

**REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA**

ANALISIS NORMATIVO

**Requisitos Ambientales, de Transporte y de Seguridad para la Implementacion
de Sistemas de Generacion Solar Fotovoltaica en Colombia**

Por rangos de capacidad instalada: 0 a <10 MW | 10 a 100 MW | >100 MW

Bogota D.C., junio de 2026

1. Propósito y Alcance del Documento

El presente análisis identifica y estructura los requisitos normativos vigentes en Colombia que deben cumplir los implementadores de sistemas de generación solar fotovoltaica que operen bajo contratos o acuerdos con el Ministerio de Minas y Energía (MinMinas). El análisis cubre tres dimensiones de obligatoriedad legal: (i) requisitos ambientales, (ii) requisitos de transporte de equipos y materiales peligrosos, y (iii) requisitos de seguridad para las personas involucradas en la instalación, operación y mantenimiento. Los rangos de capacidad instalada analizados corresponden a los umbrales reales del marco normativo colombiano: proyectos de 0 a menos de 10 MW (sin licencia ANLA); proyectos de 10 a 100 MW (LASolar - Decreto 1033/2025); y proyectos mayores a 100 MW (Licencia Ambiental ordinaria ante ANLA).

Normativa analizada: Ley 1715/2014 (FNCER), Ley 2099/2021 (Transición Energética), Decreto 1033/2025 (LASolar), Decreto 1076/2015 (Sector Ambiente), Decreto 4741/2005 (RESPEL), Ley 1672/2013 y Decreto 284/2018 (RAEE), Resolución 0851/2022 (RAEE), Decreto 1609/2002 y Decreto 1079/2015 (Transporte mercancías peligrosas), NTC 3972 (Clase 9), Resolución 40117/2024 (RETIE) y Decreto 1073/2015 (Sector Energía).

Nota: Los proyectos fotovoltaicos implican el manejo de equipos y sustancias con características de peligrosidad (baterías de litio, baterías plomo-ácido, módulos con cadmio, plomo y selenio). Por tanto, las obligaciones en materia de RESPEL y transporte de mercancías peligrosas aplican con independencia del tamaño del proyecto.

2. Marco Normativo de Referencia por Categoría

Categoría	Norma Principal	Objeto / Relevancia para Sistemas FV
Licenciamiento Ambiental	Dec. 1033/2025 (LASolar) * Dec. 1076/2015 (Sector Ambiente) * Ley 99/1993	Instrumento LASolar para FV 10-100 MW; permisos CAR para <10 MW; Licencia Ambiental ordinaria ANLA para >100 MW
Residuos Peligrosos RESPEL	- Decreto 4741/2005	Gestión integral de baterías y módulos al final de vida; plan de gestión, registro y transporte de RESPEL
RAEE	Ley 1672/2013 * Decreto 284/2018 * Resolución 0851/2022	Sistema de recolección y gestión de RAEE; responsabilidad extendida del productor de módulos, inversores y baterías
Transporte Mercancías Peligrosas	de Dec. 1609/2002 * Dec. 1079/2015 * NTC 3972 * NTC 1692	Transporte de baterías (Clase 8/9) y equipos FV con sustancias peligrosas por carretera
Seguridad Eléctrica	Resolución 40117/2024 (RETIE)	Certificación obligatoria de paneles, inversores, baterías e instalaciones; inspección por OIA antes de puesta en servicio
Marco Energético	Ley 1715/2014 * Ley 2099/2021 * Decreto 1073/2015	Definición de categorías de autogeneración, conexión a red, habilitación de generadores y generación distribuida

3. Requisitos Ambientales por Rango de Capacidad Instalada

Los umbrales de capacidad instalada definen directamente el tipo de instrumento ambiental requerido y la autoridad competente. El Decreto 1033 de 2025 (LASolar) establece una licencia ambiental simplificada para proyectos de 10 a 100 MW. Los proyectos menores a 10 MW no requieren licencia ambiental de la ANLA; los mayores a 100 MW requieren licencia ambiental ordinaria ante la ANLA según el Decreto 1076/2015.

Area Categoria	Requisito / Descripción	Capacidad 0 a < 10 MW (Pequeña y Media Escala)	Capacidad 10 a 100 MW (LASolar - Decreto 1033/2025)	Capacidad > 100 MW (Licencia Ambiental ANLA)	Norma Aplicable
A. LICENCIAMIENTO AMBIENTAL					
Instrumento ambiental requerido	Instrumento de control y manejo ambiental exigido para el desarrollo del proyecto, según la autoridad competente	• NO requiere Licencia Ambiental de la ANLA • Permisos sectoriales ante la Corporación Autónoma Regional (CAR) competente: concesión de aguas, aprovechamiento forestal, permiso de emisiones, vertimientos y ocupación de cauce (según aplique) • Para autogeneradores <1 MW: marco de pequeña escala (Ley 1715/2014 y CREG) • Para proyectos ≥1 MW: registro ante UPME si se conecta al SIN • Proyectos ≥5 MW en zonas de reserva forestal Tipo C: pueden desarrollarse sin sustracción (Dec. 1033/2025 art. 2.2.2.10.12)	• LICENCIA AMBIENTAL SOLAR CON DISEÑO OPTIMIZADO - LASolar (Decreto 1033/2025) • Tramite ante la ANLA: Términos de Referencia Específicos expedidos en 15 días hábiles • Plazo de evaluación racionalizado: 15 días para pronunciamiento sobre viabilidad • No se tramitan simultáneamente bajo arts. 2.2.2.3.6.2 y 2.2.2.3.6.3 del Dec. 1076/2015 • Incluye en su ámbito proyectos de autogeneración dentro del rango	• LICENCIA AMBIENTAL ordinaria ante la ANLA (Decreto 1076/2015 art. 2.2.2.3.2.2 num. 4) • EIA completo con posible Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) • Términos de referencia genéricos del MADS • Proceso completo de evaluación sin simplificación LASolar	Dec. 1033/2025 Dec. 1076/2015 art. 2.2.2.3.2.2 Ley 1715/2014 art. 19 Ley 99/1993 arts. 51-53
Restricciones territoriales del sitio	Exclusiones ambientales que impiden el desarrollo del proyecto en determinadas áreas del territorio nacional	• No en áreas del SINAP (parques nacionales, santuarios, etc.) • No en zonas de riesgo no mitigable • Respetar ronda hídrica mínima según POT/PBOT/EOT • No contravenir el ordenamiento territorial municipal (POT/PBOT/EOT) • Proyectos ≤5 MW en cualquier tipo de reserva Ley 2a/1959: sin sustracción	• Coberturas boscosas ≤10% del área del proyecto intervenida • Parches boscosos ≤20 ha de intervención • No en áreas marino-costeras ni humedales Ramsar • No dentro de 100 m de nacimientos y manantiales (Dec. 1076 art. 1.1.1.1) • Distancia mínima de 500 m al límite del SINAP	• Mismas restricciones que 10-100 MW • Análisis de alternativas de localización (DAA) si aplica • Mayor exigencia en zonificación ambiental por escala del proyecto	Dec. 1033/2025 art. 2.2.2.10.2 y 2.2.2.10.12 Dec. 1076/2015 Ley 2a/1959 (reservas forestales)

Area / Categoria	Requisito / Descripcion	Capacidad 0 a < 10 MW (Pequena y Media Escala)	Capacidad 10 a 100 MW (LASolar - Decreto 1033/2025)	Capacidad > 100 MW (Licencia Ambiental ANLA)	Norma Aplicable
		Proyectos 5-10 MW en reserva Tipo C: sin sustraccion; tipos A y B requieren tramite adicional	- No en zonas con pendiente superior al 40% - No contravenir POT, PBOT o EOT - Proyectos 10-100 MW en reserva Tipo C: bajo impacto, sin sustraccion (Dec. 1033/2025 art. 2.2.2.10.12 lit. a)		
Contenido de la documentacion ambiental	Estudios, planes y documentos tecnicos que debe presentar el implementador ante la autoridad ambiental competente	- No requiere EIA formal ante la ANLA - Si hay intervencion de cobertura vegetal: permiso de aprovechamiento forestal ante CAR con ficha de manejo ambiental - Permisos sectoriales individuales ante la CAR segun los recursos naturales afectados - Plan de manejo de aguas pluviales y escorrentia (si aplica) - Medidas de manejo de residuos de construccion y demolicion (RCD)	EIA LASolar incluye OBLIGATORIAMENTE: - Linea base ambiental (abiotica, biotica, socioeconomica y paisaje) - Zonificacion ambiental - Demanda, uso y aprovechamiento de recursos naturales - Identificacion y evaluacion de impactos ("con" y "sin" proyecto) - Plan de Manejo Ambiental (PMA) - Plan de Gestion del Riesgo - Plan de Gestion del Cambio Climatico - Plan de Cierre, Desmantelamiento y Abandono - Plan de Inversion Forzosa $\geq 1\%$ (si aplica) - Plan de Compensaciones del Medio Biotico - Estrategia de Gestion Social - Cartografia	EIA ordinario incluye: - Todo lo del EIA LASolar - Diagnostico Ambiental de Alternativas (DAA) si aplica - Terminos de referencia con mayor nivel de detalle que los LASolar - No aplican las simplificaciones de monitoreo del art. 2.2.2.10.7 del Dec. 1033/2025 - Proceso de evaluacion estandar del Titulo VIII Ley 99/1993	Dec. 1033/2025 arts. 2.2.2.10.3 a 2.2.2.10.9 Dec. 1076/2015
Estrategia de Gestion Social	Requisitos de relacionamiento comunitario obligatorios con las comunidades del area de influencia del proyecto	- Socializacion basica con comunidades del area de influencia - Consulta Previa, Libre e Informada (CPLI) si hay comunidades etnicas reconocidas (DANCP) - Articulacion con el POT/PBOT/EOT municipal	- Estrategia de Gestion Social OBLIGATORIA (Dec. 1033/2025 art. 2.2.2.10.6) - Minimo 2 espacios de dialogo comunitario con comunidades del area de influencia ANTES de iniciar obras	- Idem 10-100 MW - Mayor escala implica mayor numero de actores y zonas de influencia - CPLI obligatoria si hay comunidades etnicas en el area de influencia	Dec. 1033/2025 art. 2.2.2.10.6 Const. Politica art. 330 Ley 21/1991 (OIT Conv. 169)

Area / Categoria	Requisito / Descripcion	Capacidad 0 a < 10 MW (Pequena y Media Escala)	Capacidad 10 a 100 MW (LASolar - Decreto 1033/2025)	Capacidad > 100 MW (Licencia Ambiental ANLA)	Norma Aplicable
			- Identificación de actores, metodología participativa, cronograma de ejecución y programa de seguimiento - Articulada con Plan de Compensaciones Bioticas y politicas de RSE del implementador - CPLI si la DANCP la declara procedente (la Estrategia NO la reemplaza) - La ANLA puede facilitar espacios de dialogo o mediacion con comunidades		
B. GESTION DE RESIDUOS PELIGROSOS (RESPEL) Y RAEE					
Clasificación y obligaciones como generador de RESPEL	Modulos FV, inversores y baterias al final de vida util son residuos peligrosos. El implementador que los genera asume las obligaciones del "generador" segun el Decreto 4741/2005	- Registro como generador de RESPEL ante la CAR competente - Elaborar Plan de Gestion Integral de RESPEL (origen, cantidad, peligrosidad y manejo) - Identificar corriente de residuo: Y31 - baterias Pb-acido; modulos con Cd, Pb, Se - Almacenamiento maximo de RESPEL: 12 meses en instalaciones propias - Contratar gestor de RESPEL autorizado para tratamiento y disposicion final - Capacitar al personal en manejo seguro con EPP adecuado - Conservar certificados de disposicion final por 5 anos	- Idem 0-10 MW - El Plan de Cierre, Desmantelamiento y Abandono (EIA LASolar) debe incluir la gestion de RESPEL al fin de vida del proyecto - Plan de Contingencia articulado con el plan local de emergencias del municipio - Medidas preventivas antes del cese definitivo de actividades	- Idem 10-100 MW - Mayor volumen de residuos: plan de gestion mas detallado y con mayor frecuencia de reporte - Coordinacion con la ANLA en el marco del seguimiento a la Licencia Ambiental	Dec. 4741/2005 art. 10 Ley 1672/2013 Dec. 284/2018 Res. 0851/2022
Sistema de Recoleccion y Gestion de RAEE	Los implementadores que importen o produzcan aparatos electricos y electronicos (AEE: modulos, inversores, baterias)	Adherirse o implementar un Sistema Individual o Colectivo aprobado ante la ANLA	- Idem 0-10 MW - El Plan de Cierre y Desmantelamiento (EIA LASolar)	- Idem 10-100 MW - Mayores volúmenes de RAEE al fin de vida: mayor exigencia en metas de recoleccion	Ley 1672/2013 Dec. 284/2018 Res. 0851/2022 arts. 6-7

Area / Categoria	Requisito / Descripcion	Capacidad 0 a < 10 MW (Pequena y Media Escala)	Capacidad 10 a 100 MW (LASolar - Decreto 1033/2025)	Capacidad > 100 MW (Licencia Ambiental ANLA)	Norma Aplicable
	deben implementar un Sistema de Recoleccion y Gestion de RAEE	- Registro ante MINCOMERCIO (RPCAEE) - Entregar RAEE unicamente a gestores autorizados por la autoridad ambiental	debe articularse con el Sistema RAEE - Posibilidad de compensacion biotica mediante Comunidades Energeticas (Dec. 1033/2025 art. 2.2.2.10.11) - Cumplir indicadores de gestion por resultados del MADS		Dec. 1076/2015 Titulo 7A

4. Requisitos de Transporte por Rango de Capacidad Instalada

El transporte de baterías (plomo-acido, litio), módulos fotovoltaicos con sustancias peligrosas y equipos con componentes peligrosos está regulado como transporte de mercancías peligrosas (Decreto 1609/2002). Esta obligación aplica a TODOS los rangos de capacidad. La cadena de responsabilidad incluye al remitente (implementador), la empresa transportadora, el conductor y el propietario del vehículo.

Area / Categoría	Requisito / Descripción	Capacidad 0 a < 10 MW (Pequeña y Media Escala)	Capacidad 10 a 100 MW (LASolar - Decreto 1033/2025)	Capacidad > 100 MW (Licencia Ambiental ANLA)	Norma Aplicable
A. CLASIFICACION DE MATERIALES Y DOCUMENTACION OBLIGATORIA DEL REMITENTE					
Clasificación ONU de equipos FV	Clasificación de los equipos y componentes FV como mercancías peligrosas para efectos del transporte terrestre por carretera	- Baterías plomo-acido humedad: Clase 8 (Corrosivos) - UN 2794 - Baterías de litio ion: Clase 9 (Varias) - UN 3480 (solos) / UN 3481 (en equipo) - Baterías de litio metal: Clase 9 - UN 3090 / UN 3091 - Módulos FV (según composición con Cd, Pb): Clase 9 - sustancias peligrosas varias - Equipos electrónicos con fluidos peligrosos: Clase 9 - Clasificar según NTC 1692 y libro naranja ONU (vigente)	- Misma clasificación que 0-10 MW - Mayor volumen de baterías: mayor exigencia logística y de trazabilidad - Transporte masivo: plan de ruta coordinado con autoridades de tránsito previo a movilización	- Misma clasificación que 0-10 MW - Transporte de equipos pesados y extradimensionales (transformadores, estructuras de gran formato): permiso especial ante Mintransporte	Dec. 1609/2002 arts. 1-2 NTC 1692 NTC 3972 NTC 4702-9
Documentación obligatoria del remitente	Documentos que el implementador (remitente) debe elaborar y entregar ANTES de despachar equipos al conductor o transportador	- Tarjeta de Emergencia en español (NTC 4532): elaborada o solicitada al fabricante/importador - Hoja de Seguridad de Materiales (NTC 4435): enviada al destinatario ANTES del despacho - Carga correctamente rotulada e identificada (NTC 1692 + NTC 4702-9 para Clase 9) - Carta de porte o guía de transporte - Manifiesto de Carga para transporte de RESPEL (baterías y módulos al fin de vida)	• Idem 0-10 MW	- Idem 0-10 MW - Plan de contingencia para el transporte actualizado - Protocolo de comunicación con autoridades de emergencia en municipios de tránsito	Dec. 1609/2002 art. 4 lits. D y E NTC 4532 NTC 4435 Dec. 4741/2005 art. 10 lit. e
B. REQUISITOS DEL VEHICULO DE TRANSPORTE					

Area / Categoria	Requisito / Descripcion	Capacidad 0 a < 10 MW (Pequena y Media Escala)	Capacidad 10 a 100 MW (LASolar - Decreto 1033/2025)	Capacidad > 100 MW (Licencia Ambiental ANLA)	Norma Aplicable
Identificacion y rotulado del vehiculo	Senalizacion obligatoria en el vehiculo que transporta equipos clasificados como mercancías peligrosas	• Rotulos de clase de peligro (NTC 1692) en ambos costados - material reflectivo • Placa con numero ONU (UN): fondo naranja, bordes negros, 30 cm x 12 cm, fijada en laterales y parte delantera de la cabina • Rotulos removibles permitidos (excepto tanques) • Si se transportan varias clases: rotulo del material mas peligroso (Dec. 1609 par. 2)	• Idem 0-10 MW	• Idem 0-10 MW • Carga extradimensional (estructuras grandes): rotulado adicional y permiso de transporte especial	Dec. 1609/2002 art. 5 lits. A-B NTC 1692
Dotacion minima de seguridad del vehiculo	Equipos de emergencia y seguridad que debe portar el vehiculo durante todo el trayecto con mercancías peligrosas	• Minimo 2 extintores multiproposto (1 en cabina, 1 cerca a la carga en lugar accesible) • Ropa protectora para el conductor • Linterna • Botiquin de primeros auxilios • Equipo de recoleccion y limpieza (pala, escoba) • Material absorbente • Sistema electrico antichispa (minimizar riesgo de chispa o explosion) • Dispositivo sonoro de marcha atras	• Idem 0-10 MW	• Idem 0-10 MW • Para grandes bancos de baterias de litio: equipos adicionales segun Tarjeta de Emergencia	Dec. 1609/2002 art. 5 lits. C-G
C. OBLIGACIONES DEL CONDUCTOR Y LA EMPRESA TRANSPORTADORA					
Capacitacion del conductor	Formacion minima obligatoria para el conductor de vehiculo con mercancías peligrosas	• Capacitacion certificada en transporte y manejo de mercancías peligrosas • Conocimiento de la Tarjeta de Emergencia de los materiales transportados • Conocimiento del Plan de Contingencia • Protocolos ante derrames, incendios y accidentes	• Idem 0-10 MW	• Idem 0-10 MW	Dec. 1609/2002 art. 2

Area / Categoria	Requisito / Descripcion	Capacidad 0 a < 10 MW (Pequena y Media Escala)	Capacidad 10 a 100 MW (LASolar - Decreto 1033/2025)	Capacidad > 100 MW (Licencia Ambiental ANLA)	Norma Aplicable
Plan de Contingencia para transporte	Instrumento de preparacion y respuesta ante emergencias durante el traslado de materiales peligrosos a lo largo de la ruta	- Programa predictivo, preventivo y reactivo - Estructura estrategica, operativa e informatica - Articulado con planes locales de emergencia de los municipios de transito - Disponible en el vehiculo durante todo el trayecto - Numeros de contacto de organismos de socorro y CISPROQUIM	Idem 0-10 MW	- Idem 0-10 MW - Para proyectos en regiones remotas o ZNI: contemplar mayores tiempos de respuesta	Dec. 1609/2002 art. 3
Restricciones de operacion del vehiculo	Limitaciones para la circulacion y carga de vehiculos con mercancías peligrosas	- Prohibicion de circular con mas de un remolque/semirremolque cargado con mercancías peligrosas - No puede sobresalir carga por el extremo delantero del vehiculo - Contenedores deben fijarse con dispositivos de sujecion especializados - Respetar restricciones de horario nocturno en zonas urbanas	- Idem 0-10 MW - Coordinar con autoridades de transito la ruta de acceso al proyecto	- Idem 0-10 MW - Equipos pesados y estructuras de gran formato requieren permiso de carga extradimensional ante Mintransporte (Dec. 1079/2015)	Dec. 1609/2002 arts. 3-5 Dec. 1079/2015

5. Requisitos de Seguridad para las Personas

Los requisitos de seguridad para trabajadores, comunidades y usuarios finales estan regulados principalmente por el RETIE (Resolucion 40117/2024), el SG-SST (Decreto 1072/2015) y las normas sectoriales de energia. El RETIE es de obligatorio cumplimiento para TODOS los rangos de capacidad, sin excepcion.

Area Categoria	Requisito / Descripcion	Capacidad 0 a < 10 MW (Pequena y Media Escala)	Capacidad 10 a 100 MW (LASolar - Decreto 1033/2025)	Capacidad > 100 MW (Licencia Ambiental ANLA)	Norma Aplicable
A. SEGURIDAD ELECTRICA - RETIE (RESOLUCION 40117/2024)					
Certificacion de productos y equipos FV	Los productos utilizados en instalaciones electricas fotovoltaicas deben estar certificados conforme al RETIE vigente antes de su instalacion y puesta en servicio	• Modulos/paneles solares: certificacion RETIE obligatoria • Inversores: certificacion RETIE • Baterias acumuladoras: certificacion RETIE • Reguladores/controladores de tension: certificacion RETIE • Verificar vigencia del certificado de conformidad de cada equipo antes de instalar	• Idem 0-10 MW • Equipos de conexion a red de media tension: certificacion adicional segun categoria RETIE	• Idem 0-10 MW • Transformadores de potencia y celdas de alta tension: certificacion de categoria superior • Pruebas de coordinacion de protecciones con el operador de red	Res. 40117/2024 (RETIE)
Diseño y montaje por profesional calificado	El diseño electrico y la supervision del montaje deben realizarse por un profesional con matricula profesional vigente inscrito en el CONTE	• Tecnico electricista o ingeniero electrico/electronico habilitado debe firmar el diseño • Planos electricos firmados y sellados por profesional inscrito en el CONTE • Cumplimiento delCodigo Electrico Colombiano (NTC 2050) y del RETIE	• Ingeniero electrico o electronico con matricula profesional vigente • Diseño de la instalacion FV y del sistema de puesta a tierra firmado por ingeniero responsable • Director tecnico de obra con experiencia en proyectos FV de gran escala • Supervision tecnica permanente durante la construccion	• Idem 10-100 MW • Equipo interdisciplinario de ingenieria (electronica, civil, ambiental) • Memorias de calculo selladas y disponibles para auditoria	Res. 40117/2024 (RETIE) Ley 843/2003 NTC 2050 Dec. 1073/2015
Inspeccion y certificacion de la instalacion	Verificacion tecnica del cumplimiento RETIE por un Organismo de Inspeccion Acreditado (OIA) antes de la puesta en servicio	• Inspeccion por OIA acreditado antes de energizar el sistema • Certificado de conformidad de la instalacion electrica • Pruebas de aislamiento, continuidad y funcionamiento de todos los circuitos	• Idem 0-10 MW • Pruebas de rendimiento y seguridad de toda la planta antes de puesta en servicio • Informe tecnico de la OIA requerido para habilitacion ante el operador de red (OR)	• Idem 10-100 MW • Pruebas de interconexion con el Sistema de Transmision Nacional (STN) • Protocolo de puesta en servicio coordinado con el Centro Nacional de Despacho (XM)	Res. 40117/2024 (RETIE) Dec. 1073/2015

Area / Categoria	Requisito / Descripcion	Capacidad 0 a < 10 MW (Pequena y Media Escala)	Capacidad 10 a 100 MW (LASolar - Decreto 1033/2025)	Capacidad > 100 MW (Licencia Ambiental ANLA)	Norma Aplicable
			Pruebas de protecciones y coordinacion de rele		
B. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO - SG-SST (DECRETO 1072/2015)					
Sistema de Gestion SST (SG-SST)	Obligacion de implementar y mantener un SG-SST conforme al Decreto 1072/2015 para todas las actividades de instalacion, operacion y mantenimiento del proyecto	- SG-SST implementado y en ejecucion para todas las fases del proyecto - Identificacion de peligros: riesgo electrico, caida en alturas, radiacion UV, manipulacion de cargas - Personal con afiliacion al sistema de seguridad social (EPS, ARL, pension) - ARL con cobertura para trabajo electrico y en alturas	- Idem 0-10 MW - COPASST si hay mas de 10 trabajadores permanentes - Plan de Gestion del Riesgo obligatorio en EIA LASolar (Dec. 1033/2025 art. 2.2.2.10.5 num. 10) - Procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS) para operacion y mantenimiento - Brigadas de emergencia entrenadas y equipadas	- Idem 10-100 MW - Mayor numero de trabajadores: estructura SST mas robusta - Analisis de riesgo electrico (Arc Flash) para equipos de alta tension - Reporte de accidentes al seguimiento de la Licencia Ambiental (ANLA)	Dec. 1072/2015 (SG-SST) Dec. 1033/2025 art. 2.2.2.10.5 num. 10 Ley 1562/2012
Trabajo en alturas	Regulacion para actividades de instalacion de modulos en cubiertas, estructuras o postes elevados (mas de 1.50 m)	- Permiso de trabajo en alturas para labores a >1.50 m (Res. 4272/2021 MinTrabajo) - Personal con certificado de competencia laboral en trabajo en alturas vigente - Sistemas de proteccion colectiva e individual contra caidas: arnes, lineas de vida, anclajes certificados - Inspeccion de EPP antes de cada jornada de trabajo	- Idem 0-10 MW - Para estructuras de gran escala: andamios certificados, plataformas elevadoras (tijeras, articuladas) - Plan de rescate en alturas: brigada capacitada o contrato con empresa especializada	- Idem 10-100 MW - Mayor numero de trabajadores en altura: supervision permanente por coordinador SST	Res. 4272/2021 (MinTrabajo) NTC 6072
Elementos de Proteccion Personal (EPP)	EPP minimos obligatorios para trabajos en instalaciones electricas fotovoltaicas (CC y CA)	- Guantes dielectricos (clase segun tension de trabajo, hasta 1000 V CC para modulos en serie) - Calzado dielectrico - Casco con proteccion electrica - Gafas de seguridad / pantalla facial - Ropa ignifuga para trabajos con baterias (riesgo de arco electrico)	Idem 0-10 MW	- Idem 0-10 MW - Para trabajos en subestaciones y transformadores de media/alta tension: EPP categoria 2-4 segun analisis de arco electrico (NFPA 70E / IEEE 1584)	RETIE (Res. 40117/2024) Dec. 1072/2015 NTC IEC 60900

Area / Categoria	Requisito / Descripcion	Capacidad 0 a < 10 MW (Pequena y Media Escala)	Capacidad 10 a 100 MW (LASolar - Decreto 1033/2025)	Capacidad > 100 MW (Licencia Ambiental ANLA)	Norma Aplicable
		Herramientas aisladas certificadas (NTC IEC 60900)			
Manejo seguro de baterias	Precauciones obligatorias para la instalacion, operacion y retiro de sistemas de almacenamiento de energia (baterias de cualquier tecnologia)	- Area de baterias ventilada (gases de H2 en baterias Pb-acido) - Prohibicion de fuentes de ignicion cerca de baterias - Procedimientos escritos de conexion/desconexion - EPP con proteccion ante acido para baterias Pb-acido - Para baterias de litio: protocolo ante fallo termico (thermal runaway)	- Idem 0-10 MW - Sala de baterias con ventilacion forzada si supera umbrales de densidad de energia - Sistema de monitoreo (BMS) con alarmas de temperatura, tension y corriente - Sistema de deteccion y extincion de incendios en sala de baterias de gran escala	- Idem 10-100 MW - Sistema SCADA para supervision remota del banco de baterias - Plan de respuesta ante incendio de baterias de litio (agentes supresores especiales)	RETIE (Res. 40117/2024) Dec. 4741/2005 NTC 3972 Dec. 1072/2015
C. SEGURIDAD COMUNITARIA, SENALIZACION Y PLANES DE EMERGENCIA					
Senalizacion y cerramiento del proyecto	Medidas de seguridad para proteger a la comunidad y a personas no autorizadas del area electrica del proyecto	- Senalizacion de peligro electrico en todos los equipos (RETIE) - Cerramiento del area de baterias e inversores con acceso restringido - Letreros de advertencia visibles desde el exterior	- Idem 0-10 MW - Cerramiento perimetral de toda la planta (malla electrosoldada o muro) - Sistema de control de acceso con registro - Vigilancia permanente durante construccion y operacion - Iluminacion de seguridad perimetral	- Idem 10-100 MW - Sistema de videovigilancia y alarmas perimetrales - Protocolo de visitantes y personal contratista con registro de acceso	RETIE (Res. 40117/2024) Dec. 1072/2015
Planes de Emergencia y Contingencia	Plan documentado para atender incidentes electricos, incendios o accidentes durante las fases de construccion, operacion y mantenimiento del proyecto	- Plan de emergencia basico para el sitio - Contacto con organismos de socorro locales (bomberos, Defensa Civil) - Rutas de evacuacion senalizadas y conocidas por el personal - Simulacros periodicos	- Plan de Gestion del Riesgo OBLIGATORIO en EIA LASolar (Dec. 1033/2025 art. 2.2.2.10.5 num. 10) - Articulado con el Plan Local de Gestion del Riesgo del municipio (Ley 1523/2012) - Brigada de emergencias entrenada y equipada en el proyecto - Simulacros al menos anuales y reportes de incidentes a la ANLA	- Idem 10-100 MW - Mayor complejidad operativa: brigadas especializadas por turno - Integracion con el sistema de gestion de la Licencia Ambiental y reporte a la ANLA	Dec. 1033/2025 art. 2.2.2.10.5 num. 10 Dec. 1072/2015 Ley 1523/2012

6. Obligaciones Contractuales Recomendadas para Contratos MinMinas

Con base en el análisis normativo anterior, se recomienda que los contratos de implementación de proyectos solares fotovoltaicos del Ministerio de Minas y Energía incluyan, como mínimo, las siguientes cláusulas de cumplimiento normativo a cargo del implementador:

N.	Cláusula Contractual Recomendada	Aplica a	Sustento Normativo
1	Obtener y mantener vigentes todos los instrumentos ambientales aplicables (permisos CAR para <10 MW, LASolar para 10-100 MW, o Licencia Ambiental ordinaria para >100 MW) ANTES del inicio de obras. Presentar copia certificada a MinMinas.	Todos los rangos	Dec. 1033/2025 * Dec. 1076/2015 * Ley 99/1993 arts. 51-53
2	Registrarse como generador de RESPEL ante la autoridad ambiental competente (CAR o ANLA) y elaborar el Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos para todas las fases del proyecto.	Todos los rangos	Dec. 4741/2005 art. 10
3	Adherirse o implementar un Sistema de Recolección y Gestión de RAEE aprobado ante la ANLA, para asegurar la gestión ambiental de módulos, inversores y baterías al fin de su vida útil.	Todos los rangos	Ley 1672/2013 * Dec. 284/2018 * Res. 0851/2022
4	Garantizar que el transporte de baterías y equipos con materiales peligrosos cumpla el Decreto 1609/2002 y la NTC 3972: Tarjeta de Emergencia (NTC 4532), Hojas de Seguridad (NTC 4435), rotulado ONU, extintores y capacitación del conductor.	Todos los rangos	Dec. 1609/2002 * NTC 3972 * NTC 4532 * NTC 4435
5	Utilizar únicamente equipos (paneles, inversores, baterías) con certificación RETIE vigente (Res. 40117/2024) y obtener certificado de conformidad de la instalación por un OIA acreditado antes de la puesta en servicio.	Todos los rangos	Res. 40117/2024 (RETIE) * Ley 1715/2014 art. 6 lit. b
6	Implementar el SG-SST conforme al Decreto 1072/2015, incluyendo programas de trabajo en alturas (Res. 4272/2021) y manejo de riesgo eléctrico. Todo el personal en obra debe estar afiliado al sistema de seguridad social con ARL activa.	Todos los rangos	Dec. 1072/2015 * Res. 4272/2021 MinTrabajo
7	Ejecutar la Estrategia de Gestión Social, con mínimo 2 espacios de diálogo comunitario documentados ANTES del inicio de la fase de construcción. Presentar evidencias a MinMinas previo al inicio de obras.	10-100 MW (LASolar) y >100 MW	Dec. 1033/2025 art. 2.2.2.10.6 * Ley 21/1991 (OIT Conv. 169)
8	Implementar el Plan de Cierre, Desmantelamiento y Abandono del proyecto articulado con el Sistema RAEE, garantizando la gestión responsable de módulos y baterías al fin de vida del proyecto.	10-100 MW y >100 MW; recomendado para todos	Dec. 1033/2025 art. 2.2.2.10.5 * Dec. 4741/2005 * Ley 1672/2013

N.	Clausula Contractual Recomendada	Aplica a	Sustento Normativo
9	Presentar a MinMinas, antes del inicio de obra, los certificados de instrumentos ambientales, registros RESPEL/RAEE, certificaciones RETIE de los equipos y poliza del SG-SST vigente. Actualizar anualmente durante la ejecucion del contrato.	Todos los rangos	Normativa citada en el presente analisis
10	Reportar a MinMinas, en un plazo no mayor a 24 horas, cualquier: modificacion al estado del licenciamiento ambiental, incidente durante el transporte de mercancías peligrosas, accidente de trabajo en obra o emergencia ambiental en el sitio del proyecto.	Todos los rangos	Dec. 1076/2015 * Dec. 4741/2005 * Dec. 1072/2015 * Dec. 1033/2025

Nota: Este analisis es de referencia experta y no reemplaza la consulta juridica formal. La normativa colombiana es objeto de actualizaciones permanentes; se recomienda verificar la vigencia antes de la suscripcion de contratos. Para proyectos en Zonas No Interconectadas (ZNI) aplican disposiciones adicionales del Decreto 1073/2015 y los marcos regulatorios de la CREG para zonas aisladas. Analisis elaborado con base en la normativa disponible en la carpeta de referencia del proyecto (junio 2026).