

**ITEMIZADO TÉCNICO PARA PROYECTOS DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS  
COMUNITARIOS EN CONDOMINIOS – MINVU**

---

Sistemas Fotovoltaicos del tipo ON GRID en condominios. Versión – V.1\_2024

## ÍNDICE

A.	INTRODUCCIÓN	4
A.1	Objetivos	4
A.2	Alcance	4
B.	CONSIDERACIONES GENERALES	4
B.1	Requisitos	4
B.2	Antecedentes a presentar	4
C.	CONSIDERACIONES GENERALES DE DISEÑO	5
C.1	Datos relevantes de la comuna	5
C.2	Estimación de la producción de energía	5
C.3	Estimación de ahorro	5
C.4	Condiciones arquitectónicas	5
C.5	Configuración de los SFV	5
D.	DESCRIPCIONES TÉCNICAS	5
D.1	Sistema solar fotovoltaico	6
D.2	Estructura de Soporte y auxiliar	6
D.3	Módulos Fotovoltaicos	6
D.4	Inversor - micro inversores	6
D.5	Medidor Bidireccional	7
D.6	Tablero general nuevo	7
D.7	Instalación eléctrica y punto de conexión del sistema fotovoltaico	8
D.8	Condiciones de Instalación	8
D.9	Protección del equipo contra sobrecalentamiento y altas temperaturas	9
E.	OTRAS EXIGENCIAS	9
E.1	Contador de energía	9
E.2	Autorización SEC	9
E.3	Accesibilidad a mantenimiento y operación	9
F.	FIGURA 1: Localización de los interruptores de desconexión con la red. (anexo N° 3 del RGR N° 02/2020.)	10
F.1.	FIGURA 2: Nuevo tablero general para no intervenir la instalación de consumo existente (anexo N° 12 del RGR N° 02/2020.)	11
	Lista de chequeo inspección de proyecto	12
G.	BIBLIOGRAFIA	
G.1	“Guía de buenas y malas prácticas de instalaciones fotovoltaicas sobre techos. Documento anexo a la guía check list pre-fiscalización TE4”. Ministerio de Energía. <a href="https://www.sec.cl/sitio-web/wp-content/uploads/2019/07/GUCDA-DE-BUENAS-Y-MALAS-PRCTICAS-DE-INSTALACIONES-FOTOVOLTAICAS..pdf">https://www.sec.cl/sitio-web/wp-content/uploads/2019/07/GUCDA-DE-BUENAS-Y-MALAS-PRCTICAS-DE-INSTALACIONES-FOTOVOLTAICAS..pdf</a>	
G.2	LEY NÚM. 21.118. MODIFICA LA LEY GENERAL DE SERVICIOS ELÉCTRICOS, CON EL FIN DE INCENTIVAR EL DESARROLLO DE LAS GENERADORAS RESIDENCIALES. Ministerio de Energía.	
G.2.1	D.S. NÚM. 57 DEL MINISTERIO DE ENERGÍA. APRUEBA REGLAMENTO DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA PARA AUTOCONSUMO.	
G.2.1.1	INSTRUCCIÓN TÉCNICA RGR N°01/2020: PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN DE ENERGIZACIÓN DE GENERADORAS RESIDENCIALES. SEC.	
G.2.1.2	INSTRUCCIÓN TÉCNICA RGR N°02/2020: DISEÑO Y EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS CONECTADAS A REDES DE DISTRIBUCIÓN. SEC.	
G.3	LEY NÚM. 20.571 REGULA EL PAGO DE LAS TARIFAS ELÉCTRICAS DE LAS GENERADORAS RESIDENCIALES	

## ITEMIZADO TÉCNICO PARA PROYECTOS DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS – MINVU

Sistemas Fotovoltaicos del tipo ON GRID en condominios. Versión – V.1\_2024

### GLOSARIO

Ángulo de azimut (α)	Es el ángulo que forma la proyección sobre el plano horizontal de la perpendicular a la superficie del generador y la dirección Norte. Será igual a 0° si coincide con la orientación Norte, es positivo hacia el Este y negativo hacia el Oeste. Si coincide con el Este su valor es +90° y si coincide con el Oeste su valor es -90°.
Ángulo de inclinación (β)	Ángulo que forma la superficie del generador con el plano horizontal. Su valor es 0° si el módulo se coloca horizontal y 90° si se coloca vertical.
BT	Baja tensión
CA	Corriente alterna
CC	Corriente continua
Conductor eléctrico	Material conductor de electricidad de poca resistencia, típicamente confeccionado con cobre
Conector tipo MC4	Conector existente en cada módulo confeccionado desde origen, presente en el extremo de cada polo (+ y -) del cable
EG	Equipamiento de Generación
ERNC	Energías Renovables No Convencionales
Estructura auxiliar	Estructura, de perfiles galvanizados abiertos que cumplen con la NCh 3346 o de aluminio anodizado, que se utiliza para nivelar las condiciones de inclinación de la cubierta de techumbre o para dar inclinación a la estructura de soporte de aluminio anodizada.
Estructura de soporte	Estructura de aluminio anodizado que tiene directo contacto con el módulo fotovoltaico y que puede tener inclinación propia.
Interruptor general	Dispositivo de seguridad y maniobra que permite separar la instalación fotovoltaica de la red de la empresa distribuidora.
Inversor	Equipo conectado a uno o más módulos fotovoltaicos, cuya función es transformar la corriente continua en corriente alterna.
Ley de Generación Distribuida	Ley 21.118 que introdujo diversas modificaciones a la Ley General de Servicios Eléctricos con el fin de incentivar el desarrollo de las generadoras residenciales - permitiendo la generación distribuida de electricidad para autoconsumo y regulando el pago de inyecciones de energía producidas por medio de ERNC y cogeneración eficiente.
Medidor Bidireccional	Equipo de medición eléctrica que permite medir dos flujos de energía independientes.
Micro inversor	Equipo de formato reducido, conectado a uno o más módulos fotovoltaicos, cuya función es transformar la corriente continua en corriente alterna.
Módulo fotovoltaico o generador	Conjunto de celdas fotovoltaicas que producen electricidad cuando sobre ellas incide la radiación solar.
MPPT	Seguidor de punto de máxima potencia, conocido por sus siglas en inglés (Maximum Power Point Tracking)
NT Netbilling	Norma Técnica de Conexión y Operación de Equipamiento de Generación.
ON GRID	Sistema dependiente de la red de distribución, capaz de funcionar en paralelo con esta.
Protección termo magnética	Protección automática que protege un circuito contra los cortocircuitos y sobrecargas eléctricas.
Protocolo de Conexión	Documento firmado entre el instalador y el representante de la distribuidora que considerará el EG como conectado y se dará inicio al registro de inyecciones del EG.
RGR N° 01/2020	Procedimiento de comunicación de energización de generadoras residenciales.
RGR N° 02/2020	Diseño y Ejecución de las Instalaciones Fotovoltaicas Conectadas a Red.
SEC	Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
Sistema de captación o de generación, UG	Conjunto de módulos fotovoltaicos.
String	Módulos conectados entre sí, en serie, y que forman una cadena de módulos conectada a un inversor.
Tablero eléctrico adicional	Tablero que alberga las protecciones necesarias propias del sistema fotovoltaico

# ITEMIZADO TÉCNICO PARA PROYECTOS DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS – MINVU

Sistemas Fotovoltaicos del tipo ON GRID en condominios. Versión – V.1\_2024

<b>A. INTRODUCCIÓN</b>
<b>A.1. Objetivos</b>
<p>El objetivo del presente Itemizado Técnico (IT) es fijar los requerimientos técnicos mínimos que deben cumplir los proyectos de Sistemas Solares Fotovoltaicos (SFV) que se ejecuten a través de los programas del MINVU, especificando los requisitos de seguridad, eficiencia, calidad y durabilidad, con el objetivo de que todos los SFV funcionen correctamente a lo largo de su vida útil</p> <p>Este IT proporciona criterios y establece requisitos sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Los equipos solares fotovoltaicos que se pueden utilizar</li><li>- El diseño y ejecución de las instalaciones</li><li>- La mantención y las garantías</li></ul>
<b>A.2. Alcances</b>
<p>Este IT es aplicable a proyectos de SFV del tipo ON GRID en condominios de viviendas nuevas y existentes, a través de los programas de subsidio del MINVU, procesos de reconstrucción y otros programas en los cuales MINVU dicte su aplicación, los cuales deberán cumplir con las especificaciones técnicas y los requisitos señalados en el presente documento.</p>
<b>B. CONSIDERACIONES GENERALES</b>
<b>B.1. Requisitos</b>
<p>B.1.1. La instalación de un SFV para la producción de electricidad que consume un sistema eléctrico comunitario, se realizará mediante sistemas fotovoltaicos tipo ON GRID. Los proyectos considerarán la adquisición e instalación del SFV, los trámites necesarios ante la empresa distribuidora y la Superintendencia, la conexión con la red existente del sistema eléctrico comunitario y a la red pública de distribución eléctrica de acuerdo a la Ley 20.571 de generación distribuida.</p> <p>B.1.2. Los SFV deberán cumplir con los requerimientos indicados en el presente documento, las exigencias establecidas en la Ley 21.118, del 17/11/2017 del Ministerio de Energía, su Reglamento, D.S. N°57 del Ministerio de Energía, del 05/11/2020, las Instrucciones Técnicas RGR N°01/2020, RGR N° 02/2020 y la normativa eléctrica vigente en Chile.</p> <p>B.1.3. Los módulos fotovoltaicos, inversores y micro inversores deben ser nuevos y pertenecer al registro de equipamiento autorizado de la SEC aplicables en la ley de Generación Distribuida (<a href="https://www.sec.cl/gda/equipamiento-autorizado/">https://www.sec.cl/gda/equipamiento-autorizado/</a>).</p> <p>B.1.4. El oferente del SFV estará a cargo del suministro de cada uno de los componentes que conforman la instalación, de la ejecución de las instalaciones, de la entrega de la documentación descrita en el presente documento, de la entrega y otorgamiento de las garantías y del cumplimiento del presente documento y de la normativa aplicable vigente en Chile.</p> <p>B.1.5. Al momento del ingreso del proyecto a SERVIU, el oferente deberá presentar un programa de mantención y el procedimiento de desconexión de emergencia del SFV, para conocimiento del beneficiario.</p> <p>B.1.6. La instalación fotovoltaica deberá contar con el TE-4, inscrito y aprobado por SEC, y con el protocolo de conexión por parte de la empresa eléctrica distribuidora para su operación en el marco de la Ley de Generación Distribuida. Lo anterior implica que el responsable del proyecto deberá realizar la total tramitación del sistema fotovoltaico y sus cobros asociados a cada uno de los tramites según el procedimiento de conexión de la Ley de Generación Distribuida, de acuerdo a lo establecido en su Reglamento aprobado por el Decreto N° 57, del 05 de noviembre de 2020, del Ministerio de Energía.</p> <p>B.1.7. El recambio del medidor bidireccional, cuando corresponda, deberá ser pagado en la modalidad de una sola cuota y con cargo al proyecto.</p> <p>B.1.8. Solo se aceptan estructuras de soporte de aluminio anodizado.</p> <p>B.1.9. La estructura auxiliar deberá ser del mismo material de la estructura de soporte o deberá estar elaborada con perfiles abiertos galvanizados, que cumplan la Norma Chilena NCh 3346, o confeccionados en acero inoxidable, aluminio anodizado u otro de equivalente resistencia a la corrosión.</p> <p>B.1.10. Cuando la materialidad de la estructura auxiliar sea distinta a la de soporte, se deberá evitar el contacto directo entre ambas, contemplando un elemento aislante, para evitar el efecto de corrosión galvánica.</p> <p>B.1.11. Las instalaciones eléctricas, para su recepción definitiva por parte de SERVIU, deberán contar con la inscripción y aprobación de la instalación a través del TE-4 en la SEC y con la aprobación de la conexión por parte de la empresa distribuidora, situación que deberá acreditarse mediante el Protocolo de Conexión. Dicho documento se encuentra detallado en la Norma Técnica de Conexión y Operación de Equipamiento de Generación, o el documento que lo reemplace. El formulario de dicho protocolo se puede descargar desde <a href="https://www.sec.cl/formularios/">https://www.sec.cl/formularios/</a>, y debe entregarse firmado por la empresa distribuidora.</p> <p>B.1.12. La potencia instalada, por postulante, deberá ser al menos de 1,5 kW.</p>
<b>B.2. Antecedentes a presentar</b>
<p>B.2.1. Al momento del ingreso del proyecto a SERVIU:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Toda la información que se solicita en el punto 7.3 del RGR N° 01/2020 (o las disposiciones que lo modifiquen), de la SEC, exceptuando la información que solo se pueden obtener después de la instalación.</li><li>- Simulación del sistema fotovoltaico propuesto, el cual debe incluir al menos, esquema de la solución propuesta para pre visualizar la instalación, análisis de sombra y generación anual de energía eléctrica mediante el explorador solar (<a href="https://solar.minenergia.cl/fotovoltaico">https://solar.minenergia.cl/fotovoltaico</a>)</li><li>- Ficha técnica de la estructura de soporte de los módulos, garantía del fabricante y declaración o certificado del fabricante donde se puede verificar que el producto cumple con la normativa chilena vigente.</li><li>- Se debe especificar el sistema de impermeabilización a utilizar para mantener la hermeticidad de la cubierta intervenida, cuando corresponda.</li><li>- Listado de equipos con sus respectivas especificaciones técnicas e instrucciones de instalación de todos los componentes en idioma español emitidas por el fabricante.</li></ul>

## ITEMIZADO TÉCNICO PARA PROYECTOS DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS – MINVU

Sistemas Fotovoltaicos del tipo ON GRID en condominios. Versión – V.1\_2024

<b>C. CONSIDERACIONES GENERALES DE DISEÑO</b>
Se deberá presentar un informe que contenga lo siguiente:
<b>C.1. Datos relevantes de la comuna</b>
C.1.1. Ubicación geográfica: comuna y región de emplazamiento del proyecto. C.1.2. Especificar la dirección de la copropiedad y el número de cliente. C.1.3. Identificar y señalar si se encuentra en las zonas norte litoral (NL), central litoral (CL) y sur litoral (SL) (según NCh 1079. C.1.4. Valor del kilowatt hora de facturación.
<b>C.2. Estimación de la producción de energía</b>
C.2.1. Simulación de la producción de energía mediante el explorador solar ( <a href="https://solar.minenergia.cl/fotovoltaico">https://solar.minenergia.cl/fotovoltaico</a> ) considerando los datos reales de la instalación tales como: latitud, inclinación, orientación, potencia instalada, características del módulo fotovoltaico, eficiencia del inversor.
<b>C.3. Estimación del beneficio energético</b>
C.3.1. Indicar: superficie de módulos fotovoltaicos, potencia instalada, cantidad de beneficiarios, producción de energía anual, consumo anual del empalme y beneficio económico.
<b>C.4. Condiciones arquitectónicas</b>
C.4.1. Integración en la edificación, idealmente paralelo a la cubierta. C.4.2. Integración en espacios comunes, la instalación fotovoltaica debe coexistir y complementarse con otros espacios y usos consolidados de la copropiedad. C.4.3. Los módulos fotovoltaicos se ubicarán en un lugar continuamente soleado. C.4.4. Los módulos fotovoltaicos se instalarán de preferencia en el techo de la edificación y deberá considerar la integración arquitectónica y privilegiar el mayor aporte energético. C.4.5. En proyectos de vivienda nueva, se debe considerar el efecto de las cargas de los equipos que componen el sistema solar fotovoltaico y del personal necesario para la instalación y el mantenimiento en el diseño estructural de la edificación, expresado en la memoria de cálculo estructural del proyecto, firmada por un profesional competente. C.4.6. En proyectos de vivienda existente, se deberá presentar un informe de evaluación de la estructura que soportará el SFV que considere las cargas de los equipos que lo componen y del personal necesario para la instalación y el mantenimiento, firmado por un profesional competente. El informe deberá indicar si la estructura soportante requiere refuerzo estructural. C.4.7. En caso de utilizar una estructura auxiliar para mejorar las condiciones de inclinación y orientación del módulo fotovoltaico se deberá ser respaldada mediante una memoria de cálculo estructural, firmado por un profesional competente. C.4.8. El sistema de captación se orientará al Norte o a la orientación optima sugerida por la herramienta Explorador solar (o su actualización), reflejada en el punto C.2.1. En edificaciones nuevas y existentes, se podrá admitir una desviación máxima de 45° al este o al oeste desde la orientación 0°. <b>La orientación sur no está permitida.</b> C.4.9. La inclinación del sistema de captación respecto del plano horizontal será igual a la latitud geográfica de la localización, admitiendo desviaciones de hasta +- 10°, para facilitar su integración. C.4.10. Se deberá acreditar la ausencia de sombras durante el periodo comprendido entre las 09:00 y las 17:00 horas, mediante fotografías referenciales de los lugares de instalación, tomadas a diferentes horas del día (mañana, medio día, tarde). C.4.11. Los elementos ubicados en la techumbre, como ductos de ventilación, equipamientos u otros y los elementos externos a la techumbre o edificación, como vegetación y otras construcciones, no deben generar sombras sobre el sistema de captación, ya que el sombreado de una parte pequeña de un módulo fotovoltaico reduce de manera importante su generación, razón por la que sombras parciales sobre los módulos deben evitarse.
<b>C.5. Configuración de los SFV</b>
C.5.1. Los SFV estarán integrados por un sistema de generación, inversor(es) o microinversor(es) y protecciones eléctricas, conductores eléctricos en corriente continua y alterna, canalizaciones y estructuras, para suministrar corriente alterna. C.5.2. Pernos y tuercas de acero inoxidable A2 DIN/ISO y en zonas costeras A4 DIN/ISO. C.5.3. Estructura de soporte de aluminio anodizado. C.5.4. Un circuito eléctrico: que conectará la generación de energía en corriente alterna con el tablero eléctrico de protecciones. C.5.5. Una estructura auxiliar de acero galvanizado en caliente, elaborada con perfiles estructurales abiertos (cuando sea necesaria): esta estructura sirve para definir las condiciones de inclinación y orientación del sistema de captación. C.5.6. Será responsabilidad del oferente velar por el correcto y adecuado diseño del SFV. Este debe cumplir con la normativa estructural y eléctrica vigente en Chile, respetar las especificaciones descritas por el fabricante, subsanar todas las observaciones del organismo fiscalizador SEC y del SERVIU.

<b>D. Descripción técnica del SFV</b>
<b>D.1. Sistema solar fotovoltaico</b>
D.1.1. Un sistema de captación constituido por módulos fotovoltaicos, los que podrán ser del tipo mono cristalino, poli-cristalino u otra tecnología de mayor rendimiento, autorizados por SEC. D.1.2. Uno, o más, micro inversores o inversores autorizados por SEC. D.1.3. Una estructura de soporte de aluminio anodizado. D.1.4. Una estructura auxiliar, cuando sea necesaria. D.1.5. Canalizaciones, conductores eléctricos y sus conexiones.

## ITEMIZADO TÉCNICO PARA PROYECTOS DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS – MINVU

Sistemas Fotovoltaicos del tipo ON GRID en condominios. Versión – V.1\_2024

D.1.6. Tableros eléctricos y circuitos.
D.1.7. Medidor bidireccional.
D.1.8. Sistema de puesta a tierra.
<b>D.2. Estructuras de soporte y auxiliar</b>
D.2.1. Las estructuras utilizadas para soportar los módulos fotovoltaicos deberán cumplir con la normativa estructural nacional aplicable vigente.
D.2.2. El diseño de la estructura se realizará para la localización, altura, orientación y ángulo de inclinación especificado en cada proyecto.
D.2.3. En caso que la techumbre no cumpla con los requerimientos de inclinación y orientación, se podrá utilizar una estructura auxiliar para la fijación de la estructura de soporte de aluminio anodizado.
D.2.4. Para la sujeción de las estructuras, se deberá emplear pernería de acero inoxidable A2 DIN/ISO y en las zonas norte litoral (NL), central litoral (CL) y sur litoral (SL), según NCh 1079, se deberá emplear pernería A4 DIN/ISO.
D.2.5. La estructura deberá ser fija, es decir, no debe contar con un sistema de seguimiento del sol.
D.2.6. Las estructuras deberán contar con un sistema que dificulte el desmonte de módulos, inversores o micro inversores. No se permiten montaje del tipo sobre puesto o por gravedad.
D.2.7. Garantía de fabricación de la estructura y del sistema de anclaje (adecuado a las características constructivas del techo) por un período mínimo de 5 años, proporcionada por el oferente al momento de ingreso del proyecto a SERVIU.
D.2.8. Para la instalación se deben seguir en todo momento las instrucciones del fabricante.
D.2.9. Se deberá tener en cuenta la dilatación de los componentes, procurando que la dilatación del conjunto no provoque esfuerzos sobre la estructura, módulos fotovoltaicos o los elementos de unión entre la estructura del SFV y la estructura a intervenir.
<b>D.3. Módulos fotovoltaicos</b>
D.3.1. Todos los módulos fotovoltaicos deben ser nuevos del mismo tipo y modelo. Se podrán utilizar del tipo mono cristalino, poli cristalino u otros de rendimientos mayores. En el caso de ser necesaria una reposición de uno o más módulos, por causas de falla o mal funcionamiento, estos podrán ser de modelos, tipos o incluso tecnologías diferentes, siempre y cuando se garantice la compatibilidad entre ellos y cumplan técnicamente las especificaciones de funcionamiento del inversor o micro inversor. Siendo el caso ideal, módulos idénticos.
D.3.2. Para el caso de micro inversores que operen con un solo módulo fotovoltaico, se podrán instalar módulos de distintos modelos y orientaciones.
D.3.3. Para el caso de inversores, solo se podrá utilizar orientaciones y módulos fotovoltaicos con distintas características que formen parte de una unidad de generación fotovoltaica, exclusivamente en los siguientes casos: a) Cuando los módulos fotovoltaicos que estén orientados en una dirección ingresen a un MPPT y los módulos fotovoltaicos orientados en otra dirección distinta ingresen a otro MPPT del mismo inversor. b) Para aquellos casos en los cuales los paneles pertenecientes a un mismo string sean de distintas marcas, pero que sus valores nominales (Isc; Voc, etc.) no difieran en más de un 1%. Cualquiera de los casos empleados deberá ser fundamentado en la memoria explicativa del proyecto presentado a la Superintendencia en el proceso de declaración.
D.3.4. Los módulos deberán estar autorizados por SEC, los que deberán pertenecer al registro de equipamiento autorizado de SEC aplicables en la ley de Generación Distribuida.
D.3.5. Los módulos fotovoltaicos deben totalizar una potencia instalada correspondiente a la suma de la potencia mínima por postulante, según lo indicado en B.1.12.
D.3.6. Los módulos deben contar con tolerancia positiva, en condiciones de prueba estándar (STC).
D.3.7. Presentar documento de garantía de potencia de salida, al año 25 después de la puesta en operación, igual o superior al 80% de la potencia máxima del módulo.
D.3.8. Disponer de conectores ensamblados en fábrica, compatibles con la entrada CC del micro inversor o inversor según corresponda.
D.3.9. Presentar documento de Garantía de fabricación de al menos 10 años.
D.3.10. Para proyectos que se emplacen en las zonas norte litoral (NL), central litoral (CL) y sur litoral (SL) (según NCh 1079) los módulos fotovoltaicos deberán tener la certificación IEC 61701 "Salt mist corrosion testing of photovoltaic (PV) modules", de resistencia del módulo FV al ambiente salino.
D.3.11. Certificado de reciclaje, emitido conforme a la normativa nacional vigente.
<b>D.4. Inversor y micro inversores</b>
D.4.1. Deben ser nuevos y estar autorizados por SEC para tales efectos.
D.4.2. Deben totalizar una potencia de salida que no signifique desaprovechar la potencia total de los módulos en condiciones de prueba estándar (STC).
D.4.3. Rendimiento máximo, según su ficha técnica, mayor o igual a 95%.
D.4.4. El micro inversor debe poseer un grado IP de 65 o superior.
D.4.5. El inversor debe poseer un grado IP de 54 o superior o estar protegido para condiciones que requieran un grado de IP más exigente.
D.4.6. Contar con garantía de fabricación de al menos 5 años.
D.4.7. La conexión del inversor o micro inversor a la instalación eléctrica será del tipo ON GRID, con canalización y conductores que resistan las condiciones ambientales según sus condiciones de uso, acreditando tal condición con las fichas técnicas originales emitidas por el fabricante en idioma español.
D.4.8. El recorrido del conductor de CA de salida del micro inversor debe seguir las especificaciones del fabricante.
D.4.9. Cada micro inversor se conectará en paralelo en su salida de CA con su conector de fábrica formando un solo circuito de corriente alterna. La cantidad máxima de micro inversores a conectar entre sí estará especificada por el fabricante.
D.4.10. La instalación del micro inversor o inversor se deberá realizar según las especificaciones del fabricante, considerando la ventilación, anclaje, orientación, el mantenimiento y el grado IP entre otros aspectos.

## ITEMIZADO TÉCNICO PARA PROYECTOS DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS – MINVU

Sistemas Fotovoltaicos del tipo ON GRID en condominios. Versión – V.1\_2024

- D.4.11. El inversor o micro inversor debe tener servicio técnico en Chile o presentación de una declaración jurada donde se establezca que existe un representante de la marca en Chile y que éste tiene capacidad de servicio técnico en el País.
- D.4.12. Los inversores o micro inversores deben contar con una interfaz gráfica que permita su correcta configuración e inspección de los parámetros configurados. Dicha interfaz no debe quedar necesariamente instalada, pero debe estar disponible para las inspecciones técnicas, fiscalizaciones de la SEC y procedimiento de conexión. Estos parámetros sólo pueden ser manipulados por un instalador autorizado, por lo que es necesaria la existencia de una protección por contraseña, que asegure la exclusiva manipulación.

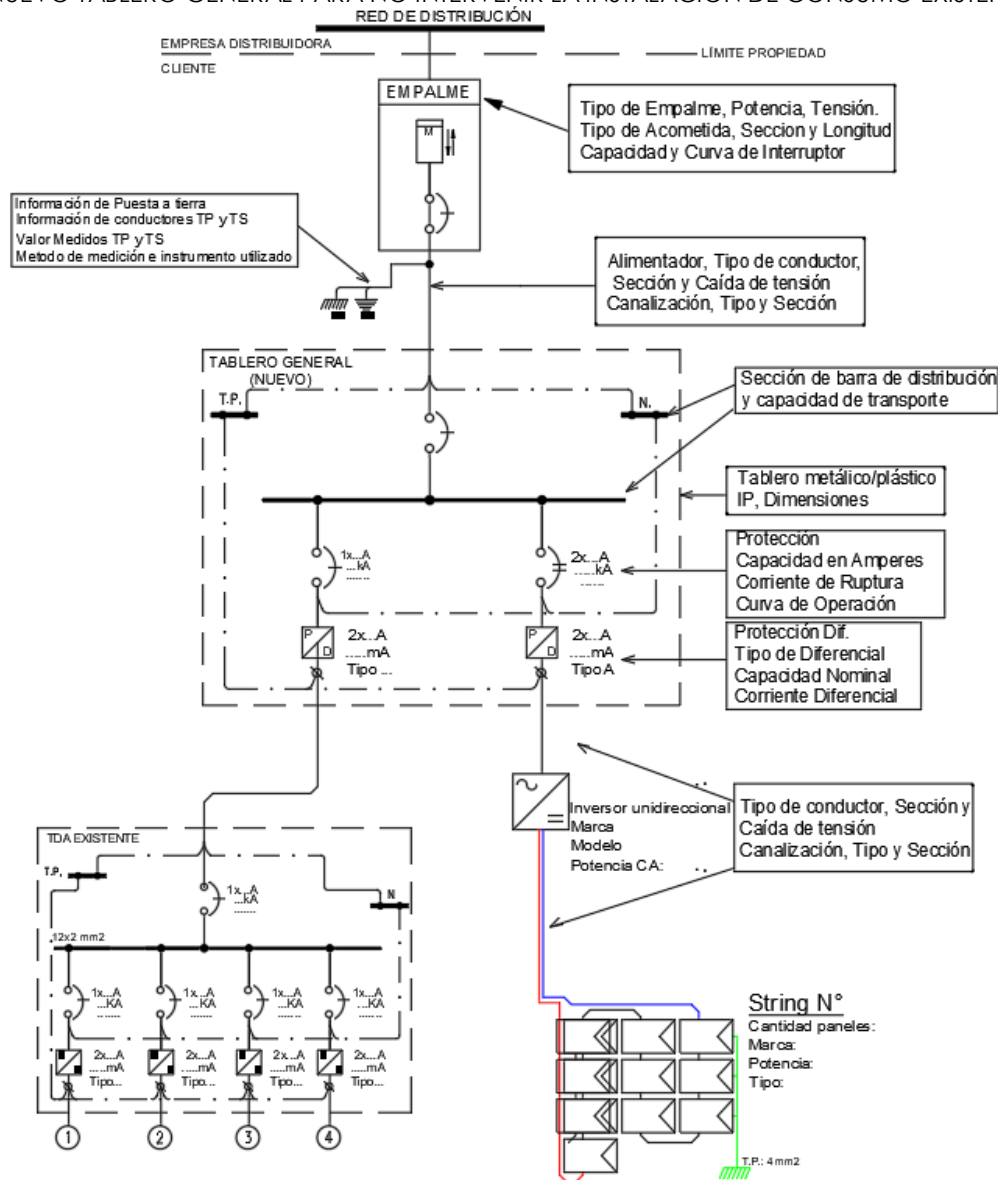
### D.5. Medidor bidireccional

- D.5.1. Equipo necesario para la medición bidireccional de energía, el medidor debe estar autorizado por SEC y ser validado por la compañía eléctrica distribuidora, para ser utilizado en instalaciones fotovoltaicas que se conecten a las redes de distribución eléctrica.
- D.5.2. El equipo de medida deberá contar con un procedimiento o instrucciones de toma de lectura en el caso de que esta se realice de forma manual, el que estará ubicado al frente o a un costado del equipo, en conformidad con el artículo 29 del Reglamento de Generación Distribuida para autoconsumo. Estas instrucciones deben ser instaladas por la empresa distribuidora en el protocolo de conexión.

### D.6. Tablero General Nuevo

- D.6.1. Cabe mencionar que el sistema de generación se podrá conectar a la instalación de consumo a través de cualquier tablero de ellas, sin embargo, **en el caso que no se quiera intervenir la instalación existente**, el sistema de generación deberá conectarse, según esquema contenido en el ANEXO N°12 de RGR2/2020, de la siguiente forma:

NUEVO TABLERO GENERAL PARA NO INTERVENIR LA INSTALACIÓN DE CONSUMO EXISTENTE



En este ejemplo, se muestra el nuevo tablero general de una instalación de consumo monofásica existente declarada con anterioridad al año 2003, para lo cual dicho tablero contiene la protección general (igual capacidad que la protección de la unidad de medida), además de la nueva protección magnetotérmica y diferencial de la instalación de consumo. En este caso el mismo tablero contiene las protecciones fotovoltaicas.

- D.6.2. Se deberá instalar un nuevo tablero general entre la unidad de medida y la instalación de consumo o el primer tablero de la instalación de consumo.
- D.6.3. El nuevo tablero general deberá contar con lo siguiente:
- Una protección magnetotérmica general de la misma capacidad del empalme de la instalación de consumo.

## ITEMIZADO TÉCNICO PARA PROYECTOS DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS – MINVU

Sistemas Fotovoltaicos del tipo ON GRID en condominios. Versión – V.1\_2024

- b) Una protección magnetotérmica para instalación de consumo de la misma capacidad del empalme.
- c) Una protección general para el tablero de distribución fotovoltaico en caso de que se cuente con él, o con las protecciones fotovoltaicas indicadas en el punto 14.12 del RGR 02/2020.

NOTA: la protección general del tablero de distribución fotovoltaico podrá ser unipolar en caso de instalaciones monofásicas o tetrapolar en caso de instalaciones trifásicas.

- D.6.4. En los casos de aquellas instalaciones de consumo declaradas con anterioridad al año 2003, y que no cuenten con la protección diferencial, se deberá instalar una protección diferencial para la instalación de consumo, la cual no podrá ser superior a los 300 mA de sensibilidad y deberá instalarse aguas abajo de la nueva protección magnetotérmica de la instalación de consumo indicada en la letra b del punto anterior.

NOTA: se recomienda emplear el sistema de neutralización asociado a protectores diferenciales de alta sensibilidad, efectuando la unión entre el neutro y el conductor de protección antes del diferencial.

### D.7. Instalación eléctrica y punto de conexión del sistema fotovoltaico

- D.7.1. Todos los componentes necesarios para la instalación y conexión del sistema fotovoltaico deben cumplir a cabalidad con lo establecido en la Ley de Generación Distribuida para el Autoconsumo y con toda la normativa eléctrica vigente aplicable, principalmente la que regula aspectos tales como: configuración de módulos y conexión eléctrica, dimensionamiento de circuitos, conductores y canalizaciones, protecciones, puesta a tierra, interfaz, medidor bidireccional, parámetros eléctricos y pruebas e inspección y las indicaciones del presente documento.

- D.7.2. Los alimentadores o conductores de CA de la unidad de generación deberán tener una sección no inferior a 2,5mm<sup>2</sup> y adecuada para evitar las caídas de tensión y calentamientos, para cualquier condición de trabajo.

- D.7.3. Tanto canalizaciones como cajas de conexiones de corriente continua o alterna deberán ser completamente estancas y con grado de protección IP 65 o superior cuando se instalen en el exterior.

- D.7.4. La instalación eléctrica deberá incorporar una placa, en la tapa del tablero y de manera visible, con la siguiente información mínima: nombre del tablero, nombre de la empresa que instaló el sistema y datos de contacto, procedimiento de desconexión de emergencia del sistema fotovoltaico. Adicionalmente, una placa con la siguiente información:

- a) Nombre del tablero eléctrico
- b) La corriente de operación (CC)
- c) La tensión de operación (CC)
- d) La tensión máxima del sistema (CC)
- e) Potencia máxima (CA)
- f) Corriente de cortocircuito (CC)
- g) Instalación puede operar en modo isla interna (SI/NO)

Para los casos de microinversores, los datos a especificar son los siguientes:

- a) Nombre del tablero eléctrico
- b) Cantidad de microinversores
- c) La tensión de operación (CC)
- d) Potencia máxima (CA)
- e) Corriente de cortocircuito (CC)
- f) Instalación puede operar en modo isla interna (SI/NO)

- D.7.5. El sistema fotovoltaico debe contar con una puesta a tierra propia y nueva. Deberá ejecutarse de acuerdo a la normativa eléctrica vigente y a la sección 17 "PUESTA A TIERRA DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS" del RGR N° 02/2020 (la puesta a tierra nueva debe estar conectada a la existente, con el propósito de mejorar el sistema de puesta a tierra de la instalación existente).

- D.7.6. El SFV, en copropiedades nuevas alimentara los servicios eléctricos comunes y en concordancia con el dimensionamiento del SFV.

- D.7.7. El SFV, en copropiedades existentes, alimentara los servicios eléctricos comunes existentes y en concordancia con el dimensionamiento del SFV. Cuando los circuitos existentes estén en condiciones técnicas adecuadas y no requieran intervención, el profesional eléctrico responsable del proyecto deberá acreditarlo mediante un informe técnico, validando su estado de conservación y seguridad.

- D.7.8. En copropiedades existentes, y cuando no exista el circuito eléctrico de servicios comunes o su estado de conservación no se encuentren en condiciones técnicas adecuadas, se deberá ejecutar un nuevo circuito de consumos eléctricos comunes que cumpla con la normativa eléctrica vigente y, adicionalmente, con las siguientes características:

- La canalización, en el caso de ser a la vista y sobre puesta, debe ser completamente metálica, incluidos ductos y cajas.
- Las uniones de canalizaciones o entradas y salidas de cajas deben ser del tipo roscadas y deberán estar aterrizadas en su totalidad (según la norma eléctrica vigente).

### D.8. Condiciones de instalación

- D.8.1. La instalación se realiza sobre la base del proyecto técnico aprobado por SERVIU y toda la documentación anexa que sea necesaria, así como el Manual de Instalación del equipo solar, esquemas y planos, la lista de todos los componentes y las especificaciones de montaje adicionales a este Itemizado Técnico que se hayan establecido.

- D.8.2. Antes de iniciar el montaje de la instalación se deberá formalizar un acta de inicio de obras la cual contemple la ejecución de un sistema piloto representativo del total de subsidios asignados, firmada por SERVIU, entidad patrocinante (EP) y la empresa instaladora. Lo anterior, independientemente de las observaciones que pueda emitir la SEC.

- D.8.3. El sistema piloto será representativo de la instalación y se realizará para comprobar, verificar y dar conformidad al montaje del proyecto aprobado. Para tal efecto se deberá verificar al menos los siguientes puntos:

- Espacios disponibles para ubicación de módulos fotovoltaicos, inversor o micro inversor, estructura de montaje y resto de componentes.
- Todas las partes y componentes del SFV.



## ITEMIZADO TÉCNICO PARA PROYECTOS DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS – MINVU

Sistemas Fotovoltaicos del tipo ON GRID en condominios. Versión – V.1\_2024

- Verificación de espacios para trazados de circuitos y canalizaciones.
- Sistemas de puesta a tierra.
- Procedimientos de montaje de equipos y estructuras.
- Medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la instalación.
- Accesibilidad a toda la instalación tanto para el montaje como para operaciones posteriores de mantención.
- Concordancia con toda la información contenida en la carpeta técnica (diagramas, fichas técnicas y otros).

### **D.9. Protección de los equipos contra sobrecalentamiento y altas temperaturas**

- D.9.1. Los tableros o armarios eléctricos e inversores no deben quedar expuestos a la radiación solar directa.
- D.9.2. Los conductores de CC deben quedar ordenados, y protegidos de la radiación solar directa, bajo los módulos fotovoltaicos. No deben tocar la superficie posterior del módulo ni tampoco la cubierta de la techumbre.
- D.9.3. El micro inversor debe estar protegido de la radiación solar directa, así como sus conectores y partes, quedando instalado bajo el módulo fotovoltaico.
- D.9.4. Todos los tableros, las cajas, canalizaciones y conductores expuestos a la radiación solar deben ser aptos para esta condición, lo cual debe ser respaldado por la ficha técnica original emitida por el fabricante. No están permitidas canalizaciones plásticas o similares que queden expuestas a la radiación solar.

## **E. Otras exigencias**

### **E.1. Contador de energía**

- E.1.1. Cuando el SFV se ejecute con micro inversores deberá contemplar la instalación y suministro de un contador de energía tipo DIN, para facilitar la lectura de la energía producida y realizar la comprobación de producción fácilmente.

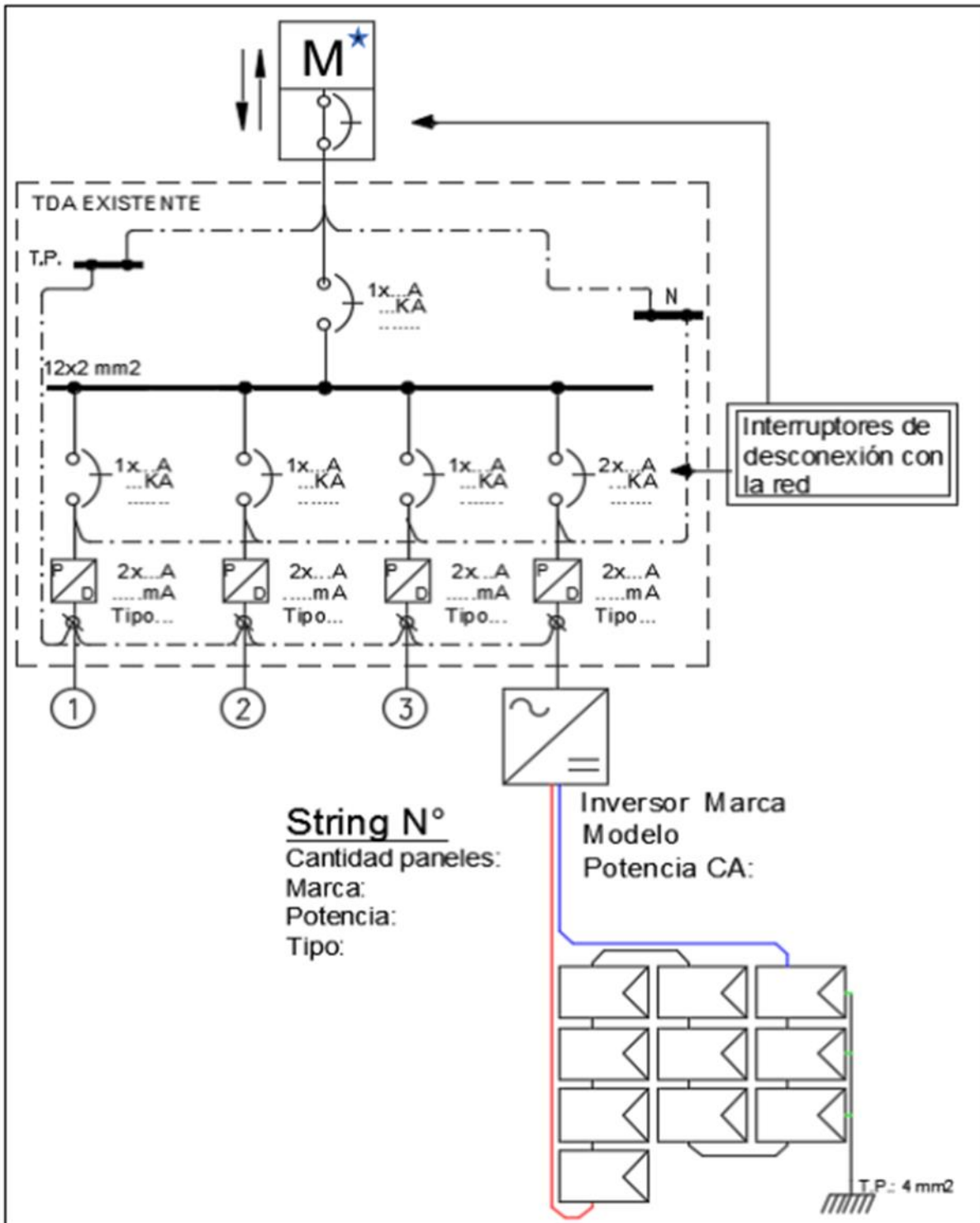
### **E.2. Autorización SEC**

- E.2.1. Las instalaciones fotovoltaicas deberán seguir en todo momento las recomendaciones y exigencias de la SEC y deberán subsanar todas las observaciones que este ente fiscalizador realice. Se entenderá por terminada la instalación fotovoltaica, cuando se ejecute el protocolo de conexión, el cual deberá ser presentado a SERVIU para la recepción final de las obras.
- E.2.2. Una vez finalizado este protocolo, comenzaran a regir todas las garantías asociadas a los equipos y a la instalación.

### **E.3. Accesibilidad a mantenimiento y operación**

- E.3.1. Las instalaciones en techumbre deberán tener la infraestructura de acceso y cuerda de vida para permitir la mantención de la instalación fotovoltaica.
- E.3.2. Las instalaciones en techumbre cuya potencia instalada sea mayor o igual a 30 kW deberán tener la infraestructura de acceso, pasillo técnico, cuerda de vida y vía de tránsito necesaria para permitir la mantención de la instalación fotovoltaica. Esta exigencia también aplicará a instalaciones fotovoltaicas que compartan un techo en común, en el cual la capacidad instalada sea igual o mayor a 30 kW.

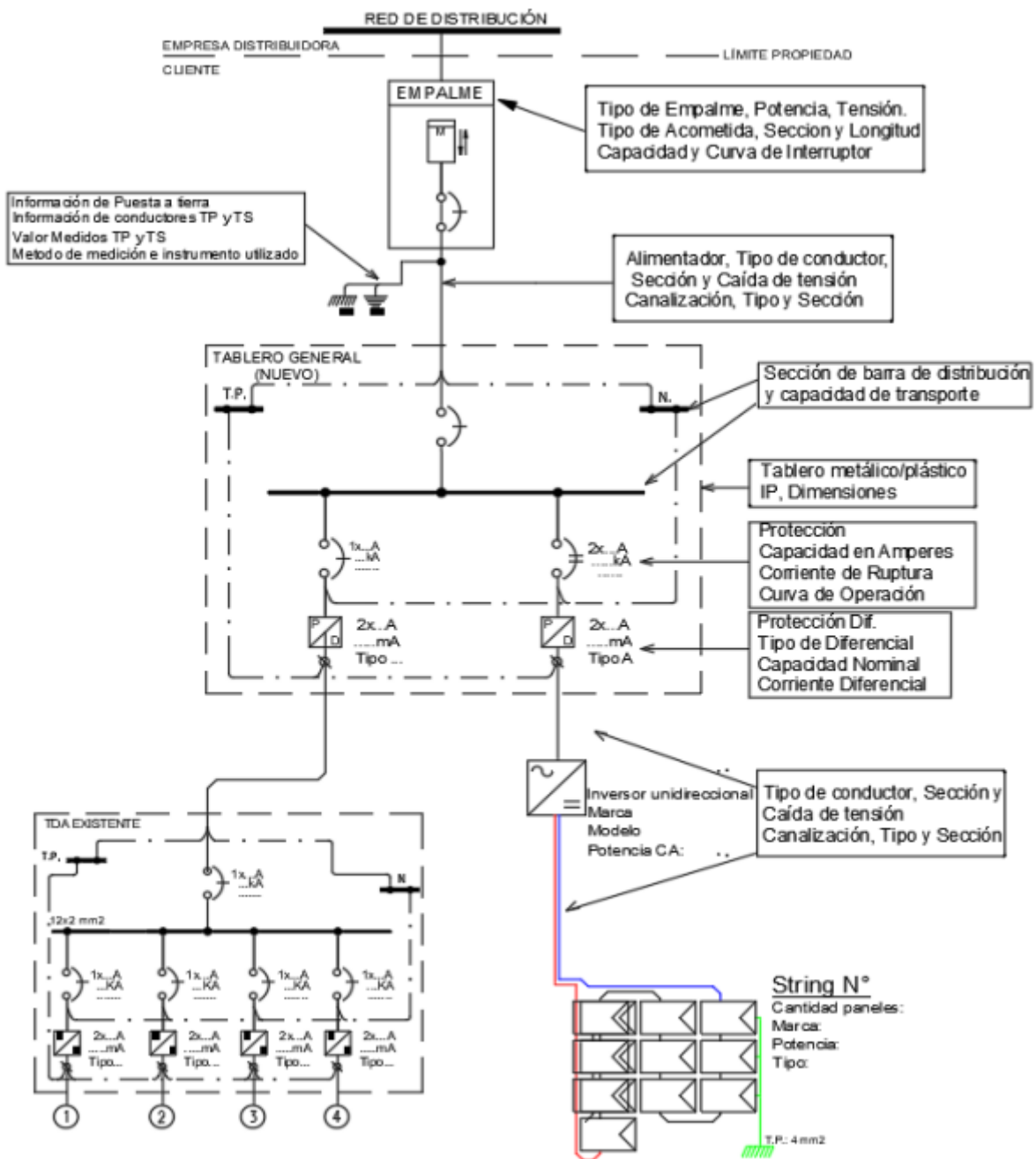
F. FIGURA 1: Localización de los interruptores de desconexión con la red. (anexo N° 3 del RGR N° 02/2020.)



\*Corresponde a la representación del medidor de facturación.

Este anexo muestra un diagrama unilineal tipo en el cual se indican la obligatoriedad de las protecciones termomagnéticas (en este caso el disyuntor es bipolar al ser una instalación monofásica) para desconectar o aislar la instalación fotovoltaica de la red y la protección para la desconexión de la red (instalada en el empalme o punto de conexión a la red).

F.1. FIGURA 2: Nuevo tablero general para no intervenir la instalación de consumo existente (anexo N° 12 del RGR N° 02/2020.)




Este anexo muestra un diagrama unilineal tipo, en el que no se interviene la instalación de consumo existente, para lo cual se instala el nuevo "Tablero General" cumpliendo el punto 19.3.1 del RGR N° 02/2020.

En este ejemplo, se muestra el nuevo tablero general de una instalación de consumo monofásica existente declarada con anterioridad al año 2003, para lo cual dicho tablero contiene la protección general (igual capacidad que la protección de la unidad de medida), además de la nueva protección magnetotérmica y diferencial de la instalación de consumo. En este caso el mismo tablero contiene las protecciones fotovoltaicas.

**ITEMIZADO TÉCNICO PARA PROYECTOS DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS – MINVU**

Sistemas Fotovoltaicos del tipo ON GRID en condominios. Versión – V.1\_2024

LISTA DE CHEQUEO INSPECCIÓN DE PROYECTO					
SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO – SFV					
NOMBRE PROYECTO:		ENTIDAD PATROCINANTE (EP):			
DIRECCIÓN:		I.T.O. EP:			
FONO:		E. CONSTRUCTORA:			
BENEFICIARIO:		CÓDIGO DEL PROYECTO:			
FECHA DE INICIO CHECK LIST		FECHA DE TÉRMINO CHECK LIST			
LISTA DE INSPECCIÓN DE LA PARTIDA					
N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	CUMPLIMIENTO			Observación
		SI	NO	N/A	
1	La instalación del SFV se encuentra ejecutada				
2	Orientación e inclinación del SFV corresponde al proyecto presentado en SERVIU				
	Orientación norte, o desviaciones Este u Oeste máxima de 45°, del SFV instalado				
	Inclinación (10° más/menos la latitud del lugar geográfico) del SFV instalado				
3	Inversor - micro inversor				
	Marca:				
	Modelo:				
4	Módulo fotovoltaico				
	Marca:				
	Modelo:				
5	Módulo fotovoltaico está en buenas condiciones (no presentan defectos producto de la fabricación o traslado de éstos, como rotura o fisura)				
6	Módulos fotovoltaicos son del mismo modelo y están con la misma orientación en un mismo string (se excluyen los módulos conectados a través de micro inversores)				
7	Existe camarilla de registro con sistema de puesta a tierra (barra cooper) y con el conexionado firme de conductores neutro y tierra de 4mm cada uno (blanco y verde o verde/amarillo). Debe haber un chicote de al menos 15 cm, para que la SEC pueda realizar la medición de puesta a tierra				
8	El sistema cuenta en el tablero general o de distribución, con un interruptor magnetotérmico Bipolar (automático) para instalaciones monofásicas				
9	El sistema cuenta en el tablero general o de distribución, con un protector diferencial Tipo A				
10	Los tableros, de corriente alterna, cumplen con la normativa eléctrica vigente.				
11	Los tableros están rotulados y tienen cuadros indicativos de circuitos (en forma legible e indeleble) / Debe identificar las protecciones del sistema fotovoltaico				
12	Las canalizaciones eléctricas plásticas (Cajas, tuberías y tablero) expuestas directamente a la radiación solar, deben encontrarse aprobadas para este uso (las tuberías deben estar marcadas en forma indeleble para esta condición). La recomendación es no permitir tuberías plásticas a la intemperie expuestas al sol				
13	El inversor o micro inversor, no queda expuesto directamente a la radiación solar y a la lluvia				
14	El procedimiento de apagado de emergencia de la Unidad de Generación (UG) está visible (en forma legible e indeleble) de forma simple y clara en el tablero eléctrico que contiene las protecciones del SFV				
15	Los conductores de la Unidad de Generación (UG) de Corriente Continua (CC), son del tipo fotovoltaico y cumplen con el código de colores o se identifica su polaridad: rojo para positivo (+) y negro para negativo (-)				
16	Los conductores de la Unidad de Generación (UG) de Corriente Alterna (CA) cumplen con el código de colores o se identifican: rojo para fase, blanco para neutro, verde o verde/amarillo para tierra				
17	El conductor fotovoltaico y conexiones eléctricas no quedan sometidos a esfuerzos mecánicos permanentes, ni accidentales				

## ITEMIZADO TÉCNICO PARA PROYECTOS DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS – MINVU

Sistemas Fotovoltaicos del tipo ON GRID en condominios. Versión – V.1\_2024

<b>18</b>	Módulos Fotovoltaicos cuentan con señalética de peligro indeleble y visible con la leyenda: <b>“PRECAUCIÓN: PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA - NO TOCAR - TERMINALES ENERGIZADOS EN POSICIÓN DE ABIERTO – SISTEMA FOTOVOLTAICO”</b>				
<b>19</b>	Los conectores no utilizados están cubiertos con las tapas estancas indicadas por el fabricante				
<b>20</b>	Las conexiones de los módulos fotovoltaicos cuentan con conectores tipo MC4 o equivalentes, protegidos del sol y lluvia. <b>NO SE ACEPTAN UNIONES CON CINTA AISLANTE O REGLETAS</b>				
<b>21</b>	Verificar que las cajas eléctricas de los módulos FV se encuentren en buenas condiciones, tengan la rotulación de peligro y no han perdido su grado de protección (IP)				
<b>22</b>	Las Partes metálicas de la instalación están protegidas contra tensiones peligrosas. Esto incluye las estructuras, módulos y los micro inversores o inversores (debe existir continuidad eléctrica). Se debe verificar que las uniones estén bien afianzadas, de modo que, si se quita un módulo fotovoltaico del circuito de la UG, no se interrumpa la continuidad de ningún conductor de la puesta a tierra de protección				
<b>23</b>	La toma a la tierra de protección del marco de aluminio del módulo fotovoltaico está fijada en el lugar que indica el fabricante				
<b>24</b>	El marco de aluminio del módulo fotovoltaico no presenta perforaciones adicionales a las dispuestas por el fabricante				
<b>25</b>	Verificar distancia de separación entre la parte inferior del micro inversor con el techo de la instalación y el módulo fotovoltaico y cumple con lo indicado en la ficha técnica del fabricante del inversor - micro inversor				
<b>26</b>	Verificar que los cables fotovoltaicos no toquen la cubierta de la techumbre ni la parte trasera de los módulos fotovoltaicos. No deben quedar tensionados				
<b>27</b>	Comprobar que la estructura de soporte del sistema FV sea de Aluminio Anodizado y pernería de acero inoxidable A2, o A4 en zonas costeras. (identificación visible en cada perno y tuerca, en relieve o contra relieve)				
<b>28</b>	Los tableros, los micro inversores, los inversores, las cajas de conexión y otros componentes de la instalación cumplen con el grado IP para el lugar donde están instalados. IP 65 Exterior – IP54 Interior				
<b>29</b>	Verificar que no se observa riesgos de sombra que pueda afectar la instalación FV en el presente o futuro, como, por ejemplo: - Existen árboles cuyo crecimiento generará un porcentaje de sombra importante en el sistema a futuro - Ductos de ventilación - Otras estructuras o equipos en la cubierta - Construcciones cercanas				
<b>OBSERVACIONES</b>					
<b>FIRMAS</b>	Nombre y firma del profesional EP	Nombre y firma del profesional SERVIU	Nombre y firma del profesional instalador		