Tubería IMC (Intermediate Metal Conduit) de 1 pulgada, fabricada en acero electrogalvanizado, utilizada para la canalización y protección de conductores eléctricos en instalaciones visibles u ocultas de tipo industrial, comercial y hospitalario. Cuenta con diámetro externo de 32,77 mm, espesor de pared de 2,35 mm y longitud de 3 metros. Cumple normas ASTM A1011, UL 1242, ANSI C80.6 y NTC 103, con acabado interior liso que evita daños al aislamiento de los cables.	Unidad	120
15	95121640	Curva IMC de 1 pulgada	Curva 90 Grados Galvanizada IMC de 1	Unidad	360
16	95121640	UNION CONDUIT GALVANIZADO IMC 1”	UNION CONDUIT GALVANIZADO IMC 1” Las uniones CONDU-IT imc, son accesorios de canalización utilizadas para las instalaciones eléctricas (ocultas ó visibles) empleados para cualquier tipo de edificación,	Unidad	240
17	39121102	Tomacorrientes dobles de 120v	Tomacorriente doble 120 V con polo a tierra, fabricado en material termoplástico autoextinguible color blanco, cumplimiento de normativa vigente (RETIE).	Unidad	600
18	39121633	Interruptor Simple Unipolar	Interruptor sencillo de pared, certificado RETIE, para tensión de 110 V y corriente nominal de 10 A, destinado al control de circuitos de iluminación en instalaciones residenciales, comerciales e institucionales. Fabricado en material PC (policarbonato) de color blanco, apto para montaje en caja estándar, incluye tapa de sujeción, garantizando una instalación segura y conforme a la normativa vigente.	Unidad	480
19	95121640	Tubería de 1/2" EMT	Tubo Metalico EMT Conduit Galvanizado de 1/2 Pulgadas x 3 mts	Unidad	1440
20	39121308	cajas 5800 rawelt	Caja eléctrica 5800, 2 X4, rawelt a aluminio salida 1/2, para empalme y derivación de conductores eléctricos., Norma RETIE.	Unidad	1200
21	40172608	Terminal emt de 1/2"	Terminal EMT 1/2'' , certificado RETIE, para instalaciones eléctricas utilizado como unión entre tubería y caja eléctrica. Fabricado en galvanizado o aluminio, con alta resistencia al impacto y a la humedad, apto para uso interior y exterior, garantizando una conexión segura y duradera.	Unidad	2400
22	39111806	cajas octagonales rawelt	Caja octagonal rawelt Fundicion Aluminio Octagonal con salida 1/2 pulgada 5 pulgada Huecos	Unidad	480
23	39111505	Luminaria led de 9w	Luminaria LED de 9 W, certificada RETIE, para iluminación interior, operación en 120 V CA, alta eficiencia energética y bajo consumo. Ofrece encendido instantáneo, larga vida útil y baja emisión de calor, apta para aplicaciones residenciales, comerciales e institucionales.Dimensiones aproximadas: Diámetro: 110–120 mm,Altura: 25–35 mm.Diseñada para montaje superficial o empotrado, conforme a la normativa eléctrica vigente.	Unidad	480
24	26121629	Cable Aislado No 12 AWG Cobre THHN Color Blanco Rollo de 50	Cable eléctrico THHN/THWN-2 CENTELSA calibre 12 AWG, con conductor de cobre suave de 19 hilos y sección nominal de 3,31 mm², para instalaciones de baja tensión en ambientes secos y húmedos. Aislamiento en PVC conforme a UL 83, tensión nominal 600 V y temperatura de operación hasta 90 °C. Ampacidad 30 A (hasta tres conductores) y 40 A en conductor libre en aire, según NEC.	Rollo	120
25	**26121629**	Cable Aislado No 12 AWG Cobre THHN Color Negro Rollo de 50	Cable eléctrico THHN/THWN-2 calibre 12 AWG, con conductor de cobre y aislamiento en PVC con chaqueta de nailon, para instalaciones eléctricas de fuerza, control y alumbrado en ambientes secos y húmedos. Tensión nominal 600 V, temperatura de operación hasta 90 °C, ampacidad 30 A en canalización y 40 A al aire, conforme a NTC 1332, UL 83 y RETIE.	Rollo	120
26	**26121629**	Cable Aislado No 12 AWG Cobre THHN Color Verde Rollo de 50	Cable eléctrico THHN/THWN-2 CENTELSA calibre 12 AWG, con conductor de cobre suave de 19 hilos y sección nominal de 3,31 mm², para instalaciones eléctricas en ambientes secos y húmedos. Aislamiento en PVC conforme a UL 83, tensión nominal 600 V, temperatura de operación 90 °C y ampacidad de 30 A en canalización y 40 A al aire, según NEC. Cumple normas ASTM, UL y NTC.	Rollo	120
27	30102409	Varilla de cobre con grapa	Varilla de cobre de 14 28MM x 1 50 de Cobre Macizo VCU C150, con grapa.	Unidad	120

28	39121640	Breaker de Riel AC 2X40A 230V-6KA	Breaker LUMEK de 2 polos, 40 A, con disparo térmico y magnético , con curva de disparo tipo C. Opera en corriente alterna, con tensión máxima de 240 V AC (1P) y 400 V AC (2P), frecuencia 50/60 Hz, y accionamiento manual para seccionamiento del circuito. Con resistencia mecánica de 25.000 maniobras y resistencia eléctrica de 6.000 maniobras.	Unidad	120
29	39121640	Breaker de Riel AC 1X40A 230V-6KA	Breaker termomagnético, tipo aislador eléctrico conforme a RETIE, para corriente alterna, destinado a la protección de circuitos de baja tensión. Opera en un rango de corriente de 16–40 A, con capacidad de interrupción ante sobrecorriente y cortocircuito. Incorpora terminales de línea y carga en cobre estañado con terminación en punto de plata, que aseguran baja resistencia de contacto y alta confiabilidad eléctrica.	Unidad	120
30	39121640	Breaker de Riel AC 1X20A 230V-6KA	Breaker AC de 1 polo, 20 A, con limitación de corriente y disparo termomagnético (térmico y magnético). Con curva de disparo tipo C, con tensión máxima de 240 V AC (1P) y 400 V AC (2P), frecuencia 50/60 Hz, y accionamiento manual para seccionamiento del circuito. Ofrece resistencia mecánica de 25.000 maniobras y resistencia eléctrica de 6.000 maniobras.	Unidad	480
31	39121405	Terminal de Ojo Cable 50mm - Ojo 10mm	El Terminal de Ojo Cable 50mm - Ojo 10mm sirve para crimpar cableado de 50 mm de sección y hacer la conexión sobre un tornillo de 10 mm de diámetro	Unidad	2400
32	39121409	Conector MC4	Conector MC4 fotovoltaico,macho - hembra paquete de 10 pares, para cables solares de 4–6 mm². Tensión nominal 1000 V CC, corriente hasta 30 A, grado de protección IP67 y rango de operación −40 °C a +90 °C. certificado RETIE.	Unidad	1200
33	30111505	Pilote de Concreto Piramidal	Pilote de concreto piramidal, elemento prefabricado para cimentación y anclaje de estructuras, fabricado en concreto de alta resistencia, con geometría piramidal que optimiza la distribución de cargas y estabilidad.	Unidad	1440
34	39121434	Unión EMT 1/2"	Union Conduit 1/2" tubo metálico fabricado en acero galvanizado o aluminio, materiales altamente resistentes a la corrosión y al desgaste.	Unidad	2400
35	39131719	Curva EMT 1/2"	Curva 90° EMT Conduit Galvanizada tipo pesada 1/2".	Unidad	1200
36	39111521	Plafon	Plafón para bombillo con rosca E27, policarbonato	Unidad	480
37	26121634	Cable Unifilar 32 mm² Rojo	Cable unifilar 32 mm², conductor de cobre flexible clase 5, 1 conductor de 9,4 mm de diámetro. Aislamiento XLPE color natural (1 mm) y cubierta de poliolefina verde libre de halógenos (1,4 mm). Tensión nominal 0,6/1 kV, temperatura máxima 90 °C.	Metro	600
38	39121432	Terminal Negro tipo ojo32mm²	Terminal ojo negro o amarillo, 32 mm² (4 AWG).	Unidad	3600
39	26121634	Cable Unifilar 32 mm² Negro	Cable unifilar de potencia 32 mm², conductor de cobre flexible clase 5, sección sólida de 9,4 mm de diámetro. Aislamiento XLPE (1 mm) y cubierta de poliolefina negra (1,4 mm) resistente a temperatura, mecánica, química y UV. Tensión nominal 0,6/1 kV, temperatura máxima de operación 90 °C.	Metro	600
40	26121634	Cable Unifilar 10 awg bajo en halogenos verde	Cable Aislado No 10 AWG Cobre HFFR Libre Halogenos	metro	3600
41	39121432	Terminal Negro tipo ojo 6mm²	Terminal ojo negro o amarillo, 6 mm² (10 AWG).	Unidad	2400
42	39121702	Riel Chanel 3/4	Perfil metálico tipo channel fabricado en acero estructural con recubrimiento galvanizado anticorrosivo. Espesor mínimo 2 mm. Compatible con accesorios tipo unistrut. Longitud 3 metros.	Unidad	120
43	39121701	Abrazadera unistrut 1" Galvanizada	Abrazadera metálica para fijación de tubería a riel channel. Fabricada en acero galvanizado resistente a la corrosión. Compatible con tubería de 1". Con sistema de fijación mecánica.	Unidad	1200

44	39121701	Abrazadera doble oreja 1" Galvanizada	Abrazadera metálica tipo doble oreja fabricada en acero galvanizado para sujeción de tubería eléctrica de 1". Con perforaciones para anclaje mediante tornillos o chazos.	Unidad	3600
45	39121701	Abrazadera unistrut 1/2" Galvanizada	Abrazadera metálica para fijación de tubería a riel channel. Fabricada en acero galvanizado resistente a la corrosión. Compatible con tubería de 1/2". Con sistema de fijación mecánica.	Unidad	1200
46	39121701	Abrazadera doble oreja 1/2" Galvanizada	Abrazadera metálica tipo doble oreja fabricada en acero galvanizado para sujeción de tubería eléctrica de 1/2". Con perforaciones para anclaje mediante tornillos o chazos.	Unidad	3600
47	39121307	Caja de Inspeccion 60X60 con Tapa	Caja para inspección y derivación de conductores eléctricos con dimensiones mínimas de 60 cm x 60 cm. Fabricada en material PVC o concreto reforzado o metálica. Tapa removible con sistema de fijación con marco metálico.	Unidad	240
48	31161603	Tornillo 3/8 Galvanizado	Tornillo de fijación fabricado en acero de alta resistencia con acabado galvanizado anticorrosivo. Diámetro nominal 3/8". Rosca estándar	Unidad	7200
49	31162101	Chazos 3/8 Galvanizado	Anclaje expansivo metálico para fijación en concreto o mampostería. Fabricado en acero galvanizado. Diámetro nominal 3/8".	Unidad	7200
50	39131706	Tubo Pvc 1 pulgada	Tubería rígida PVC para canalización eléctrica. Diámetro nominal 1". Color gris eléctrico. Alta resistencia mecánica y a la humedad. Longitud comercial aproximada 3 m. Cumplimiento RETIE.	Unidad	1200
51	39121409	Terminal PVC 1 "	Accesorio terminal para tubería PVC de 1". Fabricado en PVC rígido. Permite protección del conductor en el punto de salida de la tubería.	Unidad	240
52	39131718	Coraza 1 "	Tubería flexible metálica tipo coraza fabricada en acero galvanizado. Diámetro nominal 1". Alta resistencia mecánica para protección de conductores eléctricos.	Metro	1200
53	39121409	Terminal para coraza Metalica Recto 1"	Conector recto para conexión de coraza metálica de 1" a cajas eléctricas. Fabricado en acero galvanizado. Incluye tuerca de fijación.	Unidad	240
54	39121409	Terminal para coraza Metalica Curvo 1 "	Conector curvo tipo 90° para conexión de coraza metálica de 1". Fabricado en acero galvanizado. Incluye sistema de fijación.	Unidad	240
55	39121445	Capuchon Conductor RX	Capuchón aislante fabricado en material termoplástico o PVC con alta resistencia dieléctrica, utilizado para protección de puntas de conductores eléctricos.	Unidad	3600
56	39121613	Conector Puesta Tierra	Conector para sistema de puesta a tierra fabricado en cobre o bronce de alta conductividad. Sistema de sujeción mediante tornillo de presión. Cumplimiento RETIE.	Unidad	120
57	39121410	Repartidor Bornera 125A 750V	Bloque repartidor de potencia con corriente nominal mínima de 125A y tensión de operación de hasta 750V. Fabricado con conductor interno en cobre o latón y aislamiento en material termoplástico autoextinguible. Montaje en riel DIN.	Unidad	120
58	39121702	Riel Din 3/4	Perfil metálico tipo riel DIN fabricado en acero galvanizado para montaje de dispositivos eléctricos modulares. Longitud 1 m.	Unidad	120

59	39121321	Caja de Protección Metálica para Exterior IP55 60x40x20	Gabinete metálico con dimensiones mínimas de 60x40x20 cm, fabricado en acero laminado con pintura electrostática anticorrosiva. Grado de protección mínimo IP55 para uso interior.	Unidad	120
60	39131708	Conduleta EMT en L 1"	Caja de paso tipo conduleta para tubería EMT de 3/4", configuración tipo L (ángulo de 90°). Fabricada en aluminio fundido o aleación metálica anticorrosiva con acabado resistente a la intemperie. Debe incluir tapa removible con empaque y tornillos de fijación que garantice adecuado sellado. Rosca o conexión compatible con tubería EMT de 3/4". Uso para derivación o inspección de conductores eléctricos en canalizaciones. Cumplimiento RETIE y NTC 2050.	Unidad	240
61	39131708	Conduleta EMT 3 salidas 1"	Caja de paso tipo conduleta para tubería EMT de 3/4" con tres salidas para conexión de canalizaciones eléctricas. Fabricada en aluminio fundido o aleación metálica resistente a la corrosión. Incluye tapa removible con tornillos y empaque de sellado. Diseñada para facilitar derivaciones y mantenimiento de conductores en instalaciones eléctricas. Compatible con tubería EMT de 3/4". Cumplimiento RETIE y NTC 2050.	Unidad	240
62	39121445	Protector bornes Baterías GEL par Rojo y Negro	Los Protectores de bornes Baterías GEL Rojo y Negro para conector de 32mm2 son accesorios fabricados en Policloruro de Vinilo, más conocido como PVC, un material derivado del plástico con un tacto en goma, los cuales, hacen de estos protectores, un accesorio flexible y resistente para proteger las baterías de un sistema fotovoltaico	unidad	960
63	30101504	Estiba Plástica Ventilada	Estiba Plástica Ventilada 120 cm x 50 cm x 14,5 cm	78141801	120
64	13111309	Espuma expansiva para relleno	Sikaboom M Espuma Expansiva Para Relleno Y Aislamiento Amarillo 300ml presentación spray	Unidad	120
65	31151904	amarras plásticas	Amarres Plásticos Abrazadera 3.6mm X 20 Cm Paquete X 100	Unidad	120
66	31201502	Cinta autofundente Blanco calibre 8	aislamiento hasta voltajes de 69KV. Buena compatibilidad con todos los cables dieléctricos. Grosor: 0.76 mm. Temperatura 90°C. Resistencia de aislamiento ＞1x106MΩ. Largo 9.1 m. Ancho 19 mm.	Unidad	240
67	30191501	Escalera para electricista tipo tijera en fibra de vidrio de 7 escalones	Escalera tipo tijera para uso industrial, fabricada en fibra de vidrio aislante, con 7 escalones y altura aproximada de 2,1 metros. Debe contar con plataforma superior en plástico ABS, bisagras en acero galvanizado, peldaños planos en aluminio ranurado antideslizante y zapatas con base metálica y recubrimiento de caucho para mayor estabilidad. Capacidad mínima de carga 300 lb (136 kg). Clasificación tipo IA para uso industrial. Debe cumplir con norma ANSI A14.5 o equivalente y contar con certificación de calidad del fabricante.	Unidad	1
68	46182306	Arnés de seguridad certificado	Sistema de protección para trabajo en alturas conforme normativa colombiana.	Unidad	3
69	46181701	Casco dieléctrico clase E	Protección eléctrica hasta 20kV.	Unidad	3
70	46181504	Guantes dieléctricos clase 00/0	Protección para trabajos hasta 1000V.	Unidad	3
71	46181802	Gafas de seguridad industrial	Protección ocular en perforaciones y conexiones.	Unidad	3
72	46191601	Extintor Tipo ABC	Equipo portátil para atención de incendios eléctricos.	Unidad	1

73	27112703	Juego de taladro y atornillador inalámbrico 18V con juego de puntas	Herramienta portátil para perforación y fijación. Debe contar con engranajes metálicos, empuñadura ergonómica antideslizante y batería recargable de 18V. Capacidad mínima de perforación: acero 13 mm, madera 36 mm, mampostería 13 mm. Velocidad sin carga: 0–400 rpm (baja) y 0–1300 rpm (alta). Impactos por minuto: 0–6000 ipm (baja) y 0–19500 ipm (alta). Torque mínimo: fuerte 42 Nm, suave 27 Nm. Debe incluir atornillador de impacto con torque mínimo de 155 Nm, cargador, mínimo dos baterías recargables y juego mínimo de 40 puntas de atornillado. Incluye estuche o maletín de transporte.	Unidad	1
74	44102406	Kit Rotuladora Dymo Letratag 100h + 3 Cintas + Soporte para Pared Gris	Kit Rotulador Dymo, Imprime en papel, plástico y nylon para adhesión a tela. Incluye 1 rollo de cinta de papel (negra/blanca) de **12 mm × 4 m**. Soporta texto alfanumérico con pantalla VCL de 13 caracteres, **5 tamaños de letras**, **7 estilos de impresión** y **8 estilos de enmarcado**. Memoria para **9 etiquetas** y función de **impresión de 2 línea**	Unidad	1
75	27112703	Taladro percutor inalámbrico 18V con juego de brocas	Herramienta para perforación en acero, madera y mampostería. Capacidad mínima de perforación: acero 13 mm, madera 36 mm, mampostería 13 mm. Velocidad sin carga: 0–400 rpm (baja) y 0–1300 rpm (alta). Impactos por minuto: 0–6000 ipm (baja) y 0–19500 ipm (alta). Torque mínimo: fuerte 42 Nm, suave 27 Nm. Alimentación mediante batería recargable de 18V. Debe incluir cargador, mínimo dos baterías recargables y juego mínimo de 75 piezas de brocas y accesorios (brocas para metal, madera y mampostería, puntas de atornillado Phillips, Pozidriv, Torx y ranuradas, llaves hexagonales y portapuntas magnético). Incluye estuche organizador.	Unidad	1
76	41111610	Nivel láser de líneas cruzadas	Equipo de medición para nivelación y alineación de estructuras. Debe proyectar línea horizontal y vertical en cruz. Alcance mínimo visible de 25 metros y hasta 80 metros con detector. Precisión mínima ±3 mm a 10 m. Sistema de autonivelación con corrección mínima de 4°. Ángulo de apertura aproximado horizontal 180° y vertical 160°. Tiempo de autonivelación máximo de 3 segundos. Clasificación de protección mínima IP54. Alimentación mediante batería recargable de litio. Debe incluir cargador, soporte de montaje, batería recargable y estuche o bolsa de transporte.	Unidad	1
77	27112708	Pulidora eléctrica (miniesmeriladora) de 4 1/2"	Herramienta eléctrica diseñada para trabajos profesionales de albañilería, herrería, mantenimiento y construcción, utilizada para esmerilado, lijado y corte de metales y piedra sin uso de agua. Debe contar con motor de mínimo 1300 W, gatillo interruptor tipo paleta y caja de engranajes reforzada que evite la rotura del mecanismo de bloqueo del eje. Debe permitir operación con guantes de seguridad y cumplir certificación técnica aplicable. Especificaciones mínimas: potencia 1300 W, velocidad 11.000 rpm, diámetro de disco 115 mm (4 1/2"), grosor máximo del disco 7.2 mm, rosca del eje 14 mm (5/8"), voltaje 120 V, corriente 11 A, frecuencia 50/60 Hz, longitud aproximada 325 mm, peso aproximado 2.8 kg. Debe incluir mínimo: 1 miniesmeriladora, 1 llave de ajuste, 1 empuñadura lateral, disco de corte e instructivo de operación. El equipo debe entregarse en empaque original o estuche.	Unidad	2
78	27113200	Juego de herramientas aisladas para electricista 1000 V – 37 piezas	Kit portátil de herramientas aisladas para trabajos eléctricos con protección hasta 1000 V, conforme a norma EN 60900 (VDE). Debe suministrarse en bandeja organizadora de espuma EVA o sistema modular con estuche rígido de transporte. El kit debe incluir mínimo 12 vasos aislados de 6 puntos (8–19 mm), trinquete aislado de 72 dientes, barra de extensión aislada de 3", cuatro alicates aislados (corte lateral, combinación, punta larga y pelacables), destornillador dinamométrico de 1–5 Nm con puntas intercambiables y diez destornilladores aislados tipo ranurado, Phillips y Pozidriv. Las herramientas deben contar con aislamiento de doble color para verificación de seguridad, estar probadas individualmente para uso en entornos energizados y entregarse en empaque original o estuche.	Unidad	2
79	27112147	Kit crimpadora para conectores solares MC4/MC6	Kit profesional para instalación y mantenimiento de sistemas fotovoltaicos. Debe incluir herramienta crimpadora para conectores MC4/MC6 compatible con cables AWG 14–10 (2.5–6 mm²) con mecanismo de trinquete y troqueles de precisión; pelacables multifuncional para calibres AWG 20–10; mínimo 20 pares de conectores solares macho y hembra, 20 pares de pines de conector solar, dos llaves para conectores solares y estuche u organizador portátil. Los conectores deben ser compatibles con cable fotovoltaico, contar con anillo de sellado para protección contra humedad, aislamiento en material resistente y pines de cobre estañado que garanticen conexión segura y durabilidad. El kit debe entregarse en empaque original con ficha técnica o catálogo del fabricante donde se identifique marca y modelo del producto ofertado.	Unidad	2
80	41111600	Medidor de distancia láser	Medidor de distancia láser con rango mínimo de medición de 262 ft (≈80 m) y precisión ±1/16". Debe permitir medición de distancia, área, volumen, mínimo/máximo, suma/resta, replanteo y funciones pitagóricas. Láser Clase II 635 nm, unidades métricas y estándar, memoria mínima de 20 mediciones, apagado automático, protección IP54 contra polvo y agua, pantalla iluminada y rosca 1/4" para trípode. Incluye bolsa de transporte y 2 baterías AAA.	Unidad	2
81	41111604	Cinta métrica 10 m	Cinta métrica de 10 metros, fabricada en fibra de vidrio recubierta en PVC, con graduación en sistema métrico y pulgadas. Caja en ABS de alto impacto, ancho aproximado de hoja 12,8 mm y grosor 0,45 mm, con 24 hilos de fibra de vidrio para mayor resistencia.	Unidad	2

82	41111604	Cinta métrica 5 m	Cinta métrica de 5 metros (16 pies) tipo Tough Case o equivalente, con carcasa resistente a impactos y sistema de bloqueo. Graduación en sistema métrico e imperial para uso técnico.	Unidad	2
83	24112401	Caja de herramientas móvil	Caja de herramientas tipo carro móvil 3 en 1, fabricada en material resistente, con capacidad mínima de carga de 45 kg (≈80 L). Dimensiones aproximadas 630 mm alto, 559 mm ancho y 280 mm fondo. Diseñada para transporte y almacenamiento organizado de herramientas.	Unidad	2
84	41113630	Multímetro digital True RMS CAT III/IV	Medición hasta 1000V AC/DC, categoría mínima CAT III 600V, cumplimiento IEC 61010 y RETIE.	Unidad	3
85	41113637	Pinza amperimétrica DC/AC	Medición hasta 600A DC/AC para verificación de strings y banco de baterías.	Unidad	3
86	41113600	Medidor de potencia eléctrica	Medidor de potencia eléctrica para monitoreo de voltaje, corriente, potencia y consumo energético (kWh). Rango de medición de potencia 0–1800 W, voltaje 120 V, corriente máxima 15 A y frecuencia 60 Hz. Registro de consumo energético 0.000 a 9999 kWh con precisión aproximada ±2%. Fabricado en material ABS, diseño compacto y peso aproximado 160 g.	Unidad	2
87	41115300	Medidor de irradiación solar portátil	Instrumento portátil para medición de radiación solar, temperatura, inclinación y orientación de paneles fotovoltaicos. Rango de medición de radiación 0 a 1400 W/m², medición de temperatura -30°C a 100°C, inclinación -90° a +90° y orientación 0° a 360°. Pantalla LCD de alto contraste, diseño compacto y resistente con protección IP40. Alimentación mediante 4 baterías AA con autonomía aproximada de 50 horas y función de apagado automático. Debe incluir sonda externa de temperatura con ventosa, maletín de transporte, baterías y manual de usuario.	Unidad	2
88	41112210	Cámara termográfica infrarroja portátil	Cámara termográfica portátil tipo bolsillo para medición de temperatura, con pantalla táctil TFT de 3.5”, resolución infrarroja mínima 120 × 90 píxeles, rango de medición de temperatura -20 °C a 400 °C y precisión ±2 °C o ±2 %. Campo de visión aproximado 50° × 38°, sensibilidad térmica ≤60 mK, enfoque fijo y espectro 7.5–14 µm. Debe contar con modos de imagen térmico, visual, fusión y PIP, zoom digital hasta 8×, paletas de color térmico y almacenamiento interno mínimo 4 GB. Conectividad Wi-Fi, batería recargable de ion de litio (≈5000 mAh) con autonomía mínima de 2 horas, puerto USB tipo C, protección IP54 y resistencia a caída mínima de 1 m. Debe incluir software de análisis para PC.	Unidad	2
89	41113612	Megóhmetro 1000V DC	Medición de aislamiento en conductores y arreglo fotovoltaico previo a energización (exigido por RETIE).	Unidad	1
90	41113634	Detector de tensión sin contacto	Verificación de ausencia de tensión antes de intervención eléctrica.	Unidad	1
91	43222600	GPS portátil	Georreferenciación del sistema instalado para documentación técnica.	Unidad	1
92	41113600	Analizador / Medidor MPPT	Verificación de punto de máxima potencia y curva I-V del arreglo fotovoltaico.	Unidad	2
93	27112147	Crimpadora hidráulica para terminales de cable	Herramienta tipo crimpadora hidráulica para prensado de terminales eléctricos en cables de potencia o cables de batería de gran calibre. Debe permitir el prensado de terminales tipo ojal o zapatas de cobre/aluminio mediante presión hidráulica. Capacidad mínima de trabajo entre 10 mm² y 120 mm² o superior. Debe incluir dados intercambiables para diferentes calibres de cable, cuerpo en acero de alta resistencia y operación manual hidráulica para garantizar conexiones firmes y seguras en instalaciones eléctricas y sistemas fotovoltaicos.	Unidad	2
94	27111602	Martillo	Herramienta de impacto para fijaciones mecánicas.	Unidad	2

95	27112402	Remachadora manual tipo fuelle para remaches ciegos	Herramienta manual tipo remachadora de fuelle o acordeón para instalación de remaches ciegos (POP) en trabajos de ensamble de láminas metálicas y estructuras. Fabricada en acero de alta resistencia, con sistema extensible tipo acordeón que permite mayor fuerza de remachado y acceso a espacios reducidos. Debe ser compatible con remaches de aluminio o acero en diámetros aproximados de 1/8" (3,17 mm), 5/32" (4,0 mm) y 3/16" (4,8 mm). Debe incluir boquillas intercambiables para diferentes diámetros de remache y mango ergonómico antideslizante.	Unidad	5
96	27111602	Dobladora de tubo con mango	Doblador de Tubo de 3/4'' y 1/2'' Conduit con Pedal Ancho incluye mango en acero glvanizado de alta durabilidad que se acomple a la dobladora.	Unidad	3
97	41113615	Telurómetro digital	Medición de resistencia del sistema de puesta a tierra conforme RETIE (<25 ohm residencial).	Unidad	1
98	32111701	Piezas de celdas solares	Celda Solar tipo M182×92mm, grado A, tecnología 10BB con eficiencia del 23.2%. Son el núcleo fotovoltaico del panel, encargadas de transformar la luz solar en electricidad.	Unidad	65700
99	26121500	Ribbon	Conductores planos de cobre estañado con diámetro Ø0.3 mm, usados para interconectar las celdas y asegurar la continuidad eléctrica con baja resistencia.	Kg	153
100	39121117	Bus bar	BUS BAR Barra colectora de 5×0.35 mm que distribuye la energía generada por las celdas hacia el sistema de conexión del módulo.	Kg	27
101	30171706	Vidrio frontal	Vidrio templado de 3.2 mm de espesor (2273×1128 mm), con tratamiento antirreflejo que protege las celdas y mejora la transmisión de luz.	Unidad	450
102	30171706	Backsheet	Lámina posterior de polímero (2277×1130 mm), brinda aislamiento eléctrico y protección contra humedad, rayos UV y daños mecánicos.	Unidad	450
103	30102015	Eva (capa superior)	EVA Encapsulante de etilvinilacetato (2273×1120×0.6 mm), que sella las celdas entre el vidrio y el backsheet, brindando adhesión y protección mecánica.	Unidad	450
104	24141608	Eva (capa inferior)	EVA Encapsulante de etilvinilacetato Segunda lámina de EVA (2273×1120×0.6 mm), idéntica a la superior, colocada para reforzar el encapsulado y amortiguar vibraciones internas.	Unidad	450
105	30101506	Eva de aislamiento	Pequeña sección EVA adicional colocada en áreas específicas del módulo para mejorar la rigidez y aislamiento interno. Sus dimensiones son 30 mmx50 mm, se requieren 3 piezas para cada panel.	m2	4,5
106	39121309	Epe ver ficha técnica	EPE Espuma de polietileno expandido (18×30×3 mm), utilizada para proteger el panel durante transporte y evitar golpes, sin función eléctrica.	Unidad	1350
107	31201624	Marco (largo)	Marco para panel solar (largo) Perfil de aluminio anodizado (2279×35×1.3 mm), que aporta estructura, protección perimetral y facilita la instalación del panel.	Unidad	900
108	31201624	Marco (corto)	Marco para panel corto Segmento de marco (1134×35×1.3 mm) que complementa la estructura del panel en el eje vertical.perfil de aluminio anodizado.	Unidad	900
109	31201607	Caja de conexiones ver ficha técnica	Caja de conexiones (JBOX): Modelo con cable de 30 cm y conectores MC4; contiene los terminales eléctricos y diodos de bypass para seguridad.	Unidad	450

110	26121500	Pegante adhesivo de componentes estructurales. ver ficha técnica	Adhesivo general utilizado durante el ensamblaje de componentes estructurales, contribuye a la estabilidad y durabilidad del módulo.	kg	180
111	26121500	Pegante epóxido a+b ver ficha técnica	Sistema bicomponente en proporción 6:1 (resina y endurecedor), aplicado en zonas específicas para reforzar la unión estructural y el sellado.	kg	18
112	31161500	Remaches Pop De Acero Inoxidable 1/8" X 3/16" Cabeza Plana	Remaches ciegos tipo POP de acero inoxidable, cabeza plana, para unión de láminas metálicas y estructuras livianas. Diámetro 1/8" (3,17 mm) y longitud 3/16" (4,76 mm). Fabricados en acero inoxidable resistente a la corrosión, compatibles con remachadoras manuales tipo fuelle o convencional. Deben garantizar alta resistencia mecánica y fijación segura en aplicaciones metálicas.	Unidad	1800
113	30101504	Lámina de acero inoxidable tipo 304	Lámina de acero inoxidable AISI 304, acabado gris o natural, calibre 18, resistente a la corrosión. Dimensiones aproximadas 1,22 m × 2,44 m (4 × 8 pies). Material adecuado para fabricación de estructuras metálicas, soportes o componentes industriales.	Unidad	12
114	23271816	Flux Líquido PV	Agente fundente líquido de alta eficiencia, diseñado específicamente para procesos de soldadura automatizada y manual de células solares (Tabbing & Stringing). Formulado con un contenido de sólidos inferior al 2% y libre de halógenos, garantiza una excelente humectación de los contactos de plata y cintas de cobre sin necesidad de limpieza posterior. Su residuo es químicamente inerte, asegurando la integridad del panel contra la corrosión y el efecto PID a largo plazo	Galones	6,075

Observaciones: Requisito habilitante: Al momento de ofertar, el proponente manifiesta tener para entrega inmediata o dentro del plazo estipulado por la entidad.

Responsables: Santiago Gonzalez Castaño _____ Nataly Ipuz Paloma_____

Juan Felipe Triviño Medina_____