

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, INFORMÁTICA Y
MECÁNICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



TESIS

PROPUESTA DE NORMA REGLAMENTARIA PARA LA GENERACIÓN
DISTRIBUIDA PARA AUTOCONSUMO EN EL PERÚ

Presentado por:

Br. Franco Lipa Yapo

Br. Carlos Enrique Zevallos Sicus

Para optar al Título Profesional de Ingeniero Electricista

ASESOR:

Dr. Ing. Edgar Zacarías Alarcón Valdivia

CUSCO - PERÚ

2023



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
VICE RECTORADO DE INVESTIGACIÓN**

ANEXO 1

INFORME DE ORIGINALIDAD

El que suscribe (asesor/editor/director/autor) del trabajo de investigación titulado PROPUESTA DE NORMA
REGLAMENTARIA PARA LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA PARA AUTOCONSUMO EN EL PERÚ

Presentado por FRANCO LIPA YAPO Y CARLOS ENRIQUE ZEVALLOS SICUS Código(estudiante/docente)..... para
optar al Grado de Bachiller/ Título Profesional/ Segunda Especialidad Profesional/ Grado de Maestro/ Grado Doctor
/Libro/Revista/Proyecto/Canon/FEDU/otros..... TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO ELECTRICISTA.....
Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02..... veces, mediante el software antiplagio,
conforme al Artículo 6° del presente reglamento y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje
de: 6%.....

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia de los trabajos de los estudiantes (Art. 7, inc. 1)

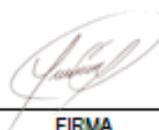
Porcentaje	Evaluación y acciones.	Marque con una X
Del 1 al 20 %	No se considera plagio.	
Del 21 al 50%	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayores a 51%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a ley.	

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación, tesis, textos, libros, revistas, artículos científicos, material de enseñanza y otros (Art. 7, inc 2 y 3)

Porcentaje	Evaluación y acciones.	Marque con una X
Del 1 al 10 %	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30%	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayores a 31 %	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor/director de la Unidad de Posgrado/Director del Fondo Editorial/ Editor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera hoja del reporte del software antiplagio.

Cusco, 04 de Noviembre de 2022.



FIRMA

POST FIRMA: Dr. EDGAR ZACARIAS ALARCÓN VALDIVIA

DNI N°: 23821021

Se adjunta:

1. Reporte Generado por el sistema Antiplagio
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: <https://unsaac.tumitn.com/Viewer/submissions/old:27259:177228785?locale=es>

NOMBRE DEL TRABAJO

**PROPUESTA DE NORMA REGLAMENTAR
IA PARA LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA
PARA AUTOCONSUMO EN EL PERÚ**

AUTOR

CARLOS & FRANCO ZEBALLOS & YAPO

RECUENTO DE PALABRAS

44848 Words

RECUENTO DE CARACTERES

244816 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

204 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

3.4MB

FECHA DE ENTREGA

Nov 2, 2022 11:46 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Nov 2, 2022 12:14 PM GMT-5

● 6% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 6% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 1% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 30 palabras)



Dr. EDGAR ZACARIAS ALARCÓN VALDIVIA
DNI N°: 23821021
ASESOR

PRESENTACIÓN

Señor Decano de la Facultad de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Informática y Mecánica de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, distinguidos Ingenieros docentes y miembros del jurado.

En cumplimiento con los preceptos que establece el Reglamento de Grados y Títulos vigente de la Universidad Nacional De San Antonio Abad Del Cusco, presentamos a vuestra consideración la presente tesis titulada “PROPUESTA DE NORMA REGLAMENTARIA PARA LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA PARA AUTOCONSUMO EN EL PERÚ”, con el objetivo de optar al título profesional de ingeniero electricista y esperamos que el estudio presentado sea un aporte valioso y que pueda ser útil para el desarrollo del Perú.

Atentamente:

Los tesisas

DEDICATORIA

A mis padres por su apoyo incondicional durante todos los años que trabajé en mi formación profesional.

A mis hermanos, porque ellos fueron la causa de mi superación

A mis compañeros, docentes y amigos por su apoyo en todo este tiempo.

Atentamente: Franco Lipa Yapó

A mis Padres y Hermanos, por el apoyo incondicional en todos estos años de mi formación profesional.

A mis compañeros, docentes y amigos por su apoyo en todo este tiempo.

Atentamente: Carlos Enrique Zevallos Sicus

AGRADECIMIENTO

A Dios por darnos salud y una familia que siempre nos han apoyado en nuestra formación profesional.

A nuestra alma mater, la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco y a nuestros profesores que nos inspiraron con su pasión por la Ingeniería Eléctrica.

Muchas gracias a nuestros padres que nos apoyaron en todo momento.

Gracias a nuestro asesor Dr. Ing. Edgar Zacarías Alarcón Valdivia, quien nos apoyó en la realización y culminación de la tesis.

Un agradecimiento especial a todos los usuarios y expertos en la materia por su apoyo y cooperación en las encuestas y entrevistas.

Atentamente:

Los tesisistas

RESUMEN

Este estudio de investigación, propone una norma reglamentaria para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú, mediante el cual los usuarios que consumen electricidad de la red tradicional podrán generar su propia energía, recibiendo un beneficio económico por la reducción de su factura de consumo eléctrico y un beneficio económico por la inyección de sus excedentes de electricidad a la red de distribución.

La reglamentación de la Generación Distribuida para Autoconsumo, traerá beneficios económicos, técnicos, sociales y medioambientales para todos los grupos de interés (Estado, Empresas de Distribución Eléctrica, Usuarios, Profesionales, Academia, etc.). Por ello, es necesario definir los aspectos regulatorios para realizar esta actividad.

En esta investigación, se consignan las definiciones y conceptos de la Generación Distribuida para Autoconsumo, se establecen los impactos y beneficios de su implementación. Así mismo, se realiza el análisis de la normativa comparada (España, México y Chile) para conocer el contexto actual y determinar los aspectos regulatorios claves que se deben considerar para la reglamentación de la GDA en el Perú.

En base a los puntos anteriores, se elabora la propuesta de norma reglamentaria, luego validarla con los expertos mediante el grado de valoración, opiniones y sugerencias de mejora, también se realiza la consulta pública a los grupos de interés sobre la GDA y sus beneficios, y por último se realiza el Análisis de Impacto Regulatorio Ex ante para determinar su calidad regulatoria.

Palabras claves: generación distribuida, autoconsumo, norma reglamentaria.

ABSTRAC

This research study proposes a regulatory standard to carry out Distributed Generation for Self-consumption in Peru, through which users who consume electricity from the traditional network will be able to generate their own energy, receiving an economic benefit by reducing their consumption bill. electricity and an economic benefit by injecting its surplus electricity into the distribution network.

The regulation of Distributed Generation for Self-consumption will bring economic, technical, social and environmental benefits for all interest groups (State, Electricity Distribution Companies, Users, Professionals, Academia, etc.). Therefore, it is necessary to define the regulatory aspects to carry out this activity.

In this research, the definitions and concepts of Distributed Generation for Self-consumption are recorded, the impacts and benefits of its implementation are established. Likewise, the analysis of the comparative regulations (Spain, Mexico and Chile) is carried out to know the current context and determine the key regulatory aspects that must be considered for the regulation of the GDA in Peru.

Based on the previous points, the regulatory standard proposal is elaborated, then validate it with the experts through the degree of assessment, opinions and suggestions for improvement, public consultation is also carried out with the interest groups on the GDA and its benefits, and finally, the Ex-ante Regulatory Impact Analysis is carried out to determine its regulatory quality.

Keywords: distributed generation, self-consumption, regulatory standard.

GLOSARIO

GD	Generación Distribuida
GDA	Generación Distribuida para Autoconsumo
DL	Decreto Legislativo
LDGE	Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica
LCE	Ley de Concesiones Eléctrica
MINEM	Ministerio de Energía y Minas
MINAM	Ministerio del Ambiente
OSINERGMIN	Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería
EDE	Empresa de Distribución Eléctrica
MT	Media Tensión
BT	Baja Tensión
COES-SINAC	Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional
iNDC	Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional (por sus siglas en inglés)
MtCO₂eq	Millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente
IEA	International Energy Agency
CIGRE	Conseil International des Grands Réseaux Électriques
EPRI	Electric Power Research Institute
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
RER	Recursos Energéticos Renovables
GEI	Gases de Efecto Invernadero
RRA	Preparación de las Energías Renovables

IRENA	Agencia Internacional de las Energías Renovables
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
RIA	Regulatory Impact Assessment
MT	Media Tensión
BT	Baja Tensión
SED	Subestación de Distribución
AP	Alumbrado Publico
SEIN	Sistema Eléctrico Interconectado Nacional
MGD	Mediana Generación Distribuida
MCD	Micro Generación Distribuida
UNEF	Unión Española Fotovoltaica
PPA	Power Purchase Agreement
CRE	Comisión Reguladora de Energía
SSB	Suministrador de Servicios Básicos
SSC	Suministrador de Servicios Calificados
GE	Generador Exento
CENACE	Centro Nacional de Control de Energía
PyME	Pequeña y Mediana Empresa
SFV	Sistema Fotovoltaico
PMGD	Pequeños Medios de Generación Distribuida
LATAM	Latinoamérica
ELSE	Electro Sur Este
FONAFE	Fondo Nacional de Financiamiento del Estado
MGDRF	Micro Generación Distribuida con Recursos Fotovoltaicos

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRAC	vi
GLOSARIO	vii
ÍNDICE.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS	xvii
INTRODUCCIÓN.....	xviii
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Descripción del Problema.....	1
1.2. Formulación del Problema.....	3
1.2.1. Problema General	3
1.2.2. Problemas Específicos	3
1.3. Justificación del Estudio.....	3
1.3.1. Justificación Técnica.....	3
1.3.2. Justificación Económica	4
1.3.3. Justificación Normativa	4

1.3.4.	Justificación Social	4
1.3.5.	Justificación Medio Ambiental	5
1.3.6.	Justificación Académica	5
1.4.	Objetivos de la investigación.....	5
1.4.1.	Objetivo General	5
1.4.2.	Objetivos Específicos	5
1.5.	Alcances y Limitaciones.....	6
1.5.1.	Alcances	6
1.5.2.	Limitaciones	6
1.6.	Hipótesis.....	7
1.6.1.	Hipótesis General	7
1.6.2.	Hipótesis Específicos.....	7
1.7.	Variables e Indicadores	7
1.8.	Operacionalización de variables:	9
CAPITULO II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....		10
2.1.	Antecedentes del Estudio	10
2.1.1.	En el Ámbito Internacional	10
2.1.2.	En el Ámbito Nacional.....	11
2.2.	Marco Teórico.....	15
2.2.1.	Generación Distribuida	15
2.2.2.	Impactos de la Generación Distribuida para Autoconsumo.....	19

2.3.	Marco Normativo.....	25
2.3.1.	Definición de Norma Reglamentaria.....	25
2.3.2.	Mercado Eléctrico Peruano.....	29
2.4.	Marco Conceptual.....	36
CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.....		39
3.1.	Enfoque de la investigación.....	39
3.2.	Tipo de Investigación.....	39
3.3.	Nivel de Investigación.....	39
3.4.	Diseño de la Investigación.....	39
3.5.	Población y Muestra.....	40
3.5.1.	Población.....	40
3.5.2.	Muestra.....	40
3.6.	Técnicas de Recolección de Datos.....	40
3.7.	Procedimiento Estadístico y Análisis de Datos.....	41
3.7.1.	Técnicas de Análisis.....	41
3.7.2.	Técnicas de Procesamiento de Datos.....	41
CAPITULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....		42
4.1.	Sobre los Vacíos Legales Presentes en la Normativa Nacional con respecto a la GDA y el Análisis de la Normativa Internacional.....	42
4.1.1.	Normativa Nacional con Respecto a la Generación Distribuida.....	42
4.1.2.	Normativa Internacional con respecto a la Generación Distribuida.....	57
4.2.	Sobre los Aspectos Regulatorios para Realizar la Generación Distribuida para	

Autoconsumo en el Perú.....	87
4.2.1. Aspectos Regulatorios Determinados del Análisis de la Normativa Comparada	87
4.2.2. Desarrollo de Aspectos Regulatorios Determinados según la Normativa del Perú	91
4.2.3. Resultado de los Aspectos Regulatorios para realizar la GDA.....	106
4.3. Sobre la Propuesta de Norma Reglamentaria para realizar la GDA.....	107
4.3.1. Estructura de la Propuesta de Norma Reglamentaria	107
4.3.2. Propuesta de Reglamento para la implementación de la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú.	110
4.3.3. Análisis Comparativo de la Propuesta de Norma Reglamentaria y el Proyecto de Reglamento elaborado por el MINEN.	132
4.3.4. Beneficios y Desventajas de la Propuesta de Norma Reglamentaria ...	136
4.4. Sobre la Valoración de la Propuesta de Norma Reglamentaria para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú	138
4.4.1. Análisis de Impacto Regulatorio ex Ante	138
4.4.2. Valoración de Expertos.....	146
4.4.3. Consulta Pública a los Grupos de Interés sobre la GDA	150
4.5. Discusión de Resultados.....	170
4.6. Validación de la Hipótesis General.....	171
CONCLUSIONES.....	172
RECOMENDACIONES.....	174

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍAS.....	175
LINKOGRAFIA.....	179
ANEXOS	180

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Operacionalización de variables</i>	9
Tabla 2 <i>Clasificación de la Generación Distribuida según su Potencia</i>	16
Tabla 3 <i>Opciones de Mitigación para el sector Energía</i>	24
Tabla 4 <i>Potencial de Energía Renovable en el Perú</i>	25
Tabla 5 <i>Características de la Generación Distribuida-Propuesta de Reglamento</i>	50
Tabla 6 <i>Resultados de análisis de la normativa nacional con respecto a la GD</i>	55
Tabla 7 <i>Características del Autoconsumo en España</i>	62
Tabla 8 <i>Características de la Generación Distribuida en México</i>	73
Tabla 9 <i>Características de la Generación Distribuida en Chile</i>	81
Tabla 10 <i>Créditos para Autoconsumo y Eficiencia Energética en Chile</i>	83
Tabla 11 <i>Cuadro comparativo de las normativas de la GD en España, México y Chile</i>	84
Tabla 12 <i>Tolerancias admitidas para variaciones sobre la frecuencia nominal</i>	103
Tabla 13 <i>Comportamiento de perturbaciones de tensión</i>	103
Tabla 14 <i>Cuadro comparativo de la propuesta de norma reglamentaria y la propuesta del reglamento de GD elaborado por el MINEM</i>	132
Tabla 15 <i>Cuadro comparativo de la propuesta de norma reglamentaria y la propuesta del reglamento de GD elaborado por el MINEM (Continuación)</i>	133
Tabla 16 <i>Cuadro resumen de Valoración de Expertos de la propuesta de norma</i>	149
Tabla 17 <i>Resultado de la pregunta: ¿Cuál cree Usted que serían los beneficios y/o impactos de integrar la GDA a las redes eléctricas de distribución?</i>	153
Tabla 18 <i>Resultado de la pregunta: Según su experiencia en el campo laboral en la EDE, cuando se</i>	

<i>implemente la GDA, será necesario que las EDEs capaciten a sus profesionales y cambien algunos procedimientos en sus actividades. ¿Cuales cree Usted que serán estas?</i>	155
Tabla 19 <i>Respuesta a la pregunta: ¿Qué inconvenientes presenta su servicio de electricidad?.....</i>	158
Tabla 20 <i>Respuesta de la pregunta: ¿Cuál es su opinión sobre el pago que realiza por la electricidad que consume?</i>	159
Tabla 21 <i>Respuesta de la pregunta: ¿Según su experiencia en el campo laboral de la Ingeniería Eléctrica, Electrónica y ramas afines cuales serían las oportunidades laborales con la implementación de la GDA?</i>	163
Tabla 22 <i>Respuesta de la Pregunta: La GDA está implementada en varios países del mundo desde hace muchos años, pero en el Perú aun no es posible, debido a la falta de normativas que la regulen. ¿Cuál cree usted que serían las causas?</i>	164
Tabla 23 <i>Cuadro Resumen de la Consulta Pública al Estado</i>	165
Tabla 24 <i>Cuadro Resumen de la Consulta Pública a Empresas de Distribución Eléctrica</i>	166
Tabla 25 <i>Cuadro Resumen de la Consulta Pública a los Usuarios del Servicio Público de Electricidad</i>	167
Tabla 26 <i>Cuadro Resumen de la Consulta Pública a Profesionales</i>	168
Tabla 27 <i>Conclusiones de la consulta pública a los grupos de interés</i>	169

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Cronología de la Reglamentación de la GD en América Latina y el Caribe.....</i>	xix
Figura 2 <i>La Generación Distribuida en el Sistema Eléctrico de Potencia</i>	16
Figura 3 <i>Generación Distribuida para Autoconsumo</i>	17
Figura 4 <i>Instalación de GDA + red de distribución.....</i>	18
Figura 5 <i>Instalación de GDA con excedentes</i>	18
Figura 6 <i>Instalación de GDA no operando + red de distribución</i>	19
Figura 7 <i>Escenario de Mitigación del Perú al 2030</i>	23
Figura 8 <i>Potencial de Mitigación por sector al 2030.....</i>	24

Figura 9 <i>Actividades desarrolladas en el Sector Eléctrico Peruano</i>	31
Figura 10 <i>Tipos de Clientes en el Mercado Eléctrico Peruano</i>	32
Figura 11 <i>Evolución Acumulada de la GD en México</i>	74
Figura 12 <i>Tipos de Generación Distribuida en Chile</i>	79
Figura 13 <i>Evolución de la Capacidad Instalada de la GD residencial en Chile</i>	82
Figura 14 <i>Flujograma Propuesto para el proceso de Conexión de la GDA</i>	97
Figura 15 <i>Etapas del Análisis de Impacto Regulatorio (RIA)</i>	138
Figura 16 <i>Árbol de Problemas de la actividad de GDA</i>	141
Figura 17 <i>Respuesta de la Pregunta: ¿La propuesta de reglamento cumple con el objetivo de regular la actividad de generación distribuida para Autoconsumo y facilita su promoción e implementación?</i>	147
Figura 18 <i>Respuesta de la Pregunta: ¿Cuál sería su grado de valoración a nuestra propuesta de norma reglamentaria para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú?</i>	148
Figura 19 <i>Respuesta de la Pregunta: ¿La propuesta elaborada podría ser de utilidad para el MINEM en la elaboración del proyecto de reglamento?</i>	148
Figura 20 <i>Fases de la consulta a los grupos de interés</i>	150
Figura 21 <i>Resultado de la pregunta: ¿Usted conoce la Generación Distribuida para Autoconsumo?</i>	153
Figura 22 <i>Resultado de la pregunta: ¿Usted considera que las EDEs y sus redes eléctricas de distribución están preparadas para la integración de la GDA con inyección de excedentes?</i>	154
Figura 23 <i>Resultado de la pregunta: En otros países las modalidades para utilizar la GDA son generalmente el Net Metering (el excedente de electricidad que inyecta el usuario se le devuelve en electricidad) y el Net Billing (se le paga en dinero el excedente que inyecta el usuario) ¿Qué modalidad cree usted que se debería aplicarse en el Perú?</i>	154
Figura 24 <i>Resultado de la pregunta: Cuando los usuarios puedan realizar la GDA, empezarán a autoconsumir su electricidad, obviamente reducirán sus facturas de electricidad. ¿Usted</i>	

	<i>cree que esto afectará las finanzas de las EDEs en la venta de electricidad?.....</i>	155
Figura 25	<i>Resultado de la pregunta: ¿Según el tamaño de los sistemas de Generación Distribuida cuál cree Usted que sería eficiente para su implementación?</i>	156
Figura 26	<i>Resultado de la pregunta: ¿Usted considera que para implementar la GDA, se debería iniciar con planes pilotos, los cuales deberían ser realizados por las EDEs?</i>	156
Figura 27	<i>Resultado de la pregunta: ¿En qué tipo de actividad hace uso frecuente de la electricidad?</i>	157
Figura 28	<i>Respuesta a la pregunta: ¿Cómo es la calidad del servicio de electricidad que le brinda la empresa distribuidora?.....</i>	158
Figura 29	<i>¿Cuánto paga mensualmente por el servicio de electricidad?.....</i>	158
Figura 30	<i>¿Usted tiene otra fuente para abastecerse de electricidad?</i>	159
Figura 31	<i>Respuesta de la pregunta: ¿Le gustaría reducir sus pagos mensuales por el servicio de electricidad.....</i>	159
Figura 32	<i>Respuesta de la pregunta: ¿Usted conoce la Generación Distribuida para Autoconsumo?</i>	160
Figura 33	<i>Respuesta de la pregunta: ¿Cuál es su opinión sobre la Generación Distribuida para Autoconsumo, el cual permite generar nuestra propia electricidad y así reducir nuestras facturas?</i>	160
Figura 34	<i>Respuesta de la pregunta: En el Perú aún no es posible realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo debido a la falta de una normativa que la regule. ¿Usted cree que se debería implementar?</i>	161
Figura 35	<i>Respuesta de la pregunta: Conociendo las ventajas de la Generación Distribuida para Autoconsumo ¿Usted estaría interesado en invertir en esta actividad para generar su propia electricidad y así reducir sus pagos?</i>	161
Figura 36	<i>Respuesta de la pregunta: ¿Usted tiene conocimiento sobre la Generación Distribuida para Autoconsumo?</i>	162
Figura 37	<i>Respuesta de la pregunta: Una vez revisada la información adjuntada sobre la Generación Distribuida para Autoconsumo responda. ¿Usted cree que la implementación de la GDA</i>	

<i>en el Perú, permitirá crear más puestos de trabajo calificado para electricistas, electrónicos y ramas afines?</i>	163
Figura 38 <i>Respuesta de la Pregunta: Conociendo las oportunidades laborales con la implementación de la GDA ¿Usted cree que se debería regular dicha actividad lo antes posible?</i>	164
Figura 39 <i>Formulario para las la Empresas de Distribución Eléctrica</i>	185
Figura 40 <i>Formulario para los usuarios del servicio público de electricidad</i>	186
Figura 41 <i>Formulario para los profesionales</i>	187
Figura 42 <i>Formulario para el grado de valoración de expertos.....</i>	188
Figura 43 <i>Publicación en grupos de Facebook para la consulta publica</i>	189
Figura 44 <i>Publicación en YouTube para la consulta publica.....</i>	190
Figura 45 <i>Publicación en Sector Electricidad para la recepción de opiniones y sugerencias de mejora.....</i>	190
Figura 46 <i>Opiniones y sugerencias de mejora.....</i>	191
Figura 47 <i>Formulario enviado a los grupos de interés por medio de la aplicación de WhatsApp... ..</i>	192
Figura 48 <i>Comunicación con profesionales por medio de la aplicación de WhatsApp</i>	192
Figura 49 <i>Comunicaciones cursadas con el Ing. Adolfo Rojas.....</i>	193
Figura 50 <i>Comunicaciones cursadas con el Ing. Roberto Tamayo.....</i>	193
Figura 51 <i>Comunicaciones cursadas con el Ing. Víctor Macedo Achancaray</i>	194

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	181
ANEXO N° 2: INFORMACIÓN ENVIADA SOBRE LA GDA A LOS GRUPOS DE INTERÉS..	182
ANEXO N° 3: EVIDENCIAS SOBRE LA CONSULTA A LOS GRUPOS DE INTERÉS, COMUNICACIONES CON LOS EXPERTOS Y PUBLICACIONES SOBRE LA GDA PARA LA RECEPCIÓN DE OPINIONES Y SUGERENCIAS	184
ANEXO N° 4: DECRETO LEGISLATIVO 1221. QUE MEJORA LA REGULACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE ELECTRICIDAD PARA PROMOVER EL ACCESO A LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL PERU.....	195

INTRODUCCIÓN

La generación distribuida (GD), también conocida como generación de energía in situ, generación de energía integrada, generación de energía descentralizada o energía distribuida, consiste básicamente en generar electricidad a partir de muchas pequeñas fuentes de energía lo más cerca posible a la carga. En otras palabras, la GD es aquel que está conectada directamente a la red eléctrica de distribución y se caracteriza por estar instalado cerca del punto de consumo.

El concepto de GD no es nuevo, ya que inicialmente la actividad de generación de energía se ha desarrollado en el mismo lugar donde se ubican los centros de consumo, suministrando electricidad directamente a los usuarios residenciales e industriales a través de la red de distribución. Sin embargo, debido al crecimiento de la población y la demanda de energía, todo esto cambió, evolucionando hacia el sistema eléctrico interconectado que conocemos hoy, que consiste básicamente en las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización, cuya fuente principal está lejos del centro de consumo.

Hoy, el mundo vuelve a prestar atención en la generación distribuida, ya que tiene varias ventajas, como la de diversificar la matriz energética, reducir las emisiones de carbono, reducir la congestión en las líneas de transmisión, reducir los altos niveles de pérdidas y los altos costos de transporte. Otro de los motivos para la utilización de la GD es el enorme avance tecnológico y la reducción de costos, siendo cada vez más competitivos y tendiendo a la miniaturización frente a las grandes centrales eléctricas.

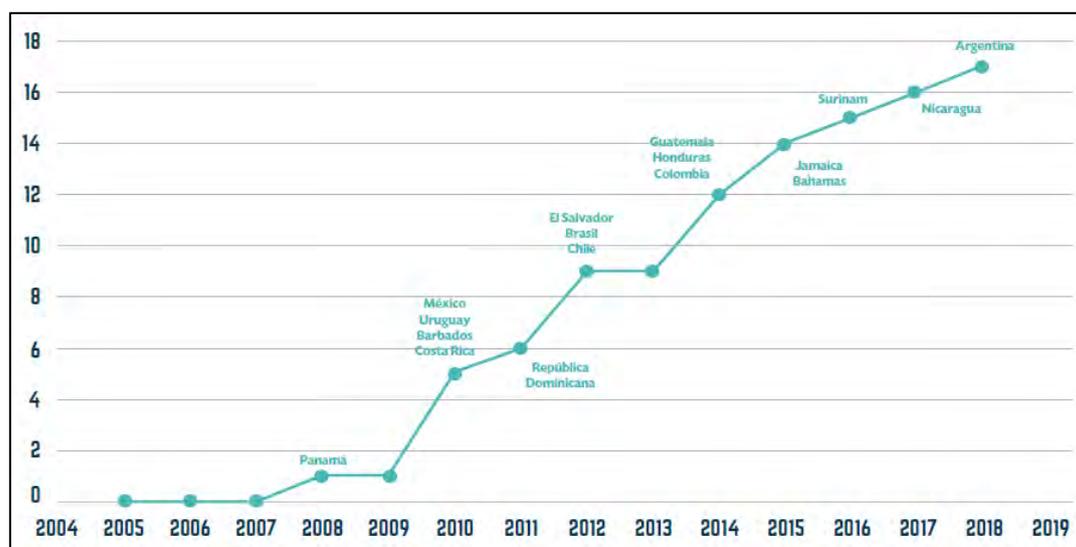
Una característica principal de la GD es su tamaño, ya que son de escala relativamente pequeña (desde unos pocos kilovatios hasta varios megavatios), lo que ayuda a que su implementación sea más rápida. De acuerdo con la experiencia internacional, muchos países cuentan con políticas reglamentarias para la utilización de la generación distribuida, desde escalas micro para el autoconsumo y de medianas escalas para la venta de electricidad. y estas políticas reglamentarias se actualizan constantemente en función de la experiencia que obtienen

y los avances tecnológicos.

En América Latina y el Caribe (LAC), según un informe del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), entre el 2008 al 2018 (julio), 17 países ya cuentan con un reglamento para la GD.

Figura 1

Cronología de la Reglamentación de la GD en América Latina y el Caribe



Nota. Tomado de “Avances en el diseño de políticas y marcos regulatorios para las energías renovables en América Latina y el Caribe para la Generación Distribuida y a escala de la red de distribución eléctrica”, por Banco Interamericano de Desarrollo, 2019.

Como se puede observar en la Figura 1, el Perú aún no cuenta con una norma reglamentaria para la GD, a consecuencia de eso, los usuarios del servicio público de electricidad no pueden realizar dicha actividad, y no pueden aprovechar sus múltiples beneficios.

Por las razones argumentadas fue que se realizó el trabajo de investigación y para que pudiese dar respuesta a la siguiente interrogante ¿Se podrá proponer una norma reglamentaria para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú? Cuya constitución se presenta en cinco (5) capítulos.

El capítulo I: Planteamiento del Problema, se describe el problema a abordar, los objetivos, la justificación, el alcance, las limitaciones, la hipótesis y las variables.

El capítulo II: Fundamentos Teóricos, se describe los antecedentes de la investigación, el marco teórico, el marco normativo y el marco conceptual.

En el capítulo III: Metodología de la investigación: Se describe la metodología de investigación, se define la población y muestra, las técnicas de recolección de datos y su procesamiento.

En el capítulo IV: Resultados de la investigación: Se divide en 4 secciones; la primera sobre el Análisis de la normativa comparada: se realiza un análisis comparativo de las normativa y experiencia sobre GDA de España, México y Chile, con el objetivo de conocer su situación actual y los aspectos regulatorios que utilizan para reglamentar esta actividad.

La segunda sección es sobre los Aspectos regulatorios para realizar la GDA en el Perú, una vez realizado el análisis de la normativa comparada, se determina los aspectos regulatorios claves que se deben considerar para el Perú, las cuales se desarrollan según la normativa peruana vigente.

La tercera sección es sobre la Propuesta de norma reglamentaria para realizar la GDA en el Perú, se elabora y presenta la propuesta de norma reglamentaria, con los aspectos regulatorios determinados y desarrollados según la normativa vigente.

La cuarta sección es sobre la validación de la propuesta de norma reglamentaria para realizar la GDA en el Perú, una vez elaborado la propuesta de norma reglamentaria, se procede a su validación con los expertos, utilizando el grado la valoración, también se realiza la consulta a los grupos de interés y el Análisis de Impacto Regulatorio ex Ante para determinar su calidad regulatoria.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del Problema

La energía eléctrica es un recurso necesario para todo tipo de actividades, desde actividades sencillas como comprar online, estudiar o trabajar, hasta actividades mucho más complejas, como el suministro de electricidad a instalaciones hospitalarias e industriales.

Durante estos últimos tres años de pandemia por la COVID-19, el estudio y el trabajo a distancia, han aumentado la dependencia de las personas por la electricidad, que proviene casi en su totalidad del sistema eléctrico tradicional.

Debido al incremento de la demanda, el sistema eléctrico tradicional, ha presentado ciertos inconvenientes, como cortes de suministro, mala calidad de servicio, cambios en las tarifas y problemas técnicos con la red de distribución, que en muchos casos se han vuelto insuficientes, debido a que deben transportar mayor corriente para los que fueron diseñados, produciéndose pérdidas, fallas y caídas de tensión.

En este contexto, varios países del mundo vienen trabajando desde hace varios años en opciones de producción de electricidad que utilicen fuentes de energías renovables, con el menor impacto ambiental posible y a costos relativamente bajos.

La tendencia mundial es la utilización de la Generación Distribuida para Autoconsumo (GDA). A través de esta actividad, los mismos usuarios pueden generar su propia electricidad, satisfaciendo total o parcialmente sus necesidades energéticas, además de inyectar sus excedentes a la red de distribución. De esta forma, los usuarios reducirán su dependencia del sistema eléctrico tradicional, rebajando sus facturas y aprovechando los recursos energéticos renovables (en especial, la energía solar).

Actualmente, en Perú no es posible realizar la GDA, debido a que no se cuenta con una norma reglamentaria (Reglamento) donde se defina todos los aspectos regulatorios necesarios para su conexión, operación y régimen comercial. Existen normas de rango Ley,

como la Ley N° 28832 la cual fue publicada el 23 de julio del 2006, “Ley para asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica (LGDE)”, en donde se disponen medidas para promover la GD, pero no están reglamentadas. También se tiene el Decreto Legislativo (DL) N°1221-2015 publicado el 24 de setiembre del 2015, D.L. que “Mejora la Regulación de la Distribución de Electricidad para Promover el Acceso a la Energía Eléctrica en el Perú”; donde se positiviza el concepto de GD brindando un aspecto más amplio; sin embargo, el mismo D.L. dentro de sus disposiciones finales complementarias, fijaba un plazo de ciento veinte días calendario para su reglamentación, el cual nunca se cumplió.

El 02 de agosto del 2018 mediante la Resolución Ministerial N° 292-2018-MEM/DM, el MINEM propone un Reglamento de la Generación Distribuida, el cual se puso en consulta pública, pero nunca fue aprobado.

En el Perú, a pesar que normativamente no se tenga una definición clara de la GDA, existen instalaciones de generación eléctrica (como los sistemas fotovoltaicos), que tienen ciertas características para ser consideradas como estas, algunas realizadas por el sector privado y otras realizadas por universidades, como es el caso de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, en donde la Escuela Profesional de Ingeniería Eléctrica ha instalado un Sistema Fotovoltaico para estudiar y determinar los impactos de su integración a la red de baja tensión. La GD instalada por el sector privado funciona de forma aislada de la red de distribución y la GD instalada por universidades son con fines académicos y la investigación científica. Pero para los usuarios del servicio público de electricidad, la GDA conectada a la red de distribución no está permitido, debido a que no se cuenta con normas reglamentarias donde se indiquen los aspectos regulatorios para su conexión y operación.

De todo lo expuesto, se puede señalar que actualmente no se tiene una norma reglamentaria aprobada para realizar la GDA en el Perú, tampoco existen propuestas por parte de las entidades responsables.

Razón por lo cual, existe la necesidad de proponer normas reglamentarias que contengan todos los aspectos regulatorios que permitan realizar la GDA en el Perú, las cuales deben estar en armonía con la normativa vigente. Y para su elaboración, se podría tomar como referencia la normativa y experiencia internacional.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿Cómo debe ser la propuesta de norma reglamentaria para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú?

1.2.2. Problemas Específicos

- a) ¿Cuáles son los vacíos legales presentes en la normativa peruana con respecto a la Generación Distribuida para Autoconsumo?
- b) ¿Qué aspectos regulatorios son necesarios para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú?
- c) ¿Cómo elaborar la propuesta de norma reglamentaria para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú?
- d) ¿Cómo determinar si la propuesta de norma reglamentaria es suficiente para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú?

1.3. Justificación del Estudio

La justificación del estudio se desarrolla de acuerdo a seis aspectos, técnica, económica, normativa, social, medio ambiental y académica.

1.3.1. Justificación Técnica

Este estudio se justifica técnicamente por la necesidad de contar con una norma reglamentaria, donde se encuentre todos los aspectos regulatorios, disposiciones y criterios

técnicos para realizar la GDA en el Perú.

1.3.2. Justificación Económica

Al no contar con una norma reglamentaria para realizar la GDA en el Perú, los usuarios del servicio público de electricidad no podrán aprovechar el beneficio de generar su propia electricidad y así reducir su factura por el suministro eléctrico que las EDEs les proporcionan; pues esto generaría un ahorro económico para los usuarios.

1.3.3. Justificación Normativa

La “Ley para asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica” Ley N° 28832, dispone medidas para promover la GD, el cual no cuenta con su reglamentación. El Decreto Legislativo “Que Mejora la Regulación de la Distribución de Electricidad para Promover el Acceso a la Energía Eléctrica en el Perú” (D.L. N°1221-2015), dispone medidas para que los usuarios del servicio público de electricidad puedan realizar GD, y fija un plazo de ciento veinte días calendario para su reglamentación, el cual nunca se cumplió.

Mediante la “Resolución Ministerial N° 292-2018-MEM/DM”, se autorizó la publicación del proyecto de Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Generación Distribuida, el cual se puso en consulta pública, pero nunca fue aprobada. Por todo ello, a la fecha el Perú no cuenta con una norma reglamentaria para realizar la GDA.

1.3.4. Justificación Social

Al no estar reglamentada la GDA, todos los grupos de interés (estado, EDEs, usuarios, profesionales, académicos, etc.), no podrán aprovechar sus múltiples beneficios, como; la reducción de la dependencia del servicio eléctrico convencional, aprovechar los recursos energéticos renovables para generar su propia electricidad, contribuir en la mitigación al cambio climático, nuevas oportunidades laborales, entre otros. Por otro lado, la GDA permitirá

el diseño y construcción de edificios altamente eficientes al combinar nuevas tecnologías de ahorro de energía con la generación propia de electricidad.

1.3.5. Justificación Medio Ambiental

Uno de los motivos para reglamentar la GDA en otros países, es contribuir con la mitigación del cambio climático, debido que esta actividad se enfoca en la utilización de recursos energéticos renovables (solar, eólico, hídrico, biomasa, geotérmico). Según el “Informe final Multisectorial de la iNDC-RS N° 129-2015-PCM” la generación distribuida con paneles solares presentaría una mitigación de 0.041 MtCO₂eq al 2030.

1.3.6. Justificación Académica

La presente investigación constituye un referente para futuras investigaciones relacionadas al análisis normativo respecto a la generación distribuida para autoconsumo, y para aquellos estudiantes de las universidades que quieran involucrarse en el campo de la reglamentación. Por otro lado, la propuesta de norma también servirá como aporte y sugerencia a las entidades involucradas en la elaboración del reglamento de la GD en el Perú.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo General

Proponer una norma reglamentaria para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú.

1.4.2. Objetivos Específicos

- a) Identificar los vacíos legales presentes en la normativa peruana con respecto a la Generación Distribuida para Autoconsumo.
- b) Determinar los aspectos regulatorios necesarios para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú.

- c) Elaborar la propuesta de norma reglamentaria para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú.
- d) Determinar si la propuesta de norma reglamentaria es suficiente para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú.

1.5. Alcances y Limitaciones

1.5.1. Alcances

- Se describirá la GDA, sus impactos y beneficios en la industria eléctrica, tomando como referencia otros estudios e investigaciones.
- Se identificará los vacíos legales presentes en la normativa nacional con respecto a la Generación Distribuida para Autoconsumo.
- Se realizará un análisis de la normativa internacional, para determinar los aspectos regulatorios necesarios para realizar la GDA en el Perú.
- Con la información obtenida del análisis de la normativa internacional, se elaborará una propuesta de norma reglamentaria, para luego determinar si es suficiente para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú, para ello se les consultará a los expertos, los cuales nos otorgarán un grado de valoración. También se determinará su calidad regulatoria mediante el Análisis de Impacto Regulatorios Ex Ante y se realizará la consulta pública a los grupos de interés.

1.5.2. Limitaciones

- En el análisis de la normativa comparada se considerará la normativa de España, México y Chile por tener un mayor desarrollo en GDA.
- El estudio se limitará a proponer aspectos regulatorios en base al análisis de la normativa y experiencia internacional, sugerencias de expertos y criterios propios, respetando la normativa vigente del Perú.

- La propuesta de norma, reglamentará lo dispuesto en el D.L. N° 1221.
- El estudio no abarcará la fase de aplicación de la propuesta de norma reglamentaria.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

La propuesta de norma reglamentaria debe contener todos los aspectos regulatorios necesarios para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú.

1.6.2. Hipótesis Específicos

- a) La normativa nacional presenta vacíos legales con respecto a la Generación Distribuida para Autoconsumo.
- b) Los aspectos regulatorios necesarios para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú, son de conexión, operación y régimen comercial.
- c) Con los aspectos regulatorios determinados se procederá a elaborar la propuesta de norma reglamentaria.
- d) La propuesta de norma reglamentaria es suficiente para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú.

1.7. Variables e Indicadores

Variable Independiente

- Norma reglamentaria

Indicadores:

- Existencia de normas reglamentarias.
- Impacto Regulatorio Ex Ante
- Grado de valoración de expertos.

Técnicas de recolección de datos:

- Documentación.

- Encuesta.

Variable Dependiente

- Generación Distribuida para Autoconsumo

Indicadores:

- Número de usuarios interesados en instalar GDA

Técnicas de recolección de datos:

- Encuesta.

1.8. Operacionalización de variables:

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnicas de recolección de datos
Norma reglamentaria	También llamado Reglamento “es el conjunto ordenado de reglas emitidas por una autoridad competente para la aplicación de las leyes, el funcionamiento de una empresa, un servicio o cualquier otra actividad”. “Está encargada de desarrollar o completar lo dispuesto en una ley, se les denomina reglamentos ejecutivos o secundun legem” (Guía de Técnica legislativa para elaboración de Proyectos Normativos de las Entidades del Poder Ejecutivo, 2016).	La norma tendrá el objetivo de reglamentar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú, el cual debe tener calidad regulatoria y buscar el interés de todos los grupos que participarán en esta actividad.	-Normativa vigente. -Calidad Regulatoria. -Propuesta de reglamento	-Existencia de normas reglamentarias. -Impacto Regulatorio Ex Ante -Grado de valoración de expertos.	-Documentación -Encuesta
Generación Distribuida para Autoconsumo	“Es la generación de la energía eléctrica, realizada a partir de fuentes renovables (solar, eólico, biomasa, entre otros) dentro de la propiedad de los usuarios finales, con el fin de satisfacer sus necesidades energéticas propias, total o parcialmente y con la posibilidad de inyectar los excedentes de energía a la red eléctrica de distribución”. (Echevarría y Monge, 2017)	La GDA se puede medir mediante la cantidad de usuarios, EDEs, profesionales y población en general, interesados en realizar esta actividad debido a sus múltiples beneficios que trae consigo.	-Interés de los usuarios en la GDA.	-Número de usuarios interesados en instalar GDA.	-Encuesta

Fuente Propia

CAPITULO II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. Antecedentes del Estudio

2.1.1. *En el Ámbito Internacional*

A) Castillo y Davidovich (2016) realizaron una tesis titulada “Análisis legal de la Generación Distribuida de energía eléctrica en Costa Rica”, para optar el grado de licenciatura en Derecho de la facultad de Derecho de la Universidad de Costa Rica. El objetivo de la tesis es analizar la situación actual de la legislación sobre la GD en Costa Rica con el fin de determinar los cambios necesarios para su debido aprovechamiento. Esta tesis concluye que, a pesar de que se hayan promulgado diferentes cuerpos normativos para regular la GD en Costa Rica, aún existen muchas ventajas sin aprovechar y muchas falencias en la regulación sin resolver, por lo tanto, es necesario abordar los vacíos presentes en la legislación de la GD, para aprovechar al máximo esta herramienta. También menciona que para lograr lo anterior, se necesitan reformas para mejorar la normativa, de esta manera aumentar la GD y sus beneficios. El propósito de estos cambios legislativos es para aumentar la participación del sector privado en la producción de electricidad. Además, es necesario reducir los obstáculos existentes para permitir el uso de esta modalidad. Por otro lado, se deben aplicar incentivos que promuevan la implementación de la GD, que estén relacionados, por ejemplo, con el pago de impuestos, la reducción de los precios de la electricidad, entre otras.

B) Arteaga y Morocho (2015) realizaron una tesis titulada “Modelo regulatorio para la tarifación de la Generación Distribuida y los parámetros técnicos necesarios para su implementación en Ecuador”, para optar el título de Ingeniero Eléctrico de la Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Escuela Politécnica Nacional de Ecuador. Esta tesis tiene como objetivo “crear un modelo regulatorio para la fijación de precios de la GD y determinar los parámetros técnicos y la tecnología necesaria para la implementación de una red

inteligente aplicada a las empresas de distribución”, para lo cual se realizó un análisis exhaustivo del marco normativo de España, Chile, Italia y Brasil, con la finalidad de proponer un modelo regulatorio que se adapte a la realidad de Ecuador. Esta tesis concluye que se debe promover el desarrollo de los marcos normativos para la GD, crear y difundir casos pilotos en Generación Distribuida, compartir la experiencia, promover el incremento masivo de la producción eléctrica en base a fuentes de energía renovable y superar las barreras normativas presentes.

2.1.2. En el Ámbito Nacional

A) Tanca y Alencastre (2017) realizaron un trabajo de investigación denominado “Normatividad nacional e internacional para la microgeneración fotovoltaica en el Perú”, el cual fue presentado en el XXIV Simposio Peruano de Energía Solar y del Ambiente (XXIV-SPES) que se realizó en Huaraz-Perú. Este trabajo de investigación tiene como objetivo “elaborar una propuesta para los procedimientos de interconexión de sistemas de microgeneración fotovoltaica en el Perú, así mismo las consideraciones sobre los requisitos de certificación de equipos y plantea una visión general de las limitaciones actuales, basadas en la comparación con otras normas internacionales”. En este estudio se concluye que “la normatividad peruana es incipiente en cuando al desarrollo de la microgeneración distribuida con energías renovables para autoconsumo y operación interconectada a la red”. También indica que, en países latinoamericanos, se está realizando importantes ajustes y actualizaciones en base a las experiencias sobre las regulaciones y normas de procedimientos para microgeneradores y la certificación de inversores”, y que la normativa debe tener calidad regulatoria y buscar el interés de los usuarios, para ello se debe realizar consultas públicas.

B) Gutiérrez (2016) realizó un trabajo de investigación denominado “Viabilidad técnica, económica y regulatoria para la implementación de sistemas fotovoltaicos conectados a la red en el Perú - mecanismo Net Metering” el cual fue presentado en el XXIII Simposio

Peruano de Energía Solar y del Ambiente (XXIII-SPES) que se realizó en Huancayo-Perú. Este trabajo de investigación tiene como objetivo “proponer la implementación de sistemas fotovoltaicos conectados a la red en el Perú utilizando el mecanismo balance neto o Net Metering en inglés”, para lo cual se realizó una viabilidad técnica, económica y regulatorio de estos sistemas. En este trabajo de investigación se concluye que “el sistema fotovoltaico requiere de tecnología, recursos humanos especializados, condiciones energéticas, marco legal y financiamiento”. También concluye que la regulación existente se encuentra diseñada para la participación de grandes empresas eléctricas y la normativa actual aplicable a la generación fotovoltaica requiere la reglamentación del Decreto Legislativo N° 1221. También indica que la tecnología de los sistemas fotovoltaicos es un factor importante que no solo incide en la sostenibilidad de la micro generación, sino que contribuye a la eficiencia, eficacia, economía, ecología y responsabilidad social del sector eléctrico. Finalmente indica que las lecciones aprendidas de los sistemas solares de otros países nos brindan lecciones, la más importante de las cuales es que no existen recetas, sino contextos con diversas formas de aplicación, como el Net Billing (Facturación Neta), el Feed in Tariff (Tarifa por venta de energía generada) y el Net Metering (Balance Neto)”.

C) Humpire (2017) realizó un trabajo de investigación denominado “Análisis comparativo de los mecanismos net metering y net billing para Generación Distribuida fotovoltaica residencial en el Mercado Eléctrico Peruano”, el cual fue presentado en el XXIV Simposio Peruano de Energía Solar y del Ambiente (XXIV-SPES) que se realizó en Huaraz-Perú. Este estudio tiene como objetivo “realizar un análisis comparativo del impacto de la introducción de los mecanismos de retribución de Medición neta (net metering) y Facturación Neta (net billing) en los usuarios residenciales y en las empresas de distribución eléctrica”. Para los usuarios residenciales con tarifa BT5B, la evaluación se realizó midiendo el retorno económico de la inversión realizada. Y para las EDEs, la evaluación se realizó mediante el

indicador de impacto sobre la facturación. “El estudio se centró en las regiones de Lima, Arequipa, Moquegua, Piura, Puno, Huancavelica y Ucayali, a fin de ver la influencia de las variables como precio de electricidad y el recurso solar”. “Este trabajo de investigación concluye que, en el Perú, aun no existe un marco normativo que reglamente los mecanismos y condiciones de conexión, operación y régimen comercial de la Generación Distribuida, que el usuario residencial tendría mayor incentivo económico a convertirse en prosumidor, mientras más elevado sea la tarifa eléctrica, y que el mecanismo Net Metering resulta ser la mejor opción para promover la generación distribuida fotovoltaica, en especial en aquellas regiones con mayor radiación solar como Puno, Huancavelica, Arequipa y Moquegua”.

D) Cornejo (2017) realizó una tesis doctoral titulado “Generación distribuida en redes secundarias en Arequipa” para optar el grado de Doctor en Ciencias, con mención en Ingeniería Energética de la Escuela de Posgrado de la facultad de Ingeniería de Producción y Servicios de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Esta tesis planteó como objetivo “evaluar la influencia de la GD con energía fotovoltaica en los parámetros de una red secundaria de la ciudad de Arequipa”.

Para desarrollar el trabajo se analizaron 113 viviendas seleccionadas al azar en la zona de Yanahuara del departamento de Arequipa en función de su consumo eléctrico. “Esta tesis concluye que la regulación de la GD en el Perú a nivel de red secundaria no está definida, Arequipa tiene el potencial para la producción de energía solar distribuida debido a su ubicación geográfica, la generación distribuida con energía solar puede proporcionar a muchos hogares toda la energía que necesitan, la única desventaja son los costos, la generación distribuida mejora el comportamiento de los niveles de tensión en las redes secundarias, y su aplicación es también factible a niveles de media y alta tensión”.

E) Palacios et al. (2019) realizaron un trabajo de investigación titulada “Aspectos regulatorios a considerar en la implementación de la micro generación distribuida residencial

fotovoltaica en el mercado eléctrico”, para optar el grado académico de Maestro en Regulación de la Escuela de Postgrado de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Este trabajo de investigación plantea como objetivo “realizar una propuesta de lineamientos de aspectos regulatorios para promover la MGDRF, y que los usuarios regulados puedan generar energía eléctrica para su autoconsumo, obteniendo un beneficio económico por los excedentes de energía inyectados a la red de distribución”. Para determinar los lineamientos regulatorios se ha realizado una evaluación exhaustiva del marco normativo de Ecuador, Chile, Uruguay, España y Colombia, países donde se tiene experiencia en Generación Distribuida. Este estudio concluye que “es importante establecer lineamientos regulatorios para la MGDRF con modalidad Net Metering para el autoconsumo de los clientes residenciales, el valor máximo de potencia instalada debe ser igual a la potencia contratada, la potencia instalada de la MGDRF debe ser evaluada por la EDE al momento de recibir la solicitud de conexión, la MGDRF para autoconsumo proporciona mayores beneficios económicos y tiene menor impacto sobre la seguridad operativa de la red; la modalidad de Net Metering ofrece al cliente residencial, incentivos económicos más significativos que el Net Billing”.

F) Callasi (2020) realizó una tesis doctoral titulado “Impactos por la integración de la Generación Distribuida con energía solar fotovoltaica en redes de media tensión de la ciudad del Cusco” para optar el grado de Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, en la escuela de posgrado de la Universidad Andina del Cusco. Esta tesis plantea como objetivo “determinar los impactos positivos y negativos por la inserción de la GD con energía solar fotovoltaica en cargas eléctricas de media tensión de la ciudad del Cusco”. En el desarrollo del trabajo se determina los impactos técnicos, económicos, sociales, medioambiental y normativos. Con respecto a la normativa se realiza un análisis político y normativo, donde se concluye que “la normativa nacional define la Generación Distribuida para que los usuarios de electricidad que tengan un equipamiento de generación eléctrica renovable pueden inyectar sus

excedentes a la red de distribución, sin embargo, no existe la reglamentación específica para su aplicación”. “La normativa existente solo menciona consideraciones generales, no especifica parámetros técnicos para su conexión, operación y régimen comercial”. Recomienda que “el Ministerio de Energía y Minas debe elevar la reglamentación definitiva de la Generación Distribuida en redes de distribución”.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. *Generación Distribuida*

La Generación Distribuida (GD) ha sido definida por una serie de organizaciones técnicas internacionales como la IEA (International Energy Agency), el CIGRE (Conseil International des Grands Réseaux Électriques), el EPRI (Electric Power Research Institute), el IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers), entre otros.

La IEA define a la GD, como “la producción de energía en las instalaciones de los consumidores o en las instalaciones de la empresa distribuidora, suministrando energía a la red de distribución en forma directa y en baja tensión. Asimismo, asocia tecnologías como motores, mini y micro turbinas, pilas de combustible, y energía solar fotovoltaica”. Por otro lado, la CIGRE indica que “la GD no es usualmente planificada, no se despacha de forma centralizada y su capacidad es inferior a 50 MW o 100 MW”. En la misma línea el EPRI sostiene que “la GD varía en tamaño y capacidad desde los 1kW a 50 MW, y normalmente están ubicados cerca a la carga de los usuarios”. Por último, la IEEE define a la GD como “instalaciones de generación eléctrica conectadas al sistema eléctrico mediante un punto de conexión común: un subconjunto de fuentes distribuidas, y también, establece los criterios y requisitos para la interconexión de recursos distribuidos” (Gonzales y Fortoul, 2003).

Aunque no existe una definición única de GD, todas estas organizaciones coinciden que son instalaciones de generación descentralizados, de pequeña a mediana escala, instalados lo más cerca del lugar de consumo y conectadas directamente a la red de distribución.

Una forma de clasificar la Generación Distribuida es según su potencia (Gonzales y Fortoul, 2003).

Tabla 2

Clasificación de la Generación Distribuida según su Potencia

Tipo	Potencia
Micro GD	1 W < Potencia < 5 KW
Pequeña GD	5 KW < Potencia < 5 MW
Mediana GD	5 MW < Potencia < 50 MW
Gran GD	50 MW < Potencia < 300 MW

Nota. De “Distributed Generation a definition” por Ackerman, Anderson y Soder, 2001.

a) Tecnologías para la Generación Distribuida

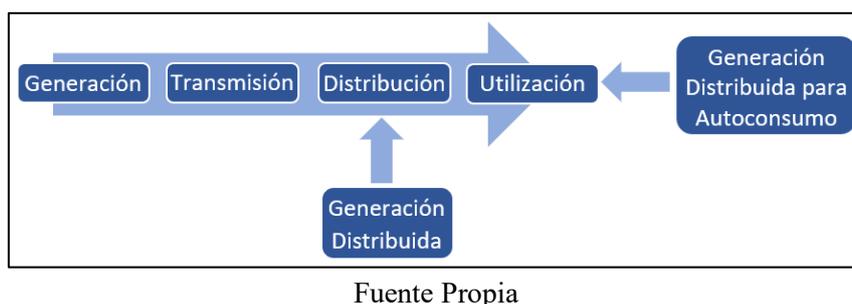
Las tecnologías disponibles para la GD son variadas y algunas de ellas existen desde hace varios años, por ejemplo, los motores que funcionan con petróleo, gas natural u otros combustibles. Sin embargo, hoy en día, la GD se enfoca más en el uso de fuentes de energías renovables (RER) como la Mini hidráulica, solar térmica, eólica, fotovoltaica, biomasa y geotérmica (Lara et al., 2015).

b) La Generación Distribuida en el Sistema eléctrico de Potencia

La Generación Distribuida se puede ubicar tanto a nivel de Distribución como también a nivel de Utilización. Con el fin de diferenciarlos, a la que se ubica a nivel de Utilización se le denomina como “Generación Distribuida para Autoconsumo” (Echevarría y Monge, 2017).

Figura 2

La Generación Distribuida en el Sistema Eléctrico de Potencia

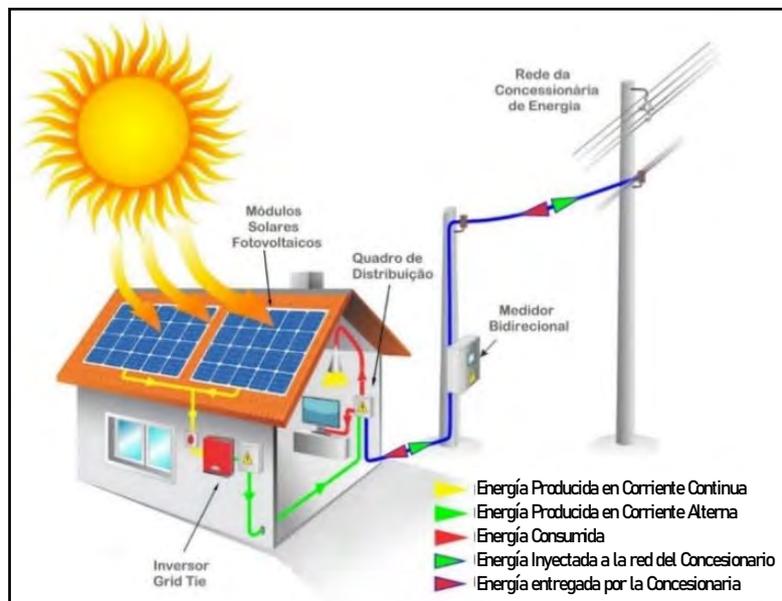


c) Definición de la Generación Distribuida para Autoconsumo

Echevarría y Monge (2017) definen a la Generación Distribuida para Autoconsumo (GDA) como “la generación de la energía eléctrica, realizada a partir de fuentes renovables (solar, eólico, biomasa, entre otros) dentro de la propiedad de los usuarios finales, con el fin de satisfacer sus necesidades energéticas propias, total o parcialmente y con la posibilidad de inyectar los excedentes de energía a la red eléctrica de distribución”. La GDA debe estar conectada a la red de distribución.

Figura 3

Generación Distribuida para Autoconsumo



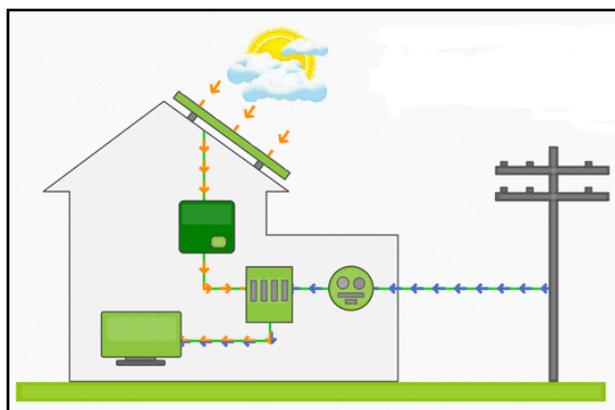
Nota. Tomado de “¿Cómo funciona o sistema fotovoltaico?”, por Luz Solar, 2018 (<http://luzsolar.com.br/como-funciona-o-sistema-fotovoltaico/>)

d) Funcionamiento de la GDA

Caso 1: “Cuando la instalación de GDA no cubre toda la demanda del usuario, o existe déficit en la generación debido a agentes externos (cielo nublado). El usuario consume energía de la GDA y de la red eléctrica” (ASESOLAR, 2018).

Figura 4

Instalación de GDA + red de distribución

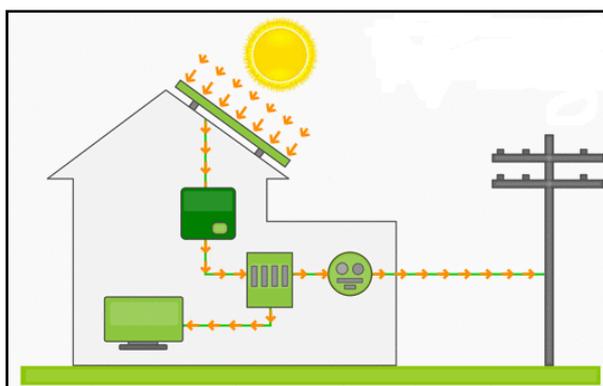


Nota. Tomado de “¿Qué es la Generación Distribuida?”, por ASESOLAR, 2018 (<http://www.acesolar.org/que-es-generacion-distribuida/>)

Caso 2: “Cuando en periodos de generación de electricidad donde no hay consumo o haya menor consumo que el generado por la GDA, el excedente de electricidad es inyectado a la red eléctrica” (ASESOLAR, 2018).

Figura 5

Instalación de GDA con excedentes

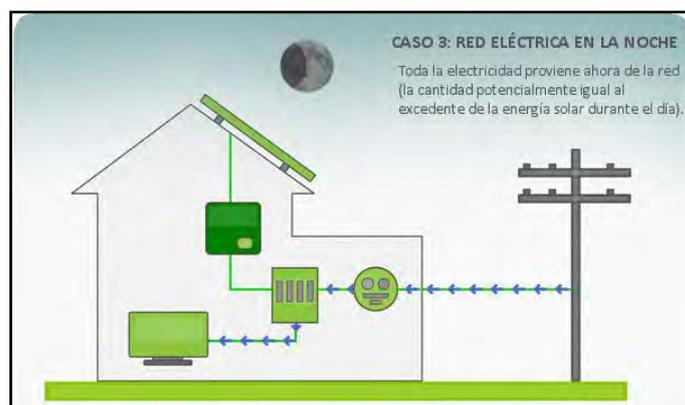


Nota. Tomado de “¿Qué es la Generación Distribuida?”, por ASESOLAR, 2018 (<http://www.acesolar.org/que-es-generacion-distribuida/>)

Caso 3: “Cuando en períodos donde no hay generación (ejemplo de noche), pero sí consumo, el cliente toma la electricidad de la red eléctrica” (ASESOLAR, 2018).

Figura 6

Instalación de GDA no operando + red de distribución



Nota. Tomado de “¿Qué es la Generación Distribuida?”, por ASESOLAR, 2018
(<http://www.acesolar.org/que-es-generacion-distribuida/>)

2.2.2. Impactos de la Generación Distribuida para Autoconsumo

La GDA trae consigo una serie de ventajas en varios campos y desafíos que actualmente dificultan su implementación a gran escala. A continuación, se presentan algunos de los impactos observados a nivel internacional.

a) Impactos Técnicos de la GDA

Según Lara et al. (2015) estos son algunos impactos técnicos a considerar.

- **Beneficios**

- Permite mejorar las caídas de tensión en áreas donde la demanda es alta.
- Permite disminuir las pérdidas por “efecto Joule”, al reducirse la cantidad de corriente que fluye por conductores, transformadores y otros equipos.

- **Impactos**

El nivel de penetración de la GD en una red eléctrica, se define como la relación entre la potencia instalada de la GD y la potencia total de la red (Gómez, 2008)

$$\text{Penetración GD (\%)} = (P_{GD} / P_{TR}) \times 100$$

Donde P_{GD} es la potencia activa del sistema de GD y P_{TR} la potencia activa total de la red considerada.

Según la RES/142/2017 (normativa de México), mientras el nivel de penetración de la GDA sea baja, no se generan impactos en la red de distribución. Pero a niveles altos de penetración de la GDA (80 % según la fórmula indicada) se pueden generar los siguientes impactos:

- La inyección de energía a la red de distribución, puede incrementar los niveles de tensión, llevando a exceder los límites permitidos en las normas de calidad, daños a equipos e interrupción del servicio eléctrico.
- Al conectarse sistemas de GDA cercanos a los 10 kW y en monofásico, puede provocar desbalances en la red eléctrica, afectando la calidad del producto.
- La inyección de energía excedentaria a la red de distribución, puede sobrecargar los equipos de transformación y distribución.
- La conexión de la GDA a gran escala, puede producir inversión de flujo, es decir que los flujos pueden ir desde la red de distribución en baja tensión hacia los transformadores, desde los alimentadores principales en media tensión hacia la red de transmisión. Estos flujos inversos pueden causar malas operaciones en los equipos de protección y en equipos de regulación de tensión.
- La proliferación de inversores de los sistemas fotovoltaicos, podría provocar armónicos, los más relevantes pueden ser de 3º, 5º, 7º y 9º orden. Esto será importante considerar en presencia de miles de sistemas fotovoltaicos interconectados con la red de distribución.
- Creación de islas eléctricas no intencionadas: Las Islas no intencionadas se pueden crear cuando secciones de la red de distribución se aíslan de la red, por

accionamiento de las protecciones, y la GDA de dichas secciones siguen alimentado cargas. Dicha condición representaría un peligro para el personal de la EDE en labores de mantenimiento y restauración. Además, se pueden presentar problemas de sincronización cuando se reestablece la conexión de la sección en isla.

b) Impactos económicos de la GDA

Según Lara et al. (2015) estos son algunos impactos económicos a considerar.

- **Beneficios Económicos de la GDA**

- Modularidad. La GDA puede ser cambiado de lugar y con frecuencia, aumentar su escala con facilidad como ocurre por ejemplo con los paneles fotovoltaicos.
- Posibilidad de superar limitaciones de espacio. La generación fotovoltaica a pequeña escala, permite obtener rendimientos que no se distancian mucho de los obtenidos con plantas fotovoltaicas grandes.
- Independencia Energética. La GDA puede proporcionar independencia energética a unidades productivas (agroindustrias rurales).
- Beneficios económicos para los usuarios. Al consumir energía generada por la GDA, se reducirá la cantidad de energía consumida de la red eléctrica convencional, como consecuencia se reduce la facturación.

- **Impactos sobre la Tarifa de Energía Eléctrica**

Lara et al. (2015) indica “con la inserción de la GDA, las redes de distribución se vuelven más dinámicas y su operación se hace más difícil, por lo que es necesario implementar nuevas herramientas de monitoreo, análisis y control para asegurar una alta calidad y confiabilidad del servicio eléctrico”. A consecuencia de esto, el costo de mantenimiento y

operación pueden aumentar, el cual se puede reflejar en los precios de la electricidad para los consumidores finales.

c) Impactos operativos de la GDA

Estos son algunos impactos operativos a considerar.

- **Cambios en la Red de Distribución para minimizar los Impactos**

Según Echevarría y Monge (2017), para que exista una integración de la GDA a gran escala es necesario realizar modificaciones de los sistemas de distribución eléctrica tanto en su infraestructura como en sus procesos operativos.

La necesidad de cambiar los sistemas de distribución surge del hecho de que las redes existentes están diseñadas para transmitir electricidad desde las subestaciones hasta los consumidores finales sin inyecciones de energía de por medio.

El nivel de los impactos negativos en la red variará con el nivel de penetración, la localización de los generadores, y las características de la red.

La minimización de esos impactos puede lograrse por medio de dos tipos de estrategias: a) estableciendo restricciones técnicas para la incorporación de la GDA en determinados circuitos; y b) modificando las redes de distribución para aumentar su capacidad de asimilar una mayor inserción de GDA dentro de niveles de desempeño técnico aceptables.

La primera estrategia reprime la expansión de la GDA; la segunda implica incurrir en costos de inversión y operación adicionales para las EDEs, los cuales podrían ser transferidos a los consumidores mediante las tarifas.

d) La Mitigación al Cambio Climático y la GDA

Un factor importante para reglamentar la GDA en el ámbito internacional, es la mitigación al cambio climático y la reducción de emisiones de efecto invernadero.

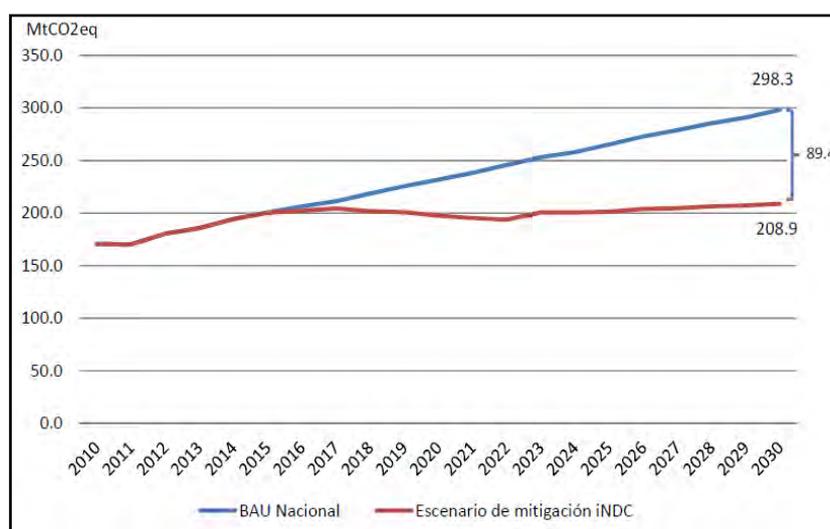
- **Propuesta de iNDC en mitigación al cambio climático del Perú**

Según el “Informe Final de la Comisión Multisectorial-Resolución Suprema N° 129-2015-PCM (2015)”, la iNDC de Perú planea reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en un 30 % para el año 2030, bajo el escenario Business as Usual (BaU- si todo sigue igual).

El BAU se basa en proyecciones de emisiones de GEI sin políticas específicas de cambio climático a partir del año 2010. “La trayectoria de emisiones del escenario BAU sería de esta manera: para el 2020 las emisiones serían de 231.8 MtCO₂eq, para el 2025 aumentaría a 265.4 MtCO₂eq y para el 2030 llegarían a 298.3 MtCO₂eq”.

Figura 7

Escenario de Mitigación del Perú al 2030

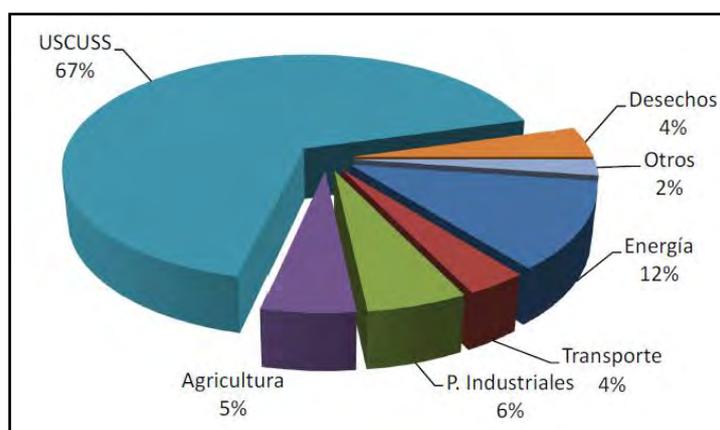


Nota. Tomado de “Informe final Multisectorial de la iNDC-RS N° 129-2015-PCM”, por Secretaría Técnica de la Comisión Multisectorial de la iNDC, 2015

“Una reducción del 30 % hasta el año 2030 con respecto al escenario de emisiones BAU, representa un estimado de 89.4 MtCO₂eq. Para ello se han considerado 76 opciones que tienen el potencial de mitigación” (Secretaría Técnica de la Comisión Multisectorial de la iNDC, 2015).

Figura 8

Potencial de Mitigación por sector al 2030



Nota. Nota: USCUS (Sector Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura). Tomado de “Informe final Multisectorial de la iNDC-RS N° 129-2015-PCM”, por Secretaria Técnica de la Comisión Multisectorial de la iNDC, 2015

En la Figura 8 se observa que el sector de Energía tiene un potencial de mitigación del 12 %, para lo cual se han planteado algunas opciones como son:

Tabla 3

Opciones de Mitigación para el sector Energía

Nombre de Iniciativa	Mitigación MtCO ₂ eq al 2030
Combinación de Energías Renovables	2.101
Generación Distribuida con Paneles Solares	0.041
Electrificación Rural con Paneles Solares	0.046
Reducción de Perdidas en el SEIN	0.886
Redes Eléctricas Inteligentes (Smart Grid)	0.057

Nota. De “Informe final Multisectorial de la iNDC-RS N° 129-2015-PCM”, por Secretaria Técnica de la Comisión Multisectorial de la iNDC, 2015.

e) La GDA y los Recursos Energéticos Renovables

El uso de los RER en la generación eléctrica se realiza a escalas mayores, es decir en grandes plantas solares y eólicas. Pero también se pueden aprovechar a escalas menores mediante la GDA. En muchos otros países los usuarios del servicio público de electricidad

(residenciales, comerciales e incluso industriales) aprovechan los RER para generar su propia electricidad y de esta manera reducir su facturación del servicio de electricidad.

- **Potencial de Recursos Energéticos Renovables en el Perú**

En el 2014 el Perú realizó el estudio denominado “Evaluación del Estado de Preparación de las Energías Renovables (RRA) en América Latina”, en cooperación con la Agencia Internacional de las Energías Renovables (IRENA), con el objetivo de conocer la capacidad de las fuentes renovables. Donde el RRA concluye que el Perú ha realizado un gran avance en el desarrollo de las energías renovables y que aún tiene abundantes recursos energéticos de los cuales la mayoría no ha sido explotada (Tamayo et al.,2017)

Tabla 4

Potencial de Energía Renovable en el Perú

Fuente	Potencial	Aplicación
Hidroeléctrica	69 445 MW	Electricidad
Solar	Radiación media diaria 250W/m ²	Electricidad, calor
Eólica	22 450 MW	Electricidad
Geotérmica	3 000 MW	Electricidad, calor
Bioenergía	177 MW (biomasa)	Electricidad
	5 151 MW (biogás)	Electricidad

Nota. De “La industria de la electricidad en el Perú”, por Tamayo, Jesús, Salvador, Julio, Vásquez, Arturo, Carlo Vilches, 2017.

2.3. Marco Normativo

2.3.1. Definición de Norma Reglamentaria

La Norma Reglamentaria también llamado como Reglamento “es el conjunto ordenado de reglas emitidas por una autoridad competente para la aplicación de las leyes, el funcionamiento de una empresa, un servicio o cualquier otra actividad”. Se encarga de “desarrollar o completar lo dispuesto en una ley, se les denomina reglamentos ejecutivos o *secundum legem*” (“Guía de Técnica legislativa para elaboración de Proyectos Normativos de las Entidades del Poder Ejecutivo”, 2016).

En el Perú, “el presidente de la Republica ejerce la potestad de reglamentar las Leyes, sin transgredirlas ni desnaturalizarlas, a través de Decretos Supremos, las cuales son normas de carácter general que reglamentan normas con rango de Ley o regulan la actividad sectorial funcional o multisectorial funcional a nivel nacional” (“Guía de Técnica legislativa para elaboración de Proyectos Normativos de las Entidades del Poder Ejecutivo”, 2016).

a) Principios básicos para la formulación de propuestas normativas

La “Guía de Técnica legislativa para elaboración de Proyectos Normativos de las Entidades del Poder Ejecutivo”. Elaborado por el Ministerio de Justicia y Derechos Humanos en junio del 2016, menciona algunos principios básicos para la formulación de propuestas normativas, las cuales son:

- **Debe reflejar la decisión política que motivo la propuesta normativa.** “Se debe evitar que la decisión publica o lo ordenado en un dispositivo superior jerárquica se vea alterada o desvirtuada”.
- **Debe partir de un conocimiento pleno de la materia a abordar.** “Se debe investigar y conocer a profundidad los supuestos que impulsan y justifican la propuesta. (estudios de marco normativo nacional e internacional que regula la materia, publicaciones, entrevistas, estadísticas, entro otros)”.
- **Debe ser basada en un análisis de la necesidad y viabilidad de la propuesta.** “Se debe realizar una evaluación social, política y económica de la viabilidad de la propuesta e identificar a los actores y destinatarios. Finalmente realizar un análisis de costo-beneficio, cuánto se gana y cuánto se pierde social, política y económicamente”.
- **Debe ser respetuoso del principio de legalidad.** “Se debe asegurar el estricto cumplimiento del mandato legal que habilita la elaboración de propuestas normativas y con respeto a la Constitución Política, la ley y al Derecho”.

- **Debe ser coherente con el resto del ordenamiento jurídico.** “Se debe asegurar la coherencia entre el texto que se propone y el resto de la n normativa vigente”.
- **Debe asegurar una lectura inequívoca del texto.** “Se debe asegurar que el texto permita una interpretación clara de su contenido, tanto para el público como para los aplicadores del derecho. El texto debe estar escrito en un lenguaje claro y sencillo; adecuadamente estructurado y organizado. Determinar quién recibirá la ley, qué objetivo debe tener y cómo lograrlo”.

b) Calidad Regulatoria

La “Guía sobre la Calidad Regulatoria y Publicación de Proyectos Normativos”, elaborado por Ministerio de Justicia y Derechos Humanos en agosto del 2016 indica que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) define a la Calidad Regulatoria de la siguiente manera:

“...la calidad regulatoria se trata de mejorar el desempeño, la rentabilidad, y la calidad jurídica de las regulaciones y formalidades administrativas. La noción de calidad regulatoria cubre el proceso, es decir, las formas en que las regulaciones son desarrolladas y ejecutadas, que debe seguir los principios claves de consulta, transparencia, responsabilidad, y basado en evidencias. Además del proceso, la noción de calidad regulatoria también cubre los productos, es decir, regulaciones que son efectivas en alcanzar sus objetivos, eficientes (que no imponen costos innecesarios), coherentes (cuando son consideradas dentro de un régimen regulatorio completo) y simples (cuando las regulaciones en sí mismas y las reglas para su implementación son claras y fáciles de entender para los usuarios)”.

Para determinar la calidad regulatoria se realiza el análisis de impacto regulatorio ex ante y la consulta pública.

c) Análisis de Impacto Regulatorio Ex Ante

El “Reglamento que Desarrolla el Marco Institucional que rige el Proceso de Mejora de la Calidad Regulatoria y establece los Lineamientos Generales para la Aplicación del Análisis de Impacto Regulatorio Ex Ante” aprobado por Decreto Supremo N° 063-021-2021-PCM del 3 de abril del 2021, define el Análisis de Impacto Regulatorio Ex Ante como:

“...un proceso que permite realizar un análisis preliminar, sistemático e integral que identifica, evalúa y mide los posibles resultados, beneficios y costos de las diferentes opciones de solución (regulatorias y no regulatorias) a un problema público, identificando y analizando los riesgos para implementar la mejor opción de intervención basada en evidencia”. “Si la alternativa resultante de la evaluación en cuestión es la regulación, su desarrollo debe ser coherente y compatible con el ordenamiento jurídico vigente”.

Análisis de Impacto Regulatorio

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) define al RIA (Regulatory Impact Assessment) como “un proceso analítico que examina y mide, ex ante, los posibles beneficios, costos e impactos de una regulación nueva o existente. Asimismo, lo considera un informe analítico que ayuda a los gobiernos en la toma de decisiones sobre los asuntos públicos y sugiere que se use sistemáticamente desde las primeras etapas del desarrollo de la regulación”.

Para realizar el RIA, se tomará como referencia la guía de “Lineamientos para la Realización del Análisis de Impacto Regulatorio en el Osinergmin”, aprobado por Resolución de Consejo Directivo Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería Osinergmin N° 130-2020-OS/CD del 27 de agosto del 2020, el mismo que identifica nueve principios básicos que deben ser tomados en cuenta para el desarrollo del RIA.

- **Principio de necesidad:** “La necesidad de iniciar un proceso de regulación debe sustentarse en la existencia de un problema, que debe estar basado en evidencia”.
- **Principio de legalidad:** “Se debe actuar con respeto a la normativa vigente”.
- **Principio de efectividad:** “El objetivo de la regulación debe estar claramente definido y alineado con los objetivos de política pública”.
- **Principio de proporcionalidad o razonabilidad:** “La profundidad de RIA debe estar en función de la complejidad y significancia del problema identificado y los impactos esperados de la alternativa de solución”.
- **Principio de consistencia y coherencia:** “Se debe garantizar que la alternativa de solución elegida guarda consistencia y coherencia con la normativa vigente”.
- **Principio de integridad y neutralidad:** “Se debe asegurar la actuación integral, justa e imparcial de todas las partes involucradas en la elaboración del RIA, evitando prácticas inapropiadas o conflictos de intereses”.
- **Principio de transparencia y participación:** “Se debe asegurar la participación temprana y activa de todos los grupos de interés en el proceso del RIA”.
- **Principio de simplicidad:** “La alternativa de solución seleccionada debe ser simple, clara, precisa y fácil de entender para que las partes interesadas puedan entenderla e implementarla de manera efectiva”.
- **Principio de rendición de cuentas:** “Se debe informar a los grupos de interés sobre el avance de la implementación de la propuesta”.

2.3.2. Mercado Eléctrico Peruano

a) Actividades en el Mercado Eléctrico Peruano

Según Damnert et al. (2011) las actividades de la cadena productiva de la energía eléctrica en el mercado eléctrico peruano son:

- **Generación eléctrica:** “Consiste en transformar alguna clase de energía (térmica, mecánica, luminosa, entre otras) en energía eléctrica”.
- **Transmisión Eléctrica:** “Transporta la energía eléctrica desde las centrales de generación, hasta los centros de consumo a través de líneas de transmisión”.
- **Distribución Eléctrica:** “Permite llevar la energía eléctrica desde el sistema de transmisión al consumidor final y comprenden líneas y redes primarias en media tensión (MT), subestaciones de distribución (SED), redes de distribución secundaria (BT), el servicio particular y finalmente las instalaciones de alumbrado público (AP)”.
- **Comercialización eléctrica:** Se divide en mayorista y minorista. La primera es “la comercialización entre generadores y distribuidores, se incluye también las transacciones en el mercado libre”. La segunda es “la comercialización con los usuarios regulados”. En el Perú, el operador que realiza la actividad de distribución eléctrica, se encarga también de la comercialización minorista.

“El operador del sistema eléctrico, se encarga del despacho económico de electricidad; es decir, llamar a producir a las centrales en orden de mérito con respecto a sus costos variables, hasta que se logre cubrir la demanda en cada momento. En el Perú el operador del sistema es el Comité de Operación Económica del Sistema. (COES)” (Damnert et al, 2011).

Figura 9

Actividades desarrolladas en el Sector Eléctrico Peruano



Nota. Tomado de “Fundamentos Técnicos y Económicos del Sector Eléctrico Peruano”, por Damnert, Moleneli y Carbajal, 2011.

b) Participantes en el Sector Eléctrico Peruano

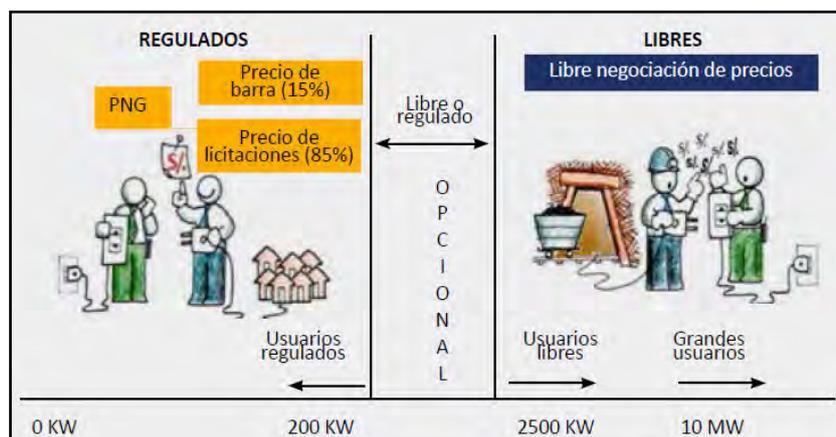
Los principales participantes del Sector Eléctrico Peruano son:

- **Ministerio de Energía y Minas (MINEM):** Es la entidad rectora del Sector Energético y Minero, que cumple labores normativas.
- **Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN):** Fiscaliza, supervisa y regula las actividades realizadas por el sector energía y fija los distintos precios regulados del servicio eléctrico.
- **Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES-SINAC):** Coordina la operación del sector eléctrico a un costo mínimo, garantizando la calidad y seguridad del suministro eléctrico y la utilización óptima de los recursos energéticos.
- **Empresas Eléctricas concesionarias:** Las empresas eléctricas son las responsables de la generación, transmisión o distribución de la energía eléctrica.

- **Clientes:** Aquellos que compran el servicio eléctrico; se clasifican en regulados y no regulados (libres).

Figura 10

Tipos de Clientes en el Mercado Eléctrico Peruano



Nota. Tomado de “La industria de la electricidad en el Perú”, por Tamayo, Jesús, Salvador, Julio, Vásquez, Arturo y Carlo Vilches, 2017.

Según el Decreto Supremo N° 022-2009 –EM, “los usuarios libres son aquellos usuarios que no se encuentran sujetos a regulación de precios, y son libres para negociar con generadores y/o distribuidores. Por su parte, los usuarios regulados están sujetos a tarifas que son reguladas y/o supervisadas por el OSINERGMIN”.

c) Marco Legal del Mercado Eléctrico Peruano

Los principales lineamientos sobre la organización y funcionamiento del sector eléctrico peruano están definidos en la LCE y su reglamento, después de eso, se establecieron otras leyes con el fin de mejorar el sector eléctrico peruano (Tamayo et al., 2017)

- **Ley de Concesiones Eléctricas: Decreto Ley N° 25844 (1992):** “Ley que norma lo referente a las actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución, y comercialización de la energía eléctrica”.

- **Ley General de Electrificación Rural: Ley 28749 (2006):** “Establece el marco normativo para la promoción y desarrollo eficiente y sostenible de la electrificación de zonas rurales, localidades aisladas y de frontera del país”.
- **Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica: Ley 28832 (2006):** “Perfecciona las reglas establecidas en la LCE con la finalidad de asegurar la suficiencia de generación eficiente e incorpora licitaciones para el abastecimiento de energía eléctrica, sistemas garantizados y complementarios de transmisión y la redefinición de funciones del COES. En la octava Disposición Complementaria Final, menciona algunas Medidas para la Promoción de la Generación Distribuida y Cogeneración Eficiente”.
- **Decreto Legislativo de Promoción de la Inversión para la Generación de Electricidad con el uso de Energías Renovables: Decreto legislativo N° 1002 (2008):** “Promueve el aprovechamiento de los Recursos Energéticos Renovables (RER) para proteger el medio ambiente y mejorar la calidad de vida de la población, mediante el fomento de la inversión en la generación eléctrica”.
- **Política Energética Nacional del Perú 2010-2040: Decreto Supremo N° 064-2010-EM (2010):** “Cuyo objetivo es lograr una matriz energética diversificada con énfasis en RER y eficiencia energética; contar con abastecimiento energético competitivo; acceso universal a suministro energético, y autosuficiencia en la producción de energéticos”.
- **Decreto Legislativo que mejora la regulación de la distribución de electricidad para promover el acceso a la energía eléctrica en el Perú: Decreto Legislativo N° 1221 (2015):** “Modifica algunos artículos de la LCE para mejorar la regulación de la distribución de electricidad. En su Artículo 2

menciona a la Generación Distribuida, donde dispone que debe ser reglamentada”.

- **Reglamento de Usuarios Libres de electricidad:** Decreto Supremo N° 022-2009-EM: “Establece los requisitos mínimos para que un usuario del servicio público de electricidad conectado al SEIN pueda escoger la opción de ser un Usuario Regulado o un Usuario Libre”.
- **Norma Técnica de los Sistemas Eléctricos Rurales no Convencionales Abastecidos por Sistemas Fotovoltaicos Autónomos: Resolución Directoral N° 132-2018-MEM/DGE (2018):** “Establece los aspectos técnicos a considerar en los Sistemas Eléctricos Rurales no Convencionales, los cuales son abastecidos por Sistemas Fotovoltaicos Autónomos”.
- **Código Nacional de Electricidad-Suministro (2011):** “Establece las reglas preventivas que permitan salvaguardar a las personas (de la concesionaria, o de las contratistas en general, o terceros o ambas) y las instalaciones, durante la construcción, operación y/o mantenimiento de las instalaciones tanto de suministro eléctrico como de comunicaciones, y sus equipos asociados, cuidando de no afectar a las propiedades públicas y privadas, ni el ambiente, ni el Patrimonio Cultural de la Nación”.
- **Código Nacional de Electricidad-Utilización (2006):** “Establece las reglas preventivas para salvaguardar las condiciones de seguridad del personal, de la vida animal y vegetal, y de la propiedad, frente a los peligros derivados del uso de la electricidad”.
- **Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos: Decreto Supremo N° 020-97-EM (1997):** “Establece los niveles mínimos para la calidad de los

servicios eléctricos, de igual manera las obligaciones de las EDEs y los Usuarios que operan bajo el régimen de la LCE”.

- **Norma GDE Terminología en Electricidad (2002):** “Establece las definiciones de frases o palabras de uso común en el contexto de diseño, operación y mantenimiento de los sistemas eléctricos en el Perú”.

d) Normativa Internacional

- **Standard IEEE 1547-2003:** “Standard for Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems”: Norma para la Interconexión de Recursos Distribuidos con Sistemas Eléctricos de Potencia. A falta de normas técnicas para la GDA, se puede tomar de referencias esta normativa internacional.
- **Real decreto 244/2019:** “Regula las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica” (ESPAÑA)
- **Acuerdo:** “Manual de Interconexión de Centrales con capacidad menor a 0.5 MW” (MÉXICO)
- **Resolución N° RES/142/2017:** “Resolución de la Comisión Reguladora de Energía donde expide las Disposiciones Administrativas de carácter general, los modelos de contrato, la metodología de cálculo de contraprestaciones y las especificaciones técnicas generales, aplicables a las centrales eléctricas de generación distribuida y generación limpia distribuida” (MÉXICO)
- **Ley N° 21.118:** Modifica la “Ley General de Servicios Eléctricos con el fin de incentivar el desarrollo de las generadoras residenciales y reemplaza a la Ley 20.571. (CHILE)”.
- **Decreto Supremo N° 57:** Aprueba el “Reglamento de Generación Distribuida para Autoconsumo” (CHILE).

2.4. Marco Conceptual

Norma: “Principio que se impone o se adopta para dirigir la conducta o la correcta realización de una acción o el correcto desarrollo de una actividad” (Diccionario Jurídico, 2012).

Normativa: “La normativa es el conjunto de leyes que regula un tema o ámbito determinado. Es una recopilación de las normas que se encuentran vigentes” (Trujillo, 2022).

Ley: “La Ley es una norma jurídica dictada por el parlamento, es decir; un precepto dictado por la autoridad competente, en que se manda o prohíbe algo en consonancia con la justicia, cuyo incumplimiento conlleva a una sanción” (Diccionario Jurídico, 2012).

Regular: “Determinar las reglas o normas a que debe ajustarse alguien o algo” (Diccionario de la lengua española, 2021)

Decreto Supremo: “Norma de carácter general que reglamenta normas con rango de ley o regula la actividad sectorial funcional o multisectorial funcional a nivel nacional” (Ministerio de Economía y finanzas, 2022)

Aspectos Regulatorios: “Son pasos, reglas, objetivos, etc que se establecen con el fin de organizar, regular o lograr el desarrollo de algo o alguien” (Trujillo, 2022).

Sistema de distribución eléctrica: “Conjunto de instalaciones para la entrega de energía eléctrica a los diferentes usuarios, comprende: líneas y redes primarias en media tensión (MT), subestaciones de distribución (SED), redes de distribución secundaria (BT), el servicio particular y finalmente las instalaciones de alumbrado público (AP)” (Damnert et al., 2011).

Servicio público de electricidad: “Se define como servicio público de electricidad al servicio brindado por las empresas distribuidoras de electricidad a la población en general. La ley de concesiones eléctricas define los derechos y obligaciones de las partes como son los usuarios y las empresas distribuidoras de energía”.

Interconexión a la red eléctrica: “Muchos equipos de generación distribuida operan en paralelo con la red eléctrica, para lo cual necesitan estar conectados a ella de forma adecuada. El sistema de interconexión como ya se mencionó, está formado por una serie de equipos (hardware y software) que permite realizar la conexión física del generador distribuido y los equipos de almacenamiento con la red eléctrica (normalmente, la red de distribución local) y con las cargas locales (consumidores). Proporciona acondicionamiento y conversión de la energía (en caso necesario), protección, monitorización, control, medida y despacho de la unidad de GD”. (Hernández, 2015)

Juicio de expertos: La evaluación mediante el juicio de expertos es un método de estimación cada vez más utilizado en la investigación, “consiste, básicamente, en solicitar a una serie de personas la demanda de un juicio hacia un objeto, un instrumento, un material de enseñanza, o su opinión respecto a un aspecto concreto” (Cabero y Llorente, 2013). “Se trata de una técnica cuya realización adecuada desde un punto de vista metodológico constituye a veces el único indicador de validez de contenido del instrumento de recogida de datos o de información” (Escobar, 2008).

Grupos de interés: Los Grupos de Interés se definen como “todos aquellos grupos que se ven afectados directa o indirectamente por el desarrollo de una actividad o decisiones de las organizaciones, también tienen la capacidad de afectar directa o indirectamente el desarrollo de éstas” (Freeman, 1983). Por otro lado, Borealis (2022), define a los grupos de interés como “todas las personas, empresas o instituciones que pueden influir en su proyecto, o verse afectadas por él, de forma positiva o negativa”. Estos pueden ser organismos gubernamentales, comunidades, asociaciones locales, consumidores, empleados, proveedores, funcionarios, profesionales, etc”. También indica que, “a la hora de elaborar una lista de los grupos de interés, se deben realizar las siguientes interrogantes: ¿quiénes se verán afectados?, ¿quién apoyará el proyecto?, ¿quién se opondrá?”. Para la identificación de los grupos de interés, se debe utilizar

diferentes estrategias, como la lluvia de ideas, las consultas, la investigación, los grupos de discusión, los datos históricos, los registros de quejas, entre otros.

Grado de valoración: “El grado de valoración se utiliza para recoger la opinión de los encuestados sobre un producto, proyecto, servicio o una afirmación concreta. Sirve para recopilar más información relativa a un producto, proyecto, servicio o sobre determinados aspectos de los mismos, ya sea para obtener opiniones o para evaluarlo. Por ejemplo, un grado de valoración puede utilizarse para obtener información sobre el rendimiento de un producto, la satisfacción o la habilidad de los empleados, el rendimiento del servicio al cliente, etc. Normalmente, se pide a los encuestados que elijan entre una serie de opciones que se sitúan entre dos extremos para ayudar a obtener información sobre los atributos cualitativos y cuantitativos. El grado de valoración se medirá mediante los términos **Insuficiente, Regular, Bueno y Excelente**” (QuestionPro, 2022).

Nivel de interés: “El nivel de interés permite a los miembros de un grupo, expresar su interés sobre un proyecto, producto o servicio. Los miembros pueden elegir entre observar, considerar, comprometer fondos e invertir. Si un miembro expresa un nivel de interés por encima de Observar, tiene la posibilidad de incluir un monto para indicar el valor de la inversión. El nivel de interés se podrá medir mediante los términos de **Interesado y No Interesado**” (Gust, 2022).

CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Enfoque de la investigación

Según el enfoque, el presente estudio de investigación se considera cualitativo, esto debido a que las investigaciones cualitativas se fundamentan más en un proceso inductivo (explorar, describir y luego generar perspectivas teóricas) (Valderrama, 2002).

3.2. Tipo de Investigación

El presente estudio de investigación es de tipo aplicada, debido que la propuesta de norma reglamentaria para realizar la GDA en el Perú, se ha elaborado conociendo la realidad normativa para luego plantear una solución concreta, real, factible y necesaria, el cual debe ser aplicada para solucionar el problema. En este caso, la aplicación de la propuesta de norma reglamentaria estaría a cargo del organismo regulador.

3.3. Nivel de Investigación

De acuerdo con el nivel de profundidad de la investigación, el presente estudio se ubica en el nivel descriptivo propositivo, porque en primer lugar se describió y analizó las teorías sobre el hecho particular de investigación para luego elaborar una solución mediante una propuesta, para que sea evaluada y en el mejor de los casos se pueda implementar. La investigación propositiva no tiene como requisito su implementación, una investigación propositiva concluye con la parte descriptiva, analítica y diagnóstico y en base a este trabajo se construye una propuesta (Valderrama, 2002).

3.4. Diseño de la Investigación

El presente estudio de investigación se encuentra en el Diseño de la Teoría Fundamentada y de tipo Sistemático, debido que la recolección de datos fue a partir de entrevistas, observación y revisión de archivos, donde el investigador selecciona la que

considera más importante (Valderrama, 2002).

3.5. Población y Muestra

3.5.1. Población

Se considera como población a los grupos de interés que participarán en la Generación Distribuida para Autoconsumo, como el Estado, las Empresas de Distribución Eléctrica, los usuarios del servicio público de electricidad, profesionales y expertos. Para el caso, la población es definida por Rojas (2002), como “el conjunto de elementos (personas, instituciones, documentos u objetos) que poseen la o las características que resultan básicas para el análisis del problema que se estudia”.

3.5.2. Muestra

La muestra considerada es: 3 Empresas de Distribución Eléctrica, 1148 Usuarios del servicio público de electricidad, 67 Profesionales y 5 Profesionales expertos.

Para este caso, el muestreo es no probabilístico y de tipo intensional. Valderrama (2017) indica que “este tipo de muestreo es bajo estricto juicio personal del investigador y se caracteriza por un esfuerzo deliberado de obtener muestras representativas mediante la inclusión en la muestra de grupos supuestamente típicos”.

3.6. Técnicas de Recolección de Datos

La información necesaria para el presente trabajo se adquirió empleando las siguientes técnicas de recolección de datos:

- Revisión de la documentación bibliográfica (estudios, boletines, publicaciones, artículos, diarios, charlas y conferencias).
- Visita a los diferentes sitios web oficiales del ente regulador de España, México, y Chile, para obtener información de la normativa de GDA.

- Aplicación de encuestas para obtener la opinión de los grupos de interés a cerca de la GDA.

3.7. Procedimiento Estadístico y Análisis de Datos

3.7.1. Técnicas de Análisis

Se aplicó las siguientes técnicas.

- Análisis de la normativa comparada.
- Elaboración de cuadros comparativos.
- Análisis estadístico.

3.7.2. Técnicas de Procesamiento de Datos

- Se aplicaron técnicas de análisis informático donde los resultados se obtienen en forma de tablas, informes y gráficos.

CAPITULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Sobre los Vacíos Legales Presentes en la Normativa Nacional con respecto a la GDA y el Análisis de la Normativa Internacional

En esta sección, se realiza la revisión de la normativa nacional y determinar los vacíos legales presentes con respecto a la GDA; de ese análisis podremos ver de manera concreta la situación actual.

Asimismo, realizaremos un análisis comparativo de la normativa de países donde se ha reglamentado la GDA (España, México y Chile), con la finalidad de conocer su situación actual, los cambios que se han realizado, sus experiencias, los desafíos que tuvieron que enfrentar y cuales son aspectos regulatorios considerados para regular la GDA, las cuales serán tomadas de referencia para elaborar la propuesta de norma reglamentaria para el Perú.

4.1.1. Normativa Nacional con Respecto a la Generación Distribuida

La Ley de Concesiones Eléctricas (Decreto Ley N° 25844 de 1992), es la máxima ley del sector eléctrico peruano que “norma todo lo referente a las actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución, y comercialización de la energía eléctrica”. Con respecto a la GD no existe disposición alguna, pero existen artículos que se deben de tomar en cuenta, como el Artículo N° 1, Artículo N° 3, Artículo N° 4, Artículo N° 6, Artículo N° 7, las cuales positivizan aspectos de quienes requieren concesión definitiva para realizar la actividad de generación eléctrica. Como, por ejemplo, el Artículo N° 3 indica que la generación eléctrica que utilice recursos hidráulicos y recursos energéticos renovables con una potencia instalada menor a 500 KW, no requieren concesión definitiva. Esta disposición podría ser beneficioso para la GDA en el Perú.

La Ley General de Electrificación Rural (Ley 28749 del 2006), es otra ley importante del sector eléctrico peruano, el cual “establece el marco normativo para la promoción y

desarrollo eficiente y sostenible de la electrificación de zonas rurales, localidades aisladas y de frontera del país”. Con respecto a la GD no existe disposición alguna.

La promoción de la GD inicia con la Ley N° 28832 “Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica (LDGE)” del 23 de Julio del 2006, donde la define como aquella “Instalación de generación con capacidad no mayor a la señalada en el reglamento, conectada directamente a las redes de un concesionario de distribución eléctrica” (Ley N° 28832, 2006, art. 1).

Luego en su octava disposición complementaria de Medidas para la promoción de la Generación Distribuida y Cogeneración eficiente indica:

“Las actividades de Generación Distribuida interconectadas al SEIN se registrarán por las siguientes disposiciones, de acuerdo con lo establezca el reglamento:

- a) La venta de sus excedentes no contratados de energía al Mercado de Corto Plazo, asignados a los generadores de mayor transferencia (de compra o negativa) en dicho mercado; y,
- b) El uso de las redes de distribución pagando únicamente el costo incremental incurrido”. (Ley N° 28832, 2006, Octava Disposición Complementaria)

Estas disposiciones de la LDGE dan referencia de un marco regulatorio que será aplicado a proyectos de GD enfocadas en la actividad de generación para la venta de electricidad al mercado de corto plazo, conectados a la red eléctrica de distribución. Como pudimos apreciar, el termino de GD todavía aparece en el 2006, pero nunca fue reglamentada.

En el 2008 entra en vigencia el “Decreto Legislativo de Promoción de la Inversión para la Generación de Electricidad con el uso de Energías Renovables (Decreto legislativo N° 1002)”, el cual promueve el “aprovechamiento de los RER para proteger el medio ambiente y mejorar la calidad de vida de la población, mediante el fomento de la inversión en la generación eléctrica”. Este decreto legislativo indica en su Artículo 6° que “...los generadores con RER

que tengan características de Cogeneración o Generación Distribuida conforme lo establezca el Reglamento, pagarán por el uso de redes de distribución conforme lo señala el inciso b) de la Octava Disposición Complementaria Final de la Ley N° 28832”. Este artículo es beneficioso para promover la GD que utilizan RER.

Luego en el 2010, se elabora la Política Energética Nacional del Perú 2010-2040 (Decreto Supremo N° 064- 2010-EM), con el objetivo de “lograr una matriz energética diversificada, dando mayor importancia a los RER y la eficiencia energética”. Con respecto a la GD, el OBJETIVO 1 menciona que para cumplir ese objetivo se debe promover el uso de la Generación Distribuida.

Mas adelante, en el 2015 el “Decreto Legislativo que Mejora la Regulación de la Distribución de Electricidad para Promover el Acceso a la Energía Eléctrica en el Perú (D.L. N° 1221)”, en su Artículo 2°, numeral 2.1 de Generación Distribución indica:

“Los usuarios del servicio público de electricidad que disponen de equipamiento de generación eléctrica renovable no convencional o de cogeneración, hasta la potencia máxima establecida para cada tecnología, tienen derecho a disponer de ellos para su propio consumo o pueden inyectar sus excedentes al sistema de distribución, sujeto a que no afecte la seguridad operacional del sistema de distribución al cual está conectado”. (D.L. N° 1221, 2015, art. 2)

Luego líneas más abajo el numeral 2.2 señala:

“La potencia máxima señalada en el numeral anterior, las condiciones técnicas, comerciales, de seguridad, regulatorias y la definición de las tecnologías renovables no convencionales que permitan la generación distribuida, entre otros aspectos necesarios, son establecidos en el reglamento específico sobre generación distribuida que aprueba el Ministerio de Energía y Minas”. (D.L. N° 1221, 2015, art. 2)

Este D.L. también emplea el mismo término de Generación Distribuida al igual que la LDGE, pero se enfoca directamente a los usuarios del servicio público de electricidad, quienes podrán generar electricidad y consumirla, y en la medida que cuenten con excedentes podrá inyectar al sistema eléctrico de distribución.

Una vez expuesto las dos definiciones de GD positivizadas en la normativa peruana, podemos concluir que ambas definiciones regulan dos tipos de GD. La primera según la LDGE está direccionada directamente a la venta de electricidad. Y la segunda del D.L. N° 1221 está direccionado para que los usuarios del servicio de electricidad generen energía para el autoconsumo e inyecten sus excedentes a la red de distribución.

Por otra parte, el D.L. N° 1221 fijaba un plazo de ciento veinte días calendario para emitir la Reglamentación correspondiente, el cual nunca se ha cumplido.

Después de esto, tuvieron que pasar casi tres años para que recién el 2 de agosto del 2018 se publica la Resolución Ministerial N° 292-2018-MEM/DM que autoriza la Publicación del “Proyecto de Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Generación Distribuida”, indicando en su Artículo 1:

“Autorizar la publicación del proyecto de Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Generación Distribuida y su Exposición de Motivos, a efectos de recibir las sugerencias y comentarios de la ciudadanía en general, dentro del plazo de treinta (30) días hábiles, contados a partir del día siguiente de la publicación de la presente Resolución Ministerial”. (R.M. 292-2018-MEN/DM, 2018, art.1)

Tal como indica la mencionada R.M., se dieron treinta (30) días hábiles para la consulta pública del Proyecto de Reglamento de Generación Distribuida. Una vez que se cumplió el plazo para la recepción de opiniones, nunca se conoció la versión final y nunca fue aprobada.

En el año 2021, el Ministerio de Energía y Minas empezó a desarrollar otra propuesta mediante una empresa consultora desde a fines del 2020, con el servicio denominado “Servicio

de consultoría para la elaboración de los procedimientos para la inyección de la energía en redes eléctricas”, el cual en enero del 2021 se presentó el primer informe.

Otra normativa revisada fue la “Norma Técnica de los Sistemas Eléctricos Rurales no Convencionales Abastecidos por Sistemas Fotovoltaicos Autónomos (Resolución Directoral N° 132-2018-MEM/DGE del 2018”, el cual establece “todos los aspectos técnicos que se deben considerar en los Sistemas Eléctricos Rurales no Convencionales, los cuales son abastecidos por Sistemas Fotovoltaicos”. Los sistemas fotovoltaicos mencionados en esta norma técnica, actualmente no se consideran como Generación Distribuida, porque la normativa vigente no define las características técnicas, operacionales y comerciales que deben cumplir una instalación de generación eléctrica para ser considerada como generación distribuida.

Otra normativa recurrente es el Código Nacional de Electricidad-Suministro (2011), el cual “establece las reglas preventivas que permitan salvaguardar a las personas (de la concesionaria, o de las contratistas en general, o terceros o ambas) y las instalaciones, durante la construcción, operación y/o mantenimiento de las instalaciones tanto de suministro eléctrico como de comunicaciones, y sus equipos asociados, cuidando de no afectar a las propiedades públicas y privadas, ni el ambiente, ni el Patrimonio Cultural de la Nación”. Con respecto a la GDA no existe disposición alguna, pero a falta de normas técnicas específicas se podrían utilizar esta normativa.

De igual manera el Código Nacional de Electricidad-Utilización (2006), el cual “establece las reglas preventivas para salvaguardar las condiciones de seguridad del personal, de la vida animal y vegetal, y de la propiedad, frente a los peligros derivados del uso de la electricidad”. Con respecto a la GDA no existe disposición alguna, pero en la sección 350 menciona reglas para sistemas solares fotovoltaicos, las cuales pueden ser utilizadas a falta de normas técnicas específicas para la implementación de la GDA.

Por último, la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (Decreto Supremo N° 020-97-EM del 1997), norma que “establece los niveles mínimos de calidad de los servicios eléctricos”. Tampoco presenta alguna disposición con respecto a la GD, pero se podría utilizar para establecer los parámetros de calidad para la conexión e inyección de energía excedentaria.

Hasta la fecha (noviembre del 2022) aún no se conoce o se tiene una norma reglamentaria para la realizar la GD. Todas las normativas mencionadas solo hacen definiciones generales o iniciativas para su promoción.

Sobre el Proyecto de Reglamento de Generación Distribuida del 2018

El “Proyecto de Reglamento de Generación Distribuida” del 02/08/2018, nunca fue aprobado, debido a disposiciones que no estaban claras o traía confusión en la interpretación. A continuación, se muestra algunas características.

a) Definición de la GD y clasificación

El proyecto de Reglamento de GD, en su Artículo 1 define a la GD como “Instalación de Generación conectada directamente a la red de Distribución y que se subdivide en Mediana Generación Distribuida (MGD) y Microgeneración Distribuida (MCD)” (Proyecto de Reglamento de GD, 2018, art. 1).

- Mediana Generación Distribuida (MGD).
 - Con capacidad mayor a 200 kW y menor o igual a 10 MW.
 - Se conecta a la red de distribución en Media Tensión.
- Microgeneración Distribuida (MCD)
 - Capacidad máxima de 200 kW.
 - Se conecta a la red de distribución de Baja Tensión.

b) Estudio de conexión

En la MGD el estudio de conexión será realizado por el interesado o por la EDE y el costo es asumido por el interesado en cualquiera de los casos, en cambio en la MCD el estudio será realizado por la EDE y el costo también es asumido por el interesado.

c) Convenio de conexión y operación

Constituye el contrato suscrito entre la EDE y el interesado

➤ Para la MGD

- Si la MGD optó por ser integrante del COES, ésta se regirá según sus procedimientos.
- Los costos de adaptación de la red serán asumidos por el interesado.

➤ Para la MGD

- Los costos de la infraestructura necesaria, mejoras y/o equipamientos son a cargo del interesado.
- El interesado pagará a la EDE un costo por la conexión.

d) Régimen de operación

➤ Para la MGD

- La EDE coordinará la operación de la MGD, para ello la EDE coordinará permanente con el COES.

➤ Para la MCD

- La MCD es libre de generar sin la necesidad de contar con un coordinador de despacho. La energía generada es utilizada para el propio consumo y los excedentes inyectados a la red de distribución.

e) Régimen comercial y tarifario

➤ La MGD podrá vender la energía generada:

- A La EDE para sus clientes regulados a un precio determinado por OSINERGMIN.

- A usuarios Libres mediante la EDE a precio pactado.
- Participando en licitaciones de suministro según la Ley.
- Al mercado mayorista, siendo integrante del COES.
- La MGD asumirá los peajes correspondientes.

➤ La MCD

- Los excedentes inyectados dentro de un mes, representarán un crédito a favor de la MCD, el cual podrá ser utilizado en los siguientes meses, en un límite de periodo de un año calendario.
- Los excedentes que no fueron utilizados en el periodo de un año, se pierden.
- Por el consumo de energía la MCD pagará los peajes y cargos tarifarios correspondientes.

f) Otras disposiciones

- La EDE debe permitir la conexión de la GD.
- Si la EDE niega injustificadamente la conexión, el interesado podrá recurrir al OSINERGMIN para que emita un mandato de conexión.
- El uso de las redes por parte de la MGD, será únicamente pagando el costo incremental incurrido.
- Las controversias entre la EDE y el interesado serán resueltas por OSINERGMIN.
- El OSINERGMIN es el encargado de supervisar y fiscalizar el cumplimiento de la normativa.

Tabla 5*Características de la Generación Distribuida-Propuesta de Reglamento*

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN	
Tipo de persona	Natural o jurídica	
Clasificación de la GD	Mediana Generación Distribuida (MGD)	Microgeneración Distribuida (MCD)
Capacidad	<ul style="list-style-type: none"> - Con capacidad mayor a 200 kW - Conectada a la red de distribución de media tensión 	<ul style="list-style-type: none"> - Con capacidad máxima de 200 kW - Conectada a la red de distribución de baja tensión
Estudio de conexión	<ul style="list-style-type: none"> - Realizado por la EDE o por el interesado - El costo es asumido por el interesado 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizada por la EDE - El costo es asumido por el interesado
Régimen de operación	<ul style="list-style-type: none"> - Coordina con la EDE, y la EDE coordina con el COES - La energía generada es para vender 	<ul style="list-style-type: none"> - Es libre de generar, no necesita coordinador de despacho. - La energía es para autoconsumo y los excedentes se inyectan a la red de distribución.
Régimen comercial y tarifario	<p>La MGD podrá vender la energía:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A la EDE - A clientes Libres a través de la EDE - Participando en licitaciones - Al mercado mayorista - Asume los peajes correspondientes 	<ul style="list-style-type: none"> - Los excedentes son inyectados a la red de distribución. - Estos excedentes representan un crédito a favor de la MCD para ser utilizados en un año. - Los excedentes no utilizados en el año se pierden
Adaptaciones de redes	<ul style="list-style-type: none"> - En cualquiera de los casos (MGD o MCD) los costos de adaptación de las redes, serán a cargo del interesado 	
Uso de la red	<ul style="list-style-type: none"> - El uso de las redes por la MGD será pagando únicamente el costo incremental incurrido 	
Resolución de controversias, supervisión y fiscalización	<ul style="list-style-type: none"> - Estará a cargo del OSINERGMIN 	
Especificaciones técnicas	<ul style="list-style-type: none"> - Las especificaciones técnicas estarán en los Procedimientos de MGD y MCD 	

Fuente Propia

a) Análisis del proyecto de Reglamento de GD del 2018

A continuación, se efectúa un análisis de algunos aspectos importantes relacionado específicamente con la Micro Generación Distribuida (MCD), por ser de nuestro mayor interés que se reglamente.

- **Sobre la forma de realizar GD**

El proyecto de reglamento indica que el generador distribuido es una persona física o jurídica que desarrolla la actividad de GD, esto da a entender que el dueño de la instalación será un único usuario. Para mejorar este aspecto porque no incluir una “generación conjunta”, es decir que dos o más usuarios pueden instalar un sistema de GD, esto beneficiaría a viviendas multifamiliares, condominios, edificios, comunidades.

- **Sobre el lugar donde se realiza la actividad de GD**

El proyecto de reglamento no especifica el lugar de instalación de la MCD, es necesario que se especifique este aspecto. Con referencia a este aspecto, se puede incluir un modelo denominado “Generación remoto”, donde la instalación de GD no necesariamente este en el mismo lugar de consumo., esto podría beneficiar aquellas personas que no tienen espacio en sus viviendas, pero si en otros lugares.

- **Sobre los peajes y cargos tarifarios**

El proyecto de reglamento indica que “por el consumo de energía la MCD deberá pagar los peajes y cargos tarifarios correspondientes establecidos en la normativa vigente”, esto resulta ser ambiguo y desalentaría la MCD. Esta parte se puede interpretar de dos maneras, la primera que se pagaría peajes hasta por la generación de la MCD auto consumida a pesar de no utilizar las redes de distribución y transmisión. La segunda interpretación es que sólo se pagaría peaje por los consumos provenientes de la red de distribución. Este aspecto se debe mejorar y aclarar.

- **Sobre los estudios de conexión**

En proyecto de reglamento indica que el usuario debe correr con los gastos del estudio de conexión, el cual será realizado por la EDE. En este caso vemos que el proyecto le otorga una libertad a la EDE para determinar los costos de los estudios de conexión, que podrían ser onerosa e irrazonables, ante eso, se recomienda Osinergmin sea quien determine estos costos. Otra alternativa es que los estudios de conexión sean realizados por “terceros”, empresas consultoras calificadas, de esta manera se estaría abriendo más el mercado para otras empresas.

- **Sobre los sistemas de medición**

Los aspectos relacionados con el sistema de medición no están definidos en el proyecto de reglamento. Es necesario determinar las características del sistema de medición.

- **Sobre los plazos para entrar en operación**

Según el proyecto de reglamento, la elaboración del Estudio de Conexión puede tomar hasta treinta (30) días hábiles, más los tiempos de formulación y levantamiento de observaciones podría llegar a los cincuenta y cinco (55) días hábiles. Mas los tiempos para las coordinaciones del Convenio de Conexión y de Operación que son de treinta (30) días hábiles, el plazo total para la instalación de la MCD ascienden a ochenta y cinco (85) días hábiles, siendo excesivo y desalentador para el usuario residencial, constituyendo una barrera de entrada, pues sabiendo como el trámite burocrático de las empresas.

- **Sobre las responsabilidades de los participantes**

El proyecto de reglamento debería precisar algunas responsabilidades de los participantes en la MCD.

- **Sobre los excedentes**

El proyecto de reglamento indica que “los excedentes mensuales de la MCD, son un crédito de energía el cual se puede utilizar en los próximos meses teniendo como límite el período de un año calendario”. Al respecto se tienen algunas observaciones:

- La EDE se estaría apropiando de los excedentes que no son compensados después de un año calendario, esto resulta ser una medida favor de la EDE y en contra del usuario quien instale una MCD.
- Se debe precisar el significado de “Año calendario”, se podría entender que es enero a diciembre o desde que la MCD empieza a operar oficialmente, este aspecto debe ser claro.
- Para permitir que el usuario utilice todos sus excedentes y pueda recuperar la inversión realizada, el balance de los excedentes se debe realizar en un horizonte superior a un año de haberse conectado la MCD.

- **Sobre la instalación de la MCD**

El proyecto de reglamento debe indicar el proceso de instalación y conexión de la MCD a la red. Debe permitir la participación de instaladores certificados. Estos podrían ser empresas instaladoras autorizadas o acreditadas para realizar la conexión. De igual manera en el proyecto de reglamento no indica que entidad se encargara de evaluar las características del equipamiento de la MCD, para asegurar la calidad del equipamiento.

- **Sobre los costos de operación y mantenimiento**

El proyecto de reglamento no da mayor alcance de cómo y quién sería el encargado de los costos de operación y mantenimiento de la MCD. Es claro suponer que los usuarios sean los encargados de realizar estos trabajos. Pero de todas formas se debe mencionar en el reglamento.

- **Sobre el uso de plataformas virtuales**

A causa de la crisis sanitaria por el COVID-19, se debe considerar la implementación de plataformas virtuales para la solicitud y gestión de la MCD, de esta manera se puede reducir los plazos y costos.

- **Sobre la visión de la GD**

La normativa debe reflejar cual es la visión de la GD a corto, mediano y largo plazo, cuáles son los objetivos, que problemas va a solucionar, si solo es para autoconsumo o para la venta de energía. Las reglas de juego deben ser claras y sencillas. Y debe buscar el interés de los usuarios.

- **Sobre proyectos pilotos**

La normativa debe incluir aspectos relacionados a proyectos pilotos, para hacer la experimentación y ver la realidad de las EDEs, si están preparadas o no en tener GD conectadas a sus redes de distribución.

4.1.1.1. Resultado del Análisis de la Normativa Nacional.

Una vez revisada y analizada la normativa nacional con respecto a la GDA, se ha encontrado lo siguiente:

Tabla 6

Resultados de análisis de la normativa nacional con respecto a la GD

AÑO	MARCO NORMATIVO	DISPOSICIONES PARA LA GD
1992	Ley de Concesiones Eléctricas (Decreto Ley N° 258449)	No existe disposición alguna con respecto a la GDA.
2006	Ley General de Electrificación Rural (Ley N° 28749)	No existe disposición alguna con respecto a la GDA.
2006	Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica (Ley N° 28832)	En su octava Disposición Complementaria Final, menciona Medidas para la Promoción de la Generación Distribuida y Cogeneración Eficiente, el cual está pendiente para su reglamentación.
2008	Decreto Legislativo de promoción de la inversión para la generación de electricidad con el uso de energías renovables (Decreto Legislativo N° 1002)	En el Artículo 6° indica que “los generadores con RER que tengan características de Cogeneración o Generación Distribuida conforme lo establezca el Reglamento, pagarán por el uso de redes de distribución conforme lo señala el inciso b) de la Octava Disposición Complementaria Final de la Ley N° 28832”.
2010	Política Energética Nacional del Perú 2010-2040 (Decreto Supremo N° 064- 2010-EM)	El OBJETIVO 1 menciona que, para contar con una matriz energética diversificada, con énfasis en las renovables y la eficiencia energética se debe promover el uso de la Generación Distribuida.
2015	Decreto Legislativo Que Mejora La Regulación De La Distribución De Electricidad Para Promover El Acceso A La Energía Eléctrica En El Perú (Decreto Legislativo N° 1221)	En el Artículo 2 define una GD exclusivamente para los usuarios del servicio público de electricidad, el cual está pendiente su reglamentación.
2010	Norma Técnica De Calidad De Los Servicios Eléctricos (Decreto supremo 020-97-EM)	No existe disposición alguna para la GD, pero se podría utilizar para establecer los parámetros de calidad para la conexión e inyección de energía excedentaria.
2006	Código Nacional de Electricidad utilización	Con respecto a la GD, no establece disposiciones, pero a falta de normas técnicas específicas se podrían utilizar esta normativa
2011	Código Nacional de Electricidad suministro	Con respecto a la GDA, no establece disposiciones, pero a falta de normas técnicas específicas se podrían utilizar esta normativa

Fuente Propia

- La “Ley de Concesiones Eléctricas” que fue promulgada en el 1992, no define la Generación Distribuida, solo establece la regulación a las actividades de Generación, Trasmisión, Distribución y Comercialización en el mercado eléctrico.
- La Ley N° 28832, “Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica” y el D.L. 1221 “Decreto Legislativo que mejora la regulación de la distribución de electricidad para promover el acceso de la energía eléctrica en el Perú”, son las dos normativas de rango Ley que promueven la GD en el Perú, pero aún están sin ser reglamentadas.
- La Propuesta del Reglamento de Generación Distribuida publicada mediante Resolución Ministerial N° 292-2018-MEM/DM nunca fue aprobada.
- Afines del 2020 el Ministerio de Energía y Minas empezó a desarrollar otra propuesta mediante una empresa consultora, con el servicio denominado “Servicio de consultoría para la elaboración de los procedimientos para la inyección de la energía en redes eléctricas”, el cual en enero del 2021 se presentó el primer informe para las observaciones de parte de los entes involucrados.

De todo lo analizado podemos indicar que, el Perú no cuenta con una norma reglamentaria para realizar la GDA, las disposiciones establecidas en la Ley N° 28832 o en el D.L. N° 1221, no se encuentran reglamentadas, pues para realizar esta actividad es necesario contar con aspectos regulatorios que garanticen las condiciones de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad del sistema eléctrico nacional. Por otro lado, la propuesta de reglamento pre publicada, presenta disposiciones que no contribuyen al desarrollo de la GD, y no son claras en su interpretación, por ello nunca fue aprobada.

4.1.2. Normativa Internacional con respecto a la Generación Distribuida

En esta sección se realiza el análisis de la normativa comparada de España, México y Chile con respecto a la GD.

4.1.2.1. Normativa de España con Respecto a la Generación Distribuida.

En España, el Autoconsumo se inicia con la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, donde en su artículo 9, define el autoconsumo como: “El consumo de energía eléctrica proveniente de instalaciones de generación conectadas en el interior de una red de un consumidor o a través de una línea directa de energía eléctrica asociadas a un consumidor.” (Ley 24/2013, 2013, art.9). y distinguía varias modalidades de autoconsumo.

Al amparo de esta Ley, el 9 de octubre del 2015, fue publicado el Real Decreto 900/2015, “donde se regulan las todas las condiciones administrativas, económicas y técnicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo”.

Se esperaba que el Real Decreto 900/2015, cumpliera con todas las expectativas, pero, esto no fue así, el citado real decreto, ponía muchas trabas al desarrollo del Autoconsumo, además fue en ese mismo decreto en el cual se implanto el polémico impuesto al sol (peajes de acceso y respaldo para cubrir los costos de distribución y mantenimiento de las redes). La justificación era que estos usuarios debían contribuir económicamente con el mantenimiento de la red eléctrica convencional. Simplemente, por estar conectados y poder tomar de la red convencional la energía que no producían sus paneles solares.

Para no restringir el desarrollo del Autoconsumo, el 5 de octubre del 2018 se publicó el Real Decreto-ley 15/2018, donde se dan medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores, para lo cual se realiza una modificación profunda en la regulación del autoconsumo, con el fin de aprovechar las ventajas de esta actividad, en términos de reducción de la dependencia de red, mayor independencia energética y menores emisiones

de GEI. De igual manera la reducción de los trámites administrativos y otras iniciativas para fomentar el autoconsumo colectivo.

Este Real Decreto-ley también incorpora la derogación de varios artículos del Real Decreto 900/2015, al considerarlos como obstáculos para el desarrollo del autoconsumo, entre ellos, la configuración de medidas, limitaciones de potencia de la instalación o el pago de cargos por la energía autoconsumida (impuesto al sol). Por otro lado, también indica la necesidad de aprobar un nuevo reglamento que regule varios aspectos, entre ellos las configuraciones de medidas simplificada, condiciones administrativas y técnicas, mecanismos de compensación de excedentes y la organización de registro administrativo.

Todo esto quedó reflejado en el Real Decreto 244/2019 del 5 de abril, “por el cual se regulan las condiciones administrativas técnicas, y económicas del autoconsumo de energía eléctrica”.

i. Características Normativas del Autoconsumo en España

El Real Decreto 244/2019 del 5 de abril, es la principal norma vigente que regula el autoconsumo en España y cuyas características son:

- **Clasificación de autoconsumo en función de los excedentes**
 - Autoconsumo sin excedentes: No inyecta excedentes a la red
 - Se debe instalar un sistema antivertido o Inyección Cero.
 - Solo existe un sujeto. EL CONSUMIDOR.
 - Autoconsumo con Excedentes: Inyecta excedentes a la red.
 - La electricidad sobrante es inyectada a la red de transporte y/o distribución.
 - Existen dos sujetos: PRODUCTOR Y CONSUMIDOR (puede ser la misma persona o distintas).
 - Dos tipos.

- Modalidad con excedentes acogida a compensación: Se obtiene una compensación económica por el excedente.
 - La fuente de energía debe ser renovable.
 - Potencia igual o menor a 100 KW
 - Modalidad con excedentes sin derecho a compensación:
 - Cualquiera que no cumpla con los requisitos de la modalidad anterior, o que voluntariamente opten por no acogerse a esa modalidad.
- **Autoconsumo en función del consumidor**
 - Autoconsumo individual: Un solo consumidor se beneficia de la energía proveniente de una instalación de Autoconsumo.
 - Se podrá acoger a cualquier modalidad de autoconsumo según los excedentes.
 - Autoconsumo Colectivo: Varios consumidores se benefician de la energía proveniente de una instalación de Autoconsumo (un solo sistema de Autoconsumo, pero varios consumidores).
 - Todos los consumidores asociados a la misma instalación deben estar sujetos a la misma modalidad de autoconsumo.
 - En función de la conexión a la red se divide en:
 - Autoconsumo colectivo con o sin excedentes: El autoconsumo se hace a través de la red interna de consumo. Cuando el sistema de autoconsumo está dentro de la propiedad y conectada directamente a los consumidores.
 - Autoconsumo colectivo con excedentes: El autoconsumo se hace a través de la red de distribución. Cuando el sistema de autoconsumo está lejos de los consumidores y necesita la red eléctrica para llevar la energía generada a los consumidores.
- **Autoconsumo en función de procedimientos de conexión**

- Instalaciones exentas de obtener permisos de acceso y conexión.
 - Instalaciones de autoconsumo en la modalidad SIN EXCEDENTES.
 - Instalaciones con excedentes de potencia nominal igual o menor a 15 KW ($P \leq 15$ KW). en suelo urbanizado.
- Instalaciones obligadas a solicitar y obtener permisos de acceso y conexión.
 - Todas las instalaciones cuya potencia nominal supere los 15 KW ($P > 15$ KW).
- **Contratos de acceso y contratos con la comercializadora**
 - Instalaciones de Autoconsumo $P < 100$ kW
 - El contrato de acceso será realizado de oficio por la distribuidora.
 - Los consumidores se conectarán a la red de distribución en baja tensión.
 - La instalación de autoconsumo será en baja tensión.
 - Instalaciones de Autoconsumo $P > 100$ kW o conectadas en media y alta y tensión.
 - El autoconsumidor deberá informar a la distribuidora directamente o a través de la comercializadora para que modifique el contrato existente de suministro.
- **Régimen económico**
 - Venta de Energía a la Red
 - El excedente inyectado en la red se vende en el mercado eléctrico.
 - Venta a “Pool”
 - El autoconsumidor será considerado productor y deben cumplir con la normativa establecida en estos casos.
 - La energía inyectada y vendida estará gravada por el impuesto del 7% de generación eléctrica.
 - La energía inyectada y vendida deberá abonar el peaje correspondiente de generación (0.5 €/MWh).
 - Compensación Simplificada de Excedentes

- Modalidad solo aplicable para los autoconsumidores con excedentes acogidos a compensación.
 - La electricidad consumida de la red será valorada al precio pactado entre las partes (la comercializadora-autoconsumidor): Quiere decir que el precio que la comercializadora devuelve al autoconsumidor es igual al precio Pool menos un porcentaje que se lleva la comercializadora.
 - La electricidad excedentaria será valorada al precio horario pactado (Pool)
 - El mecanismo de compensación se establece mensualmente.
 - La electricidad excedentaria está exenta del 7 % y del peaje de acceso.
 - La energía horaria consumida es calculada restando el consumo real del consumidor menos el autoconsumo instantáneo. Estos datos se extraen de la lectura del contador bidireccional.
- **Equipos de medida**
 - Autoconsumo individual con vertido
 - No es necesario colocar un contador adicional al que se tiene.
 - La distribuidora usa el contador bidireccional existente. (En España los medidores son bidireccionales).
 - Autoconsumo individual sin vertido
 - No es necesario colocar un contador adicional al que se tiene.
 - Instalación de un sistema de inyección cero en función de la REBT-ITC 40.
 - Autoconsumo colectivo.
 - Es necesario un equipo de medida para llevar a cabo el reparto de electricidad entre los consumidores participantes. (Un contador por participante para saber cuánto va consumir cada uno)

Tabla 7

Características del Autoconsumo en España

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Tipo de persona	Persona física o jurídica
Potencia Instalada Máxima	No existe restricción de potencia.
Modalidad de autoconsumo	Autoconsumo sin excedentes - Se debe instalar un sistema antivertido o inyección cero
	Autoconsumo con excedentes Sin compensación - Cualquier fuente - P > 100 KW Con Compensación - Fuente renovable - P < 100 KW
Tipos de autoconsumo	Autoconsumo individual Puede adoptar cualquier modalidad de autoconsumo
	Autoconsumo colectivo Con o sin compensación: - A través de la red interna de consumo. Obligatoriamente con compensación - A través de la red de distribución
Permisos de acceso y conexión	Exentas de obtener permisos de acceso y conexión - Autoconsumo sin excedentes - Autoconsumo con excedentes (P ≤ 15 KW).
	Obligadas a solicitar y obtener permisos de acceso y conexión - Autoconsumo con excedentes (P > 15 KW)
Régimen económico	Venta de energía a la red - El excedente es vendido al mercado eléctrico ("Pool"). - Paga el impuesto de 7% de generación eléctrica. - Paga el peaje correspondiente (0.5 €/MWh).
	Compensación simplificada de excedentes - El precio es pactado entre las partes - El excedente es valorizado al precio horario pactado (Pool) - El mecanismo de compensación se establece mensualmente. - Está exenta del impuesto del 7% y del peaje de acceso.
Equipos de Medida	Autoconsumo individual con vertido - No es necesario otro contador - Se usa el contador existente (Bidireccional)
	Autoconsumo individual sin vertido - No es necesario otro contador - Se debe instalar un sistema de inyección cero o antivertido
	Autoconsumo Colectivo - Es necesario un equipo de medida para realizar el reparto de electricidad entre los consumidores participantes

Fuente Propia

ii. Perspectivas del Autoconsumo en España

Actualmente, el mercado fotovoltaico español es uno de los más dinámicos de Europa y del mundo. Esto se debe a que es uno de los países del continente con más horas de sol diarias y cuenta con un marco regulatorio y fiscal que promueve la inversión en el sector de las energías renovables.

Según la Unión Española Fotovoltaica (UNEF) (2021), “en el 2020 a pesar de la pandemia, en España se han instalado 596 MW de nueva capacidad fotovoltaica. Esta cifra representa un incremento del 30% con respecto al 2019, en donde se instalaron 459 MW”.

“Dentro de los 596 MW, el 2% pertenece a instalaciones de autoconsumo aisladas de la red. El 56% pertenece al sector industrial, el 23% al sector comercial y el 19% al sector residencial”.

Estos números muestran que a pesar de tiempos muy difíciles debido a la pandemia del COVID-2019, las familias eligieron esta forma de energía por ser limpia y barata. Como resultado, estadísticamente, la tasa de ahorro familiar aumentó del 8% a más del 31%.

iii. Financiamiento de proyectos de Autoconsumo en España

Otro de los aspectos resaltantes en el desarrollo del Autoconsumo en España son las fuentes de financiamiento.

- **Fondos propios:** La inversión con fondos propios es la mejor opción para invertir en sistemas fotovoltaicos, debido a su alta rentabilidad, así se asegurará el máximo provecho de su dinero.
- **Préstamo bancario:** El cliente firma un contrato de deuda con una entidad financiera. La planta de energía solar sería un activo financiado por un préstamo colocado del lado del deudor. Esto reduce la capacidad de endeudamiento de la empresa, que puede ser necesaria para inversiones relacionadas con su negocio.

- **PPA (Power Purchase Agreement):** El PPA (Acuerdo de Compra de Energía) es un contrato de compra de energía que se realiza entre una Empresa de Servicios Energéticos (ESE) y un cliente interesado en realizar Autoconsumo (empresa o comunidad de vecinos). Por ejemplo, supongamos que somos propietarios de una industria y estamos interesados en hacer Autoconsumo, entonces establecemos un acuerdo PPA con una ESE (E4e Soluciones, EDF Solar). Por medio del contrato, cedemos la cubierta de nuestro negocio para instalar un sistema de autoconsumo fotovoltaico. Dicha planta deberá generar la cantidad de energía que necesitamos para la operación de nuestra empresa. Todo el costo del proyecto incluyendo los equipos y requerimientos son asumidos por la ESE, nosotros únicamente pagaremos mensualmente por la energía que nos proporciona el sistema, el cual siempre será más barata que la proveniente de la red común. Al cabo de doce o quince años, cuando finalice el contrato, el costo de la planta fotovoltaica estará totalmente amortizado y pasará a ser de nuestra propiedad, donde ya no pagaremos más por la energía que suministrará el sistema.

4.1.2.2. Normativa de México con Respecto a la Generación Distribuida.

La base de la Generación Distribuida en México está en la Ley de la Industria Eléctrica (11/08/2014) y su Reglamento (31/10/2014), donde la define como “La Generación Eléctrica realizada por un Generador Exento (Propietario o poseedor de una o varias Centrales Eléctricas que no requieren ni cuenten con permiso para generar energía eléctrica), y que debe encontrarse interconectada a un circuito de distribución que contenga una alta concentración de centros de carga”. (Ley de la Industria Eléctrica, 2014, art. 3). De igual manera en el Artículo 68 de la mencionada Ley indica “...que la GD tendrá acceso abierto y no discriminatorio a las redes de distribución y acceso a los mercados en los que puedan vender su producción”. (Ley de la Industria Eléctrica, 2014, art. 68)

Luego, unos años más adelante se promulga la Ley de Transición Energética (24/12/2015) y su Reglamento (04/05/2017), donde “se establecen las políticas que regulan el aprovechamiento sustentable de la energía y las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica”. (Ley de Transición Energética, 2017, art. 1). En base a esto, hace una definición en particular de una Generación Limpia Distribuida como aquella “Generación Eléctrica realizada por un Generador Exento (Propietario o poseedor de una o varias Centrales Eléctricas que no requieren ni cuenten con permiso para generar energía eléctrica), que debe encontrarse interconectada a un circuito de distribución que contenga una alta concentración de centros de carga y que debe utilizar como fuente primaria las Energías Limpias”.

A raíz de la Ley de la Industria Eléctrica y la Ley de Transición Energética el 15/12/2016 se publica un “Acuerdo por el que se emite el Manual de Interconexión de Centrales con Capacidad menor a 0.5 MW”. Luego, más adelante el 07/03/2017 la Comisión Reguladora de Energía (CRE) aprueba la Resolución N° RES/142/2017 por la que expide las “Disposiciones administrativas de carácter general, la metodología de cálculo de contraprestación, los modelos de contrato y las especificaciones técnicas generales, aplicables a las centrales eléctricas de generación distribuida y generación limpia distribuida”. Siendo estas dos, las normativas vigentes donde se regula la GD en México.

i. Características normativas de la Generación Distribuida en México

El “Manual de Interconexión de Centrales con capacidad menor a 0.5 MW” y la Resolución N° RES/142/2017, son las principales herramientas normativas vigentes que reglamentan la Generación Distribuida en México, cuyas características son:

- **Clasificación de GD con capacidad menor a 0.5 MW**

El “manual de interconexión de centrales de generación con capacidad menor a 0.5 MW” clasifica a la GD según su capacidad en:

- GD interconectadas en baja tensión:
 - Para sistemas trifásicos ($P \leq$ de 50 kW)
 - Para sistemas monofásicos ($P \leq$ 30 kW)
- GD interconectadas en media tensión:
 - Tipo MT1 ($P \leq$ 250 kW)
 - Tipo MT2 ($250 \text{ kW} < P <$ 500 kW)
- **Régimen económico**
 - “Los Generadores Exentos podrán vender la energía excedentaria a través de un Suministrador, el cual puede ser un Suministrador de Servicios Básicos (SSB) o un Suministrador de Servicios Calificados (SSC)”.
 - “Si la venta de la energía eléctrica se realiza a través un SSB, se aplica los esquemas de contraprestación establecidos por la CRE”.
 - “Si la venta se realiza a través de un SSC, ésta se realiza en un régimen de competencia, por lo cual las dos partes (Generador Exento y Suministrador) deberán de acordar y convenir la contraprestación”.
- **Modalidades de contraprestación**
 - **Medición neta de energía (Net Metering).** Considera los flujos de energía eléctrica recibidos y entregados, compensando dichos flujos de energía eléctrica entre sí, durante el periodo de facturación. De acuerdo con el nivel de tensión pueden ser:
 - **Interconexión en baja tensión**
 - Es calculada restando la energía total entregada por el SSB y la energía total entregada por el Generador Exento, en el periodo de facturación.

- Si el resultado es negativo, se considerará como un crédito a favor del Generador Exento, y se abonará a la medición de la energía facturada en cada periodo posterior de facturación, hasta un máximo de 12 meses.
 - Una vez concluido el periodo (12 meses), se liquida el crédito vencido, al valor promedio del Precio Marginal Local durante el intervalo de tiempo en el que se generó el crédito.
 - Si la diferencia es positiva, se considera como un crédito a favor de SSB y se factura a la tarifa de suministro aplicable en el periodo de facturación actual.
- **Interconexión en media tensión**
- Se calcula como la diferencia entre la energía entregada por el Suministrador y la energía recibida por el Suministrador en el mes de facturación.
 - Si la diferencia es negativa, se considera como crédito a favor del Generador Exento (GE) y se conserva como energía acumulada clasificándose en el periodo horario y mes en que el crédito fue generado.
 - Si la diferencia es positiva, y exista energía acumulada de meses anteriores en favor del GE, se realizan las compensaciones correspondientes, desde el mes más antiguo hasta el más reciente, hasta agotar la energía acumulada o hasta que la factura normal del suministro del mes sea de 0 KW.
 - Cuando la factura normal de suministro del mes llega a 0 kWh ante que se agote la energía acumulada de meses anteriores, esta se conserva.

- La energía acumulada debe compensarse en un periodo máximo de 12 meses. De no efectuarse la compensación, el GE podrá exigir la liquidación del crédito vencido.
- **Facturación neta (net billing).** Considera los flujos de energía eléctrica recibidos y entregados, y les asigna un valor que puede variar a la compra y a la venta.
 - La energía entregada por el GE se registra de forma independiente a la energía recibida por parte del Suministrador.
 - La energía entregada por el GE se liquida al valor del Precio Marginal Local.
 - La contraprestación se calcula como la sumatoria en el periodo de facturación de la energía entrada por el GE a Suministrador multiplicada por el precio marginal local horario al momento de dicha entrega.
 - Al finalizar el periodo de facturación, el GE recibe su liquidación.
- **Venta total de energía.** Considera el flujo de energía eléctrica entregado a la red de distribución, al cual se le asigna un valor de venta.
 - La contraprestación es calculada al igual que modalidad de facturación neta.
- **Solicitud de permisos de Generación eléctrica**
 - Centrales eléctricas exentas a solicitar permisos de generación.
 - Centrales eléctricas con capacidades menores a 0.5 MW (Generador Exento).
 - Centrales eléctricas obligadas a solicitar permisos de generación.
 - Todas las centrales eléctricas con capacidades igual o mayor a 0.5 MW.
- **Contrato para la interconexión de la Central Eléctrica de Generación Distribuida y para la contraprestación por la venta de energía**
 - Cuando se instala una Central Eléctrica de Generación Distribuida es necesario celebrar un contrato de interconexión con el Distribuidor.

- De igual manera se debe realizar un contrato de contraprestación con el Suministrador de Servicios Básicos para establecer la contraprestación por la energía excedentaria.
- **Especificaciones técnicas que debe de cumplir una Central Eléctrica de Generación Distribuida**

Estas especificaciones se encuentran en el Anexo II de las Disposiciones administrativas de carácter general aplicables a la Generación Distribuida.

- Sistema de medición. El medidor debe ser bidireccional con capacidad de almacenar datos de medición de forma separada y debe instalarse según los esquemas de interconexión. El costo del medidor y su instalación serán cubiertos por el Distribuidor según la normativa.
- Dispositivos de desconexión. Estos dispositivos deben desconectarse en caso de fallas, propias de la instalación o de las redes eléctricas de distribución.
 - Un equipo para desconectar la central eléctrica y otro para desconectarse de la red eléctrica.
 - El interruptor para desconectarse de la red eléctrica debe operar con flujo de carga en ambos sentidos.
- Requisitos técnicos operativos
 - Las centrales de GD no deben causar desbalances en las redes eléctricas o ser fuente de perturbaciones tanto a la red como a usuarios.
 - La GD no debe causar fluctuación de tensión mayor a +/- 5 % en el punto de interconexión.
 - La GD no debe energizar el circuito, cuando dicho circuito esta desenergizado o fuera de servicio.

- La GD en media necesariamente deberá operar con un factor de potencia en el rango de 0.95 en atraso o en adelanto.
- El valor máximo permitido de la distorsión armónica total en la forma de onda de corriente será de 5%.
- La inyección de corriente directa en el punto de interconexión debe ser menor o igual a 0.5 % de la corriente nominal de salida de la central eléctrica.
- Los sistemas de protección deben estar diseñados para la desconexión de la red de distribución, para evitar sobre corrientes, para la desconexión del generador, disparo en tensión, disparo en baja tensión, disparo en sobre y baja frecuencia, sincronismo y anti isla.

- **Obras para la interconexión**

- Se refieren a obras requeridas para llevar a cabo la interconexión de la Central Eléctrica a las Redes Generales de Distribución.
- El CENACE, a través del distribuidor realiza las evaluaciones correspondientes para determinar las obras de interconexión.
- Es necesario obras para la interconexión cuando:
 - Cuando la interconexión se realiza en un Punto de interconexión que no está asociado a un contrato de suministro existente, a la fecha en la que se realiza la solicitud de interconexión.
 - Cuando el número de fases de la GD es diferente al número de fases de la red de distribución a conectarse.
 - Para baja tensión, cuando la capacidad agregada de todas las GD supera el 80% de la capacidad del transformador, o el 80% de la capacidad de los conductores.

- Para media tensión, cuando la capacidad de la GD es mayor a la carga contratada del suministro existente.
- Las obras de interconexión requeridas son a cargo del solicitante y puede optar por realizar a su costa o haciendo aportaciones al distribuidor para su realización.
- **Capacidad de las redes de distribución para la interconexión de la GD**
 - Para determinar la capacidad de integración de la GD en los circuitos de distribución, el distribuidor realiza las evaluaciones correspondientes.
 - En caso que no haya una evaluación, se considera los siguientes criterios.
 - Para circuitos en baja tensión
 - La suma de las capacidades de todas las GDs no debe superar el 80 % de la capacidad del transformador de distribución.
 - Para circuitos en media tensión
 - La suma de las capacidades de todas las GDs no debe superar el 80 % de la capacidad del alimentador o del transformador de potencia.
- **Estudios de interconexión**

Los estudios de interconexión son un conjunto de análisis para determinar el impacto, al interconectar Centrales Eléctricas de Generación Distribuida en un circuito de distribución.

- El estudio de interconexión se realiza cuando:
 - La Central Eléctrica de Generación Distribuida en media tensión, agregue capacidad acumulada que sobrepase la capacidad de integración del circuito de distribución.
 - La Central Eléctrica de Generación Distribuida utilice un esquema de interconexión distinto a los previstos en las disposiciones.
 - Las Centrales Eléctricas de GD interconectadas en media tensión que utiliza generadores síncronos.

- El estudio de interconexión será realizado por el CENACE a través del distribuidor y no tendrá costo para el solicitante.
- **Obras de refuerzo**
- Son aquellas obras necesarias que se deben realizar en las Redes de distribución para mantener la eficiencia, Confiabilidad, Calidad, sustentabilidad, seguridad y continuidad del Sistema Eléctrico.
- Las Obras de refuerzo son determinadas en el estudio de interconexión.
- **Otras disposiciones**
- El Generador exento podrá ser una persona física o moral.
- El propietario de la central eléctrica es el responsable de operar, mantener, y reparar sus instalaciones.
- La CRE es el encargado de atender las controversias suscitadas.
- Con el fin de brindar acceso abierto a las redes, el distribuidor debe ampliar y modernizar su red, para lo cual deberá considerar la capacidad agregada de centrales interconectadas y su tendencia de crecimiento en base a datos históricos.

Tabla 8

Características de la Generación Distribuida en México

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN	
Tipo de persona	Persona física o moral	
Potencia Instalada Máxima	Menor a 0.5 MW	
Modalidad de contraprestación	Medición Neta (Net Metering)	<ul style="list-style-type: none"> - Se compensa los flujos recibidos y entregados entre sí. - Energía entregada por el suministrador menos la energía entregada por el generador - En un periodo de 12 meses
	Facturación neta (net billing)	<ul style="list-style-type: none"> - Se compensa los flujos recibidos y entregados asignándoles un precio de compra y venta - La energía entregada por el suministrador se paga al Precio Marginal Local - La energía entregada por el suministrador se cobra a tarifa aplicable
	Venta total de energía	<ul style="list-style-type: none"> - Considera la energía entregada a la red, al cual se le asigna un valor de venta - Se le da un precio de mercado (precio Marginal Local)
Clasificación de la GD según capacidad	GD interconectada en baja tensión	<ul style="list-style-type: none"> - Trifásicos ($P \leq 50$ kW) - Monofásicos ($P \leq 30$ kW)
	GD interconectada en media tensión	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo MT1 ($P \leq 250$ kW) - Tipo MT2 (250 kW < $P < 500$ kW)
Solicitudes de permisos de generación	Centrales eléctricas de GD exentas a solicitar permisos de generación	- Centrales eléctricas de GD con capacidad menores a 0.5 MW (Generador Exento)
	Centrales eléctricas de GD obligadas a solicitar permisos de generación	- Centrales eléctricas de GD con capacidad igual o mayor a 0.5 MW
Régimen económico	A través de un Suministrador de Servicios Básicos	<ul style="list-style-type: none"> - Medición Neta (Net Metering) - Facturación neta (net billing) - Venta total de energía
	A través de un Suministrador de Servicios Calificados	<ul style="list-style-type: none"> - Régimen de competencia - La contraprestación se pacta entre el generador y el suministrador
Estudio de interconnexión	<ul style="list-style-type: none"> - Lo realiza el CENACE a través del distribuidor - No tiene costo para el solicitante 	
Obras para la interconexión	<ul style="list-style-type: none"> - La evaluación lo realiza el CENACE, a través del distribuidor - Las obras de interconexión son a cargo del solicitante - La puede realizar a su costa o haciendo aportaciones al distribuidor para su realización. 	
Obras de refuerzo	<ul style="list-style-type: none"> - Son aquellas obras necesarias que se deben realizar en las Redes de distribución para mantener la eficiencia, Confiabilidad, Calidad, sustentabilidad, seguridad y continuidad del Sistema Eléctrico. - Resultado del estudio de interconexión 	
Resolución de controversias	- A cargo de la Comisión Reguladora de Energía (CRE)	
Especificaciones técnicas mínimas	- Esquemas de interconexión, sistema de Medición (medidor bidireccional), dispositivos de desconexión, requisitos técnicos operáticos, inspección.	

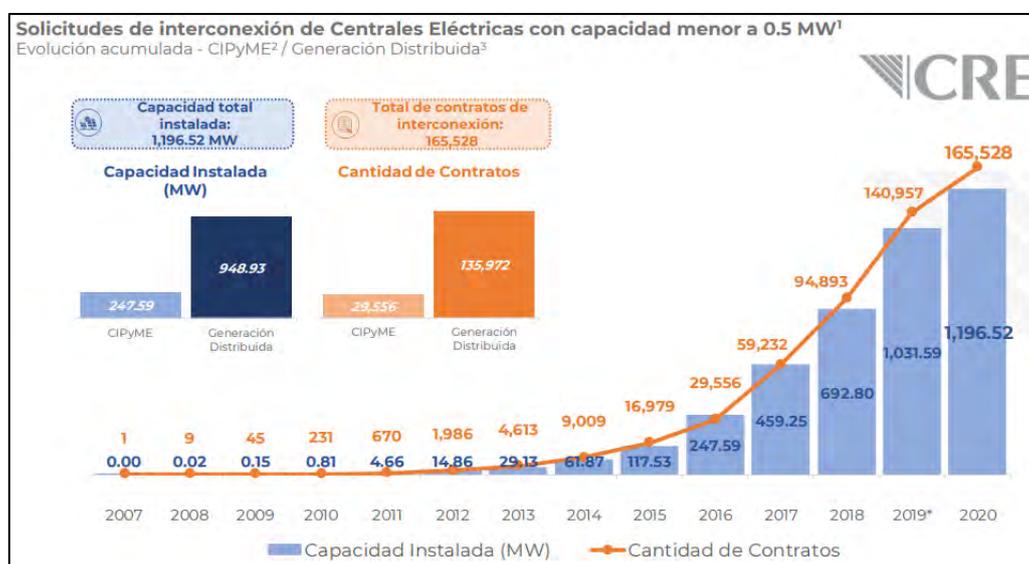
Fuente Propia

ii. Perspectivas de la GD en México

México, al igual que muchos países del mundo, está comprometido con la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero con la energía limpia y asequible, para lo cual ha elegido la GD, logrando un crecimiento significativo. En junio del 2020, la Comisión Reguladora de Energía (CRE) dio a conocer las últimas estadísticas sobre la GD en México, donde se ven avances significativos en el desarrollo de esta tecnología.

Figura 11

Evolución Acumulada de la GD en México



Nota. Tomado de “Estadísticas sobre las Solicitudes de Interconexión de Centrales Eléctricas de Generación Distribuida”, por Comisión Reguladora de Energía, 2021.

(<https://www.gob.mx/cre/documentos/pequena-y-mediana-escala>)

iii. Financiamiento de proyectos de GD en México

Otro de los aspectos resaltantes para el desarrollo de la GD en México son las fuentes de financiamiento. La Asociación de Bancos Mexicanos (2017), en su publicación “Mercado de energía fotovoltaica de baja escala”, da a conocer las formas de financiamiento de proyectos de generación fotovoltaica:

- **Modelo de propiedad directa:** “Son mecanismos de financiamiento privados y públicos que permiten a los usuarios comprar y poseer los sistemas fotovoltaicos

(SF). El usuario al ser propietario del sistema, también es el dueño de la energía eléctrica producida y de todos los productos asociados (Certificado de Energía Limpia), así como beneficiario de cualquier incentivo fiscal y/o económico vinculado con SF. Generalmente, son instrumentos de deuda destinados al financiamiento de los SF, tales como un crédito al consumo, crédito PyME, Crédito solar, préstamos hipotecarios verdes, programas de financiamiento públicos dirigidos al sector de tecnología solar FV distribuida, etc”.

- **Modelo propiedad de terceros:** “En este caso, una tercera empresa instala, posee y mantiene el SF durante un plazo determinado. El usuario paga una cuota mensual por la energía consumida y generada por el SF. Además, este tercero al ser propietario del SF es el beneficiario de todos los incentivos fiscales y económicos vinculados. Se tienen dos opciones”.
- Arredramiento financiero puro: “La empresa instala, financia y mantiene el SF para su cliente. A cambio de eso, los usuarios pagan una tarifa mensual acordada durante un periodo definido; cuando se vence el contrato, el usuario tiene la opción para comprar el SF a un precio previamente acordado en el contrato”.
- Contrato de compra de energía: “El usuario paga por la electricidad generada por el SF a un precio pactado en un contrato a largo plazo, cuyo monto por KWh es inferior a lo que ofrece el suministrador de electricidad”.

4.1.2.3. Normativa de Chile con Respecto a la Generación Distribuida.

La generación distribuida en Chile empezó en el 2004, cuando entró en vigencia la Norma Técnica N° 4/2003, donde se “disponen los requisitos que deben cumplir los proyectos de autogeneración y cogeneración eficiente, pero sin inyección de excedentes a la red de distribución” (NCH Elec.4/2003, 2003, secc. 14).

Luego, la Ley 19.940 del 12/03/2004 otorga el derecho a conectar proyectos de generación eléctrica menores a 9 MW a las redes de distribución. Esta ley indica “que los concesionarios de servicio público de distribución de electricidad, deben permitir la conexión a sus instalaciones, y que las obras adicionales que sean necesarias para permitir la inyección de dichos excedentes, deben ser ejecutadas por las empresas distribuidoras y sus costos serán cargados a los propietarios de los medios de generación” (Ley 19.940, 2004, art. 4).

En el año 2005 se aprueba el D.S. 244 “Reglamento para Medios de Generación no Convencionales y Pequeños Medios de Generación Distribuida (PMGD)”, donde se regula los PMGD, sistemas de potencia instalada de hasta 9 MW conectados a la red de distribución, que pueden inyectar sus excedentes o bien inyectar toda la energía que generan (D.S. 244, 2005, art. 1). Dicho reglamento fue modificado en 2015, mediante el D.S. N° 101, del Ministerio de Energía, con el objetivo de simplificar el procedimiento de conexión de los PMGD y disminuir los costos de transacción asociados a su conexión. Este decreto fue complementado por la “Norma Técnica de Conexión y Operación de PMGD en instalaciones de Media Tensión”, donde dispone las condiciones y procedimientos de conexión y operación. Aplica para cualquier tipo de consumidor (regulado o libre) y para cualquier tipo de medio de generación de energía y la energía inyectada se vende a empresas de generación eléctrica a costo marginal (horario) o a precio estabilizado (precio de nudo). Pero, recientemente el 8 de octubre del 2020 se publica el Decreto N° 88 que aprueba un nuevo Reglamento para Medios de Generación de Pequeña Escala, y dentro las novedades que introduce este nuevo Reglamento se destaca lo

siguiente: Modifica al procedimiento de interconexión de los PMGD a fin de evitar que se presenten solicitudes con fines especulativos. Cambia la forma de determinar el precio estabilizado incorporando bloques horarios, migración de un régimen de precios a otro, modifica la vigencia de los Informes de Criterios de Conexión, entre otros.

Por otro lado, el 20 marzo del 2012 se promulga la “Ley N° 20.571 de Generación Distribuida que permite a los clientes con tarifas reguladas generar su propia energía eléctrica, autoconsumirla y vender sus excedentes energéticos a la empresa distribuidora de energía eléctrica”. Para hacer uso de la Ley se deben utilizar sistemas de generación de energía eléctrica de hasta 100 kW basados en energías renovables o de cogeneración eficiente (Ley 20.571, 2012, art. Único)

Luego, en agosto del 2014 se publica el D.S. 71 donde se aprueba el Reglamento de la Ley 20.571, que “regula el pago de las tarifas eléctricas de las generadoras residenciales”. Desde ese momento entró en vigencia la Ley N° 20.571 y su reglamento. Esta Ley fue complementada por la “Norma Técnica de Conexión y Operación de Equipamientos de Generación en Baja Tensión”.

Con las continuas mejoras en la normativa, en enero de 2017, se modifica el Reglamento de la Ley 20.571, simplificando el proceso administrativo y aclarando los aspectos sobre la remuneración de la energía excedentaria. En 2018, se hicieron otras modificaciones, pero esta vez a la Ley 20.571 y fue reemplazada por la Ley 21.118 la cual entrega mayores garantías a los consumidores. Actualmente es la que regula el funcionamiento de equipos de generación eléctrica que trabajan en base a energías renovables no convencionales (ERNC) para el autoconsumo de clientes regulados (hogares e industrias), y se complementa con el Decreto N° 57 que aprueba el Reglamento de Generación Distribuida para Autoconsumo, que fue publicado el 24/09/2020.

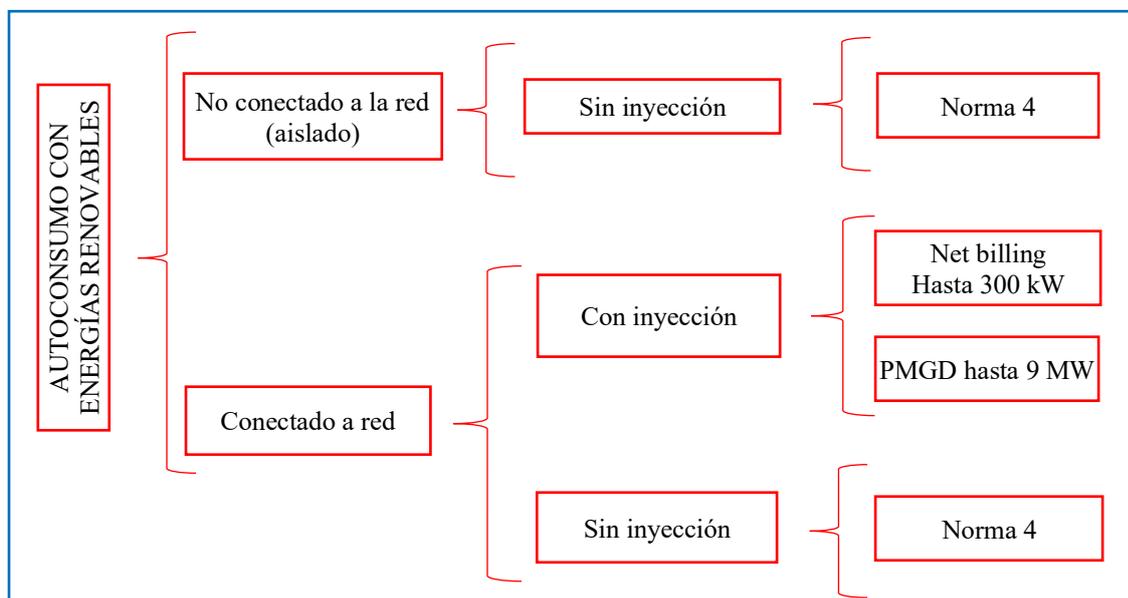
i. Tipos de Generación Distribuida en Chile

Según la normativa chilena, se puede realizar GD de las siguientes maneras:

- **Autoconsumo sin inyecciones a la red.** Están conectados a un empalme que recibe suministro eléctrico desde la red, pero que no inyectan energía a la misma.
 - Se usa cuando la demanda eléctrica de un inmueble es muy superior a la capacidad de generación del sistema de energía renovable, por lo que la energía invertada a la red es nula.
 - Se acogen a lo indicado en la Norma Eléctrica N°4 del 2003 y debe ser declarado ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
- **Pequeños medios de generación distribuida (PMGD).** Tienen una potencia instalada de hasta 9 MW. Están conectados a la red de distribución y pueden inyectar sus excedentes o toda la energía que generan.
 - La energía inyectada se vende a empresas de generación eléctrica a costo marginal (horario) o a precio estabilizado (precio de nudo). Hasta los 1,5 MW existe un procedimiento de conexión a la red abreviado.
- **Facturación neta (en inglés net billing).** Este tipo de GD está regulado por la Ley N° 21.118 y su reglamento el D.S. N° 57, el cual permite a los clientes con tarifas reguladas generar su propia energía eléctrica, autoconsumirla y vender sus excedentes energéticos a la empresa distribuidora mediante el modelo de Net Billing o Facturación Neta.

Figura 12

Tipos de Generación Distribuida en Chile



Fuente Propia

ii. Características Normativas de la Generación Distribuida para Autoconsumo con Net Billing

• Capacidad Máxima

Con la Ley 21.118 los proyectos pueden ser de hasta 300 kW nominales.

• Tipos de equipamientos de GD

- Equipamiento de Generación Individual: Un único usuario final.
- Equipamiento de Generación Conjunto: Dos o más usuarios finales, conectados a un único empalme.
- Equipamiento de Generación Individual con Descuentos Remotos: Se traspasa el saldo de excedentes a otra dirección (otro inmueble propiedad del mismo cliente) debe de estar dentro del área de concesión de la misma distribuidora.

• Régimen comercial

- Las inyecciones son descontadas en el mismo periodo en que se generaron.

- De existir aún excedentes, se descuentan en facturas subsiguientes.
- Si los excedentes no son descontados luego del plazo señalado en el contrato, estos se pagan al usuario en dinero u otro mecanismo de pago según el contrato.
- La valorización es al precio que las EDE traspasan a sus usuarios.
- Para poder recibir pagos de los excedentes de energía, el usuario debe demostrar que su GD es netamente para autoconsumo. “Solo los clientes residenciales que presenten una potencia conectada de hasta 20 kW y las personas jurídicas sin fines de lucro con una potencia conectada de hasta 50 kW pueden evitar esta restricción”.
- Estas disposiciones tratan de “limitar proyectos que buscan vender energía de excedentes durante la mayor parte del año, (es decir, hacer proyectos que superan con su generación al consumo propio)”.

- **Costos de adaptación de la red**

“El costo de todas las obras adicionales y/o adecuaciones necesarias, para que la GD se conecte a la red distribución y pueda inyectar excedentes, son solventadas por el propietario”.

Estos costos no serán traspasados a los demás usuarios de la empresa distribuidora.

- **Otras disposiciones de la nueva normativa**

- Los equipamientos de generación deben ser instalados por un instalador certificado.

Tabla 9*Características de la Generación Distribuida en Chile*

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN	
Tipo de persona	Persona Natural o jurídica	
Tipos de Generación Distribuida	Autoconsumo sin excedentes	- Con potencias superiores a 300 kW - Se acoge a la norma 4
	Pequeños medios de generación distribuida (PMGD)	- Con potencia instalada de hasta 9 MW - Se acoge el D.S. 244 y la NTCO
	Facturación Neta o Generación Residencial	- Con potencia instalada hasta 300 kW - Se acoge a lo establecido en Ley 20.571 y su modificación la Ley 21.118
Generación Residencial según la Ley 21.118		
Tipo de equipamiento	- Equipamiento de Generación Individual - Equipamiento de Generación Conjunto - Equipamiento de Generación Individual con Descuentos Remotos:	
Capacidad Máxima	Hasta 300 kW	
Régimen comercial	- Las inyecciones son descontados en el mismo periodo en que se generaron. - De existir aún excedentes, se descuentan en facturas subsiguientes. - Si los excedentes no han sido descontados luego del plazo señalado en el contrato, se pagan al usuario en dinero u otro mecanismo de pago según el contrato. - Para poder recibir pagos de los excedentes de energía, el usuario debe demostrar que su GD es netamente para autoconsumo. “Solo los clientes residenciales que presenten una potencia conectada de hasta 20 kW y las personas jurídicas sin fines de lucro con una potencia conectada de hasta 50 kW pueden evitar esta restricción.	
Valorización de las inyecciones de energía	- La valorización es al precio que las EDE traspasan a sus usuarios.	
Costos de adaptaciones de la red	- Son solventadas por el solicitante - En ningún caso será costo adicional para los demás usuarios	
Otras disposiciones	- Se puede hacer el traspaso de saldo de excedentes a otra dirección del mismo usuario que esté dentro del área de concesión de la misma EDE. - El descuento de los excedentes es para todos los cargos de la distribuidora y no solamente a la energía consumida. - Instalación de Sistemas de generación eléctrica para autoconsumo en comunidades o en propiedades conjuntas	

Fuente Propia

iii. Perspectiva de la de GD en Chile

Según el “Anuario Estadístico de Energía” (2019), publicado por la Comisión Nacional de Energía de Chile, la GD residencial se está desarrollando de manera optimista, debido a que año tras año se viene incrementado las unidades instaladas, tal como muestra la figura 13.

Figura 13

Evolución de la Capacidad Instalada de la GD residencial en Chile



Nota. Tomado de Anuario Estadístico 2019, por Comisión Nacional de Energía de Chile, 2019.

Este crecimiento no se detuvo a pesar de la crisis sanitaria que atraviesa el mundo debido al COVID-19. En el 2020 rompió el récord de potencia instalada con 31.479 kW con solo 1541 unidades instaladas, esto se debe a Ley 21.118 quien ha incrementado la potencia máxima a instalar de 100 KW a 300 KW y otras mejoras a la normativa.

Para el año 2021, en los dos primeros meses (enero y febrero) ya se tiene una capacidad instalada aculada de 4.761 kW con 326 unidades instaladas, y se espera que este año se vuelva a romper un nuevo récord en capacidad instalada. Entonces actualmente ya se tiene una capacidad total acumulada de 78.266 KW con 7455 unidades instaladas. Un gran avance en el desarrollo de la Generación Distribuida residencial en Chile.

iv. **Financiamiento de proyectos de Generación Distribuida en Chile**

Según el Ministerio de Energía de Chile (2019) “los proyectos de autoconsumo con energías renovables se financian al 100% con capital propio, con créditos comerciales, a través del modelo de financiamiento ESCO o a través del estado, donde el ministerio de Energía, a través de la División de Energías Renovables, ha trabajado arduamente para estimular la creación de instrumentos financieros enfocados al desarrollo de proyectos de autoconsumo con energías renovables. Producto de ello, ya existe en el mercado el primer crédito para Autoconsumo ERNC y Eficiencia Energética del Banco Estado”.

Tabla 10

Créditos para Autoconsumo y Eficiencia Energética en Chile

	Micro Empresa	Pequeña Empresa
Ventas Anuales	Hasta UF 2.400	Entre UF 2.400 y UF 40.000
Plazo	Hasta 7 años	Hasta 12 años
Financiamiento	Hasta 100% del costo total del proyecto	Hasta 80% del valor neto del proyecto
Moneda	Pesos	pesos o UF
Producto	Crédito	Crédito o leasing
Calendario de pagos	Acorde al ciclo del negocio	Acorde al ciclo del negocio
Garantías	Sin o con Estatales	Estatales o reales

Nota. De Buscador de Fuentes de Financiamiento, por Ministerio de Energía de Chile, (<http://www.minenergia.cl/pfinanciamiento/>)

El Ministerio de Energía de Chile (2019) indica “que uno de los instrumentos de fuente de financiamiento disponible en Chile es Ponle Energía a tu Empresa que tiene por objetivo apoyar a las empresas en la implementación de sistemas de energías renovables para su autoconsumo. Esta iniciativa beneficia a la Micro, pequeña, mediana y grandes empresas”.

4.1.2.4. Resultado del Análisis de la Normativa Internacional.

Una vez analizado la normativa comparada con respecto a la GDA, se ha encontrado lo siguiente:

Tabla 11

Cuadro comparativo de las normativas de la GD en España, México y Chile

ESPAÑA		MEXICO		CHILE	
Normas que regulan la GD		Normas que regulan la GD		Normas que regulan la GD	
<ul style="list-style-type: none"> - Ley 24/2013 - Real decreto 900/2015 - Real decreto-Ley 15/2018 (deroga al R.D. 900/2015) - Real decreto 244/2019 (Vigente) 		<ul style="list-style-type: none"> - Ley de la Industria Eléctrica (11/08/2014) y su Reglamento. - Ley de Transición energética (24/12/2015) y su Reglamento. - Acuerdo. Manual de Interconexión de Centrales con capacidad menor a 0.5 MW (15/12/2016). - Resolución N° RES/142/2017. 		<ul style="list-style-type: none"> - Ley N° 20.571 (22/03/2012). - Decreto Supremo N° 71: (Modificado 20/01/2017) - Ley N° 21.118. (17/11/2018). - Decreto Supremo N° 57 (24/09/2020). 	
Modalidad de GD		Modalidad de GD		Modalidad de GD	
Autoconsumo sin excedentes - Se debe instalar un sistema antivertido o Inyección Cero. - Solo existe un sujeto. EL CONSUMIDOR.	Autoconsumo con excedentes Sin compensación - Cualquier fuente - P > 100 KW Con Compensación - Fuente renovable - P < 100 KW	GD interconectada en baja tensión - Trifásicos (P ≤ de 50 kW) - Monofásicos (P ≤ 30 kW)	GD interconectada en media tensión - Tipo MT1 (P ≤ 250 kW) - Tipo MT2 (250 kW < P < 500 kW)	Autoconsumo sin excedentes - Con potencias superiores a 300 kW - Se acoge a la norma 4	Pequeños medios de generación distribuida (PMGD) - Con potencia instalada de hasta 9 MW - Se acoge el D.S. 244 y la NTCO
Características de la GD		Características de la GD		Características de la GD	
<ul style="list-style-type: none"> - Persona física o jurídica. - Se puede realizar Autoconsumo Individual y Autoconsumo Colectivo - Para la medición de excedentes se utiliza un medidor bidireccional 		<ul style="list-style-type: none"> - Persona física o moral - Menor a 0.5 MW - Lo realiza el CENACE a través del distribuidor - No tiene costo para el solicitante - Las obras de interconexión son a cargo del solicitante - La solución de controversias está a cargo CRE - para la medición de excedentes se utiliza un medidor bidireccional 		Generación Residencial según la Ley 21.118 <ul style="list-style-type: none"> - Persona Natural o jurídica - Hasta 300 kW - Equipamiento de Generación Individual - Equipamiento de Generación Conjunto - Equipamiento de Generación Individual con Descuentos Remotos: 	
Procedimiento de conexión y acceso		Procedimiento de conexión y acceso		Procedimiento de conexión y acceso	
Exentas de obtener permisos de acceso y conexión - Autoconsumo sin excedentes - Autoconsumo con excedentes (P ≤ 15 KW). Obligadas a solicitar y obtener permisos de acceso y conexión Autoconsumo con excedentes (P > 15 KW)		Centrales eléctricas de GD exentas a solicitar permisos de generación - Centrales eléctricas de GD con capacidad menores a 0.5 MW (Generador Exento) Centrales eléctricas de GD obligadas a solicitar permisos de generación - Centrales eléctricas de GD con capacidad igual o mayor a 0.5 MW		<ul style="list-style-type: none"> - Los costos de adaptaciones de las redes para la conexión son solventadas por el solicitante 	
Gestión de energía excedentaria		Gestión de energía excedentaria		Gestión de energía excedentaria	
Venta de energía a la red - El excedente es vendido al mercado eléctrico ("Pool"). - Paga el impuesto de 7% de generación eléctrica. - Paga el peaje correspondiente (0.5 €/MWh). Compensación simplificada de excedentes - El precio es pactado entre las partes - El excedente es valorizado al precio horario pactado (Pool) - El mecanismo de compensación se establece mensualmente. - Está exenta del impuesto del 7% y del peaje de acceso.		A través de un Suministrador de Servicios Básicos - Medición Neta (Net Metering) - Facturación neta (net billing) - Venta total de energía A través de un Suministrador de Servicios Calificados - Régimen de competencia - La contraprestación se pacta entre el generador y el suministrador		<ul style="list-style-type: none"> - Las inyecciones son descontadas en el mismo periodo en que se generaron. - De existir aún excedentes, se descuentan en facturas subsiguientes. - Si los excedentes no han sido descontados luego del plazo señalado en el contrato, se pagan al usuario en dinero u otro mecanismo de pago según el contrato. - La valorización es al precio que las EDE traspasan a sus usuarios. 	
Perspectivas de la GD		Perspectivas de la GD		Perspectivas de la GD	
<ul style="list-style-type: none"> - En 2020 se instalaron 596 MW potencia fotovoltaica en instalaciones de autoconsumo - Esta cifra supone un incremento del 30% con respecto a - de los 596 MW, un 56%, se ha instalado en el sector industrial, un 23% en el sector comercial y un 19% en el sector doméstico y un 2% se corresponden a instalaciones de autoconsumo aisladas 		<ul style="list-style-type: none"> - Se estima que la red tiene la capacidad para 27 GW y, actualmente solo se ha instalado el 3.7%. - Para el 2023 se estima un total de 3.2 GW a 5.7 GW instalados. 		<ul style="list-style-type: none"> - En el 2020 se obtuvo una potencia instalada de 31479 kW. - Para el año 2021 solo en enero y febrero ya se tenía 4761 kW instalados. - Actualmente se tiene más de 78266 KW instalados 	
Financiamiento		Financiamiento		Financiamiento	
<ul style="list-style-type: none"> - Fondos Propios - Prestamo Bancario - PPA (Power Purchase Agreement) 		<ul style="list-style-type: none"> - Modelo de propiedad directa - Modelo propiedad de terceros 		<ul style="list-style-type: none"> - Capital propio. - Créditos comerciales - Financiamiento ESCO - Estado (Programa Ponle Energía a tu Empresa) 	

Fuente Propia

En el análisis de la normativa comparada, se encontraron algunas similitudes como también algunas diferencias de cómo se reglamenta la GDA. Pues cada consideración o disposición está hecha de acuerdo a sus normativas vigentes. Algunas similitudes encontradas son que la GD puede ser realizada por personas naturales o jurídicas y que deben ser usuarios del servicio público de electricidad, también que la GD debe estar instalado cerca del punto de conexión. Otra similitud encontrada fue que la GD debe usar recursos renovables, también indican que para la conexión deben realizarse estudios de conexión y si es necesario se deben realizar obras complementarias, las cuales deben ser asumidas por el interesado.

También se encontraron diferencias en algunas disposiciones como la potencia máxima a instalar, por ejemplo, para España la potencia máxima a instalar es 100 KW, para México es 50 KW en baja tensión y 500 KW en media tensión, en Chile es 300 KW. Por otro lado, también existen diferencias en el proceso para realizar el trámite para la conexión, en los plazos de atención, en los formatos de la solicitud, entre otros. Estas diferencias dependen de las normativas vigentes que se tienen en cada país.

La diferencia más resalte es la modalidad de régimen comercial a utilizar para la gestión de la energía inyectada por la GDA a las redes eléctricas de distribución. Cada normativa comparada, utiliza diferentes modalidades según su conveniencia y sus normativas vigentes. Por ejemplo, en España utilizan dos modalidades, la venta de energía excedentaria y la compensación de excedentes, en México utilizan tres modalidades la Medición Neta (Net Metering), Facturación neta (net billing) y Venta total de energía. Y en Chile también utilizan la Medición Neta.

Otros aspectos encontrados es que estas normativas se van mejorando año tras año, según la experiencia que se va adquiriendo, como es el caso de España y Chile. Estas mejoras en las normativas se dieron debido a aspectos regulatorios que no permitían el desarrollo de la GDA, como ejemplo podemos mencionar el Real Decreto 900/2015 de España, el cual, ponía

muchas trabas al desarrollo del Autoconsumo, como el polémico impuesto al sol (peajes de acceso y respaldo para cubrir los costos de distribución y mantenimiento de las redes), limitaciones en la potencia de la instalación, demora en los trámites administrativos y otros aspectos regulatorios que se consideraban como obstáculos para el desarrollo del autoconsumo. Todo lo anterior fue mejorado con el Real Decreto 244/2019 del 5 de abril, el cual brinda facilidades para el aprovechamiento del autoconsumo y no pone obstáculos para su desarrollo. Otro ejemplo de mejora de la normativa es el caso de Chile, en agosto del 2014 se publica el D.S. 71 donde se aprueba el Reglamento de la Ley 20.571, que regula el pago de las tarifas eléctricas de las generadoras residenciales. Debido a que esta normativa no permitía el desarrollo de la GDA fue mejorada en el 2018 mediante la Ley 21.118, la cual entrega mayores garantías a los consumidores, y fue complementada con el Decreto N° 57 que aprueba el Reglamento de Generación Distribuida para Autoconsumo.

Otro aspecto es que mientras la normativa sea más clara y sencilla, la GDA tendrá un crecimiento óptimo, más usuarios del servicio público de electricidad tendrán interés en realizar esta actividad.

Por otro lado, también se ha observado que la parte de incentivos y financiamiento juega un papel importante para el desarrollo de la GDA. Tal es el caso de España, México y Chile, donde existen empresas, bancos y otras instituciones que ofrecen créditos para generar energía limpia. Como ejemplo podemos mencionar el caso de México donde se otorgan Certificados de Energía Limpia (CEL), por la generación de electricidad con energías renovables.

De las tres normativas analizadas (España, México y Chile) podemos indicar que todas buscan promover la GDA a gran escala, para ello han dado facilidades a los usuarios para realizar esta actividad, como, por ejemplo; facilidades en los trámites, exoneración en obtener permisos, buenos precios por la energía inyectada, eliminación de los peajes, eliminación de

costos para el uso de la red de distribución, los cuales son aspectos favorables para la inversión en GDA por parte de los usuarios.

Otro aspecto, es la modalidad de régimen comercial, aquellas normativas que utilizan la Facturación Neta (Chile y México) son más amigables para la inversión de los usuarios, ya que podrán recibir una compensación monetaria por la inyección de sus excedentes. Aquellas que utilizan la modalidad de Medición Neta (España) serían más amigable para las EDEs, debido que no realizarían pagos por la energía excedentaria inyectada por los usuarios.

4.2. Sobre los Aspectos Regulatorios para Realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú.

Del análisis de la normativa comparada (España, México y Chile) con respecto a la GDA, se han determinado los aspectos regulatorios que podrán ser aplicados para el caso peruano.

4.2.1. Aspectos Regulatorios Determinados del Análisis de la Normativa Comparada

A continuación, se menciona de forma general los aspectos regulatorios determinados en base al análisis de la normativa comparada.

- a) **Tipo de GDA a reglamentar:** Como se ha observado en las normativas evaluadas es necesario definir el tipo de GDA a reglamentar. Esto dependerá de la existencia de normativas que de alguna manera ya han dado algunas definiciones o disposiciones al respecto, o en todo caso será necesario crear nuevas normativas que vayan a positivizar la definición exacta de la GDA.
- b) **Actores que participarán en la GDA:** Este aspecto es importante definir, para determinar las obligaciones y responsabilidades de los actores que participarán en la actividad de la GDA.
- c) **Propiedad de la GDA:** Otro punto a tratar es a quienes se les va a permitir realizar

la GDA. Será para usuarios regulados o también para usuarios libres. Para personas naturales o también para personas jurídicas, los interesados podrán ir en forma individual o también en forma colectiva como una especie de sociedad.

d) Ubicación de la GDA: Se debe definir si la GDA se instalará solo dentro de la propiedad del usuario, dentro de la propiedad de terceros o también se puede realizar generación remota, el cual consiste en instalar la GDA en otro inmueble propiedad del mismo cliente, debido a que éste no cuenta con disponibilidad de espacio, pero los excedentes son traspasados al lugar donde reside el cliente.

Cabe recalcar que la ubicación de la GDA debe ser lo más cercano al punto de conexión.

e) Límite de potencia, energía y voltaje de conexión: Se debe definir cuáles van a ser los límites de potencia, energía y voltaje con los cuales se va a permitir la conexión. De igual manera los costos de las obras que corresponderían para la adecuación y mejora de la red eléctrica de distribución. Otro punto a tratar es, si para la instalación de la GDA se van a requerir permisos, autorizaciones o concesiones.

f) Las tecnologías a utilizarse: Es obvio que las tecnologías para realizar la GDA serán los RERs y la Cogeneración eficiente. La pregunta es si esto se limitará para otros tipos de tecnologías.

g) Régimen comercial de GDA: De qué manera será tratada la energía excedentaria.

En base a la experiencia internacional, se presentan tres modalidades:

- **Autoconsumo:** Sin inyección de excedentes.
- **Medición Neta:** O net metering en inglés.
- **Facturación Neta:** O net billing en inglés.

h) Registro de los solicitantes: Como deben ser los modelos de los formatos de

registro, los requisitos para registrarse y que institución llevará dicho registro. Es lógico que las EDEs lleven estos formatos en primera instancia, pero luego será conveniente que centralice toda esta información en el portal del MIMEM. Lo más conveniente es que todo esto sea vaya registrando con el apoyo de una plataforma digital, la misma que permita posteriormente hacer mejoras y llevar un mantenimiento y actualización de los registros con miras a agilizar las gestiones administrativas que este proceso demandará.

- i) **Punto de conexión:** Teniendo el estudio consensuado para saber dónde y hasta que cantidad de potencia, energía y voltaje se puede conectar en cada punto, viene la gran interrogante, como se va a garantizar las condiciones de *open access* en las redes de distribución, este es un duro trabajo que va a tener que mediar el organismo regulador, por otro lado, que normas técnicas se deben cumplir para la conexión, es lógico suponer que sea el prosumidor quien se haga cargo de los costos de conexión. Si el caso lo amerita, que tipo de mejoras y acondicionamientos se tienen que hacer en la red eléctrica de distribución y como y quien las asume, cuáles son las formas de pago para cubrir estas mejoras y acondicionamientos. En esta etapa es requisito obligatorio firmar un contrato de conexión, el mismo que debe ser propuesto y elaborado por cada EDE, revisado por el organismo regulador. Si la GDA va a estar conectada en paralelo (y necesariamente deben estar en sincronismo) con la red eléctrica de distribución, será necesario implementar equipos y dispositivos de protección adecuados. Aspectos como la regulación de tensión y frecuencia deben ser evaluados para no mermar la calidad de la energía de las redes existentes, y si se presentan disturbios, esto puede jugar en contra del prosumidor y seria acreedor al pago de una compensación económica por la afectación en la calidad del servicio.
- j) **Sistema de medición:** Qué tipo de medidor se va a utilizar, cuáles van a ser las

normas técnicas que deben cumplir, quien los va a suministrar, quien va ser el encargado de la homologación, estandarización, certificación y calibración de los medidores, cada cuanto tiempo se deben recalibrar, quien asume estos pagos, que facilidades hay para pagarlo o lo van a prorratear dentro del costo del servicio. Este es otro gran reto que deben superar las EDEs y los fabricantes de medidores bidireccionales, por lo cual, deben ponerse de acuerdo en estándares y precios para garantizar el stock y soporte técnico de los mismos.

- k) Instalación de la GDA:** A estas alturas ya se debe contar con la autorización de conexión emitida por la EDE, se recomienda que el prosumidor remita un cronograma detallado de ejecución de la obra. Esta ejecución debe estar sujeta a un cumplimiento de plazo, a un levantamiento de observaciones y a un alta a manera de puesta en operación. En caso contrario, si por causas no justificadas, no se cumple con los compromisos estipulados, la EDE debe restringir el acceso a futuro de esta central o solicitud de parte del prosumidor.

Teniendo esto claro, surgen preguntas como: quién será el encargado de la instalación, operación, mantenimiento, administración (sincronismo y telemedición) de la GDA y quien debe asumir estos costos. Sería correcto que el prosumidor asumiera los costos. Las EDEs deben ser las encargadas de calificar a los proveedores para que cumplan los requisitos técnicos y de calidad.

- l) Liquidación de los excedentes de energía:** Esto dependerá de la modalidad seleccionada ya sea AUTOCONSUMO, NET METERING O NET BILLING, y el único de las tres modalidades que involucra transacciones financieras es el NET BILLING. Para realizar los cálculos de las valorizaciones se deben definir algunos parámetros como: el registro de los excedentes de energía, las cuales pueden ser de forma mensual, semestral o anual, el método para valorizarlas o simplemente podría

ser por medio de canjes de energía según una acumulación, el periodo de liquidación que se va a implementar sea mensual, semestral o anual. Lo más importante es definir a qué precio se van a reconocer estos excedentes de energía.

4.2.2. Desarrollo de Aspectos Regulatorios Determinados según la Normativa del Perú

En este ítem se desarrolla los aspectos regulatorios determinados según la normativa peruana, los cuales serán la base para la elaboración de la propuesta de Norma Reglamentaria, y para su mejor comprensión se han agrupado en tres grupos: Aspectos regulatorios de Conexión, Aspectos regulatorios de Operación y Aspectos regulatorios de régimen comercial.

Primeramente, se define algunos aspectos importantes que se deben considerar; como el tipo de GDA a reglamentar, actores que participaran, propiedad y ubicación de la GDA, tecnologías a utilizarse y los Convenios de Acceso, Conexión y Operación.

a) Tipo de GDA a reglamentar

Este estudio de investigación propone reglamentar, implementar y promover la GD establecido en el D.L. N° 1221, para que los usuarios del servicio público de electricidad puedan aprovechar sus beneficios, como el autoconsumo energético, el aprovechamiento de los recursos energéticos renovables y la contribución a la mitigación al cambio climático.

b) Actores que participarán en la GDA y sus Responsabilidades

Los principales actores que participarán en la GDA en el Perú serán:

- **Ministerio de Energía y Minas (MINEM)**

El MINEM será el encargado de formular, evaluar, aprobar y publicar el reglamento de la GDA en el Perú. También hacer la difusión o promoción, para que todos los grupos de interés (ciudadanos, empresa y gobierno) conozcan sus beneficios y puedan ponerlo en práctica.

- **Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN)**

El OSINERGMIN elaborará los procedimientos de conexión, implementará las metodologías de cálculo para tarifas de acceso a la red y liquidación de excedentes, gestionará los procedimientos de solicitud y elaborará modelos de documentos contractuales entre los prosumidores y las EDEs.

- **Empresas de Distribución Eléctrica (EDEs)**

Elaborará los procedimientos de solicitud, conexión, puesta en servicio y operación, así como de la liquidación de excedentes de energía eléctrica inyectada por los prosumidores.

- **Usuarios o Prosumidor**

El nombre se debe a su doble rol de productor y consumidor de electricidad. Sus responsabilidades serán mencionadas en la propuesta de norma reglamentaria.

- c) Propiedad de la Instalación de GDA y su Ubicación**

Según el D.L. 1221, la GDA puede ser realizado por usuarios del servicio público de electricidad, entonces se propone que estos usuarios sean usuarios regulados tanto como personas naturales o jurídicas (empresas). De igual manera se propone que la GDA se pueda realizarse de forma individual (único usuario) o GDA conjunto (dos o más usuarios) este último, beneficiará a viviendas multifamiliares, condominios, edificios, etc.

En cuanto a la ubicación de la GDA, se propone que debe ser en el mismo lugar de consumo (en las mismas viviendas o empresas).

- d) Tecnologías a Utilizarse en la GDA**

Con respecto a la tecnología a utilizarse, el D.L. 1221 también indica que se podrán utilizar tecnologías que implican Recursos Energéticos Renovables (solar, eólico, mini hidráulico, geotérmico, biomasa) y cogeneración eficiente. Esto con el fin de aprovechar estos recursos y contribuir con la mitigación al cambio climático.

e) Convenios de Acceso, Conexión y Operación

Con respecto a la suscripción de convenios de acceso y conexión, la “Ley de Concesiones Eléctricas” (LCE) regula el principio de *open acces* aplicable a los sistemas de transmisión y distribución, razón por la cual existe libertad de acceso a estas instalaciones por parte de cualquier agente privado que solicite la conexión. Entonces no es necesario proponer una nueva normativa ni modificar la actual normativa, debido que la regulación actual si resulta aplicable para la GDA. En caso que la EDE no permita la conexión de un tercero, como podría ser la GDA, el agente tiene la facultad de acudir al OSINERGMIN para obtener un mandato de conexión, el cual ordenará a las partes la suscripción de un convenio de conexión y operación. Para la suscripción de los convenios de operación de instalaciones de GDA, no existe un marco legal que regule este tipo de convenios, razón por la cual la propuesta de norma deberá regular los lineamientos generales que deberán ser incluidos en este tipo de convenios.

f) Permisos y concesiones para realizar la GDA

Según la LCE, cualquier persona natural o jurídica puede instalar y operar una central eléctrica de cualquier tipo de tecnología con una potencia máxima de 500 KW. En este caso no requiere permiso ni concesión por parte del MINEN, bastará solo con informarle. Para potencias de 500 KW hasta 10 MW, es necesario contar con una autorización emitida por el MINEM, y para potencias mayores a 10 MW se requiere de una concesión.

4.2.2.1. Aspectos Regulatorios de Conexión.

Estos aspectos regulatorios se aplicarán desde el momento que el interesado realice el trámite ante el concesionario para la conexión de la GDA.

a) Procedimiento para procesar solicitudes de conexión

Para poder hablar del procedimiento que deben cumplir las personas naturales y jurídicas para procesar sus solicitudes de conexión, es necesario tomar en cuenta la ley 27444

“Ley de Procedimiento Administrativo”, esto con el fin de establecer el conjunto de actuaciones que va a tener que cumplir la persona natural o jurídica que quiera optar por instalar una GDA.

Un procedimiento viene a ser un conjunto de actuaciones, el cual es ordenando y orientado para lograr alcanzar un fin u objetivo establecido, en el caso en concreto el procedimiento que se debe reglamentar debe ir en concordancia con la ley del procedimiento administrativo, a fin de que cumpla con las garantías de la eficacia administrativa, defensa del administrado, y la garantía de los derechos fundamentales procedimentales, hablando en términos simples y concisos este procedimiento en concordancia con la ley 27444 va llegar a ser transparente , ágil y rápido , pues se va a tener en cuenta los principios establecidos en el artículo IV, siendo los más importantes destacar los siguientes:

- Principio de Legalidad (Ley 27444, art IV, numeral 1.1), pues a través de este principio las autoridades competentes en el ámbito de regulación del GDA van a actuar en concordancia de toda normativa, como es la constitución política del Perú y actuando con las facultades que les fueron conferidas.
- Principio del Debido Procedimiento (Ley 27444, art IV, numeral 1.2), contemplando este principio, el reglamento establecerá las garantías administrativas que deben poseer los administrados, fijando en esta un orden procedimental de obligatorio cumplimiento.
- Principio de imparcialidad (Ley 27444, art IV, numeral 1.5) “Las autoridades administrativas actúan sin ninguna clase de discriminación entre los administrados, otorgándoles tratamiento y tutela igualitarios frente al procedimiento, resolviendo conforme al ordenamiento jurídico y con atención al interés general” (Ley 27444)
- Principio de informalismo (Ley 27444, art IV, numeral 1.5), El reglamento al ser una norma procedimental debe ir a favor del administrado de modo que el trámite

sea fácil, accesible y de no cumplirse cualquier requisito deba ser subsanado en un tiempo establecido por normativa.

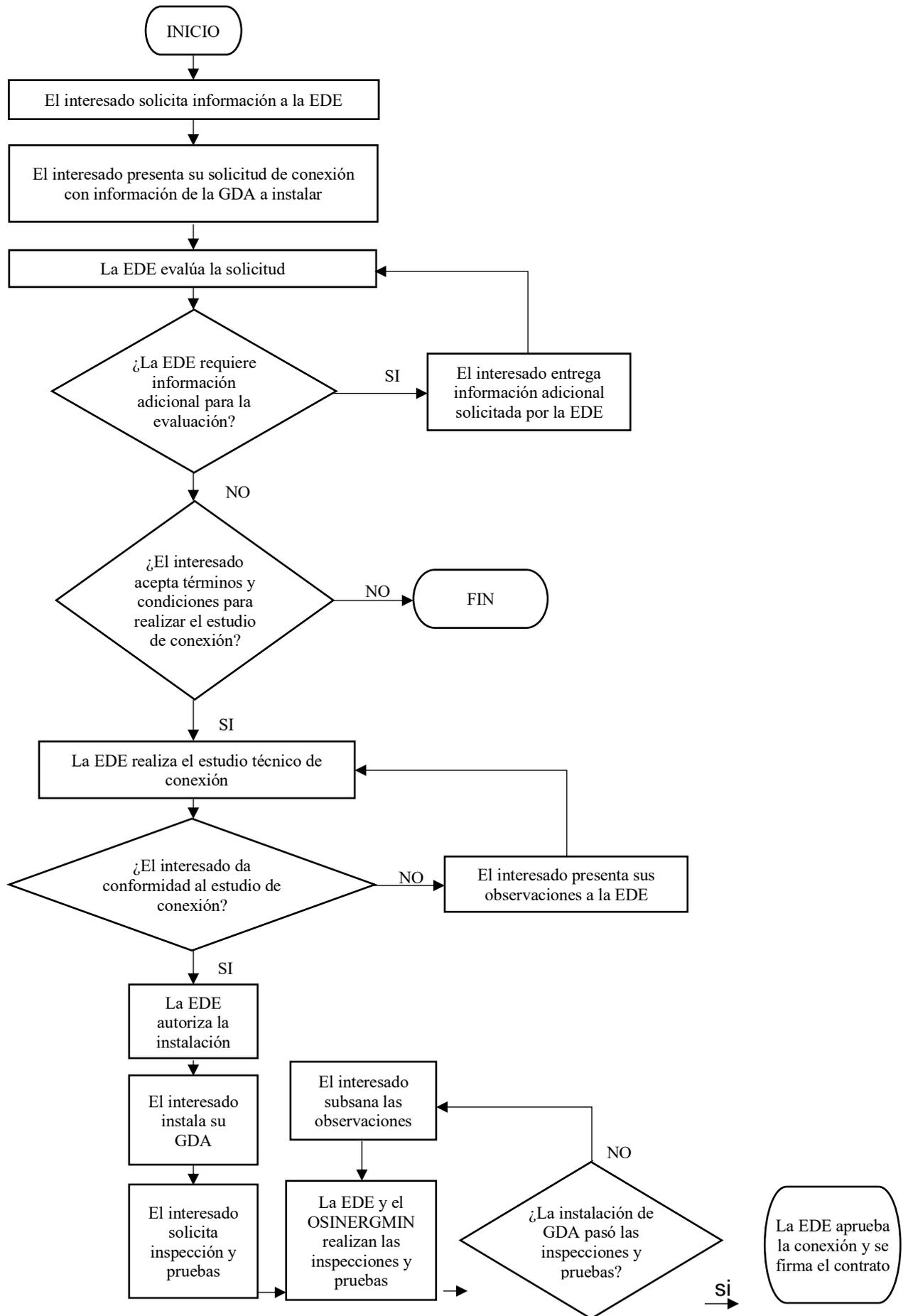
- Principio de celeridad (Ley 27444, art IV, numeral 1.9), El trámite desde la solicitud debe gozar de dinamismo, evitando actuaciones burocráticas, en ese sentido el reglamento debe contemplar también los plazos procesales establecidos en la ley del procedimiento administrativo, es decir 30 días hábiles.

El procedimiento para procesar las solicitudes de conexión con respeto y en concordancia a la ley 27444, que establece que cualquier reglamentación administrativa debe tener como base dicha ley, actúa desde la presentación de la solicitud de conexión por parte del administrado (natural o jurídico), hasta la entrada en funcionamiento de la GDA. El procedimiento para procesar solicitudes de conexión señala todas las etapas, plazos máximos, propuestas técnicas y financieras para la conexión.

El procedimiento para procesar las solicitudes de conexión inicia cuando el interesado, sea una persona natural o jurídica, presenta en mesa de partes de la entidad encargada, su solicitud de conexión con la información de la GDA a instalar (pudiendo establecer en los anexos del reglamento el formato que deben de presentar para uniformizar el acto), posteriormente de presentada la solicitud, esta será evaluada en un plazo no mayor de 15 días hábiles y si hubiese algún dato adicional que faltase agregar, la solicitud será observada para su corrección, para lo cual se deberá notificar al interesado para que pueda levantar en el plazo de 3 días calendario dichas observaciones . Una vez que la solicitud esté aprobada, se realizará el Estudio Técnico de Conexión al costo que ambas partes (EDE e interesado) hayan acordado o a la tarifa que el regulador haya dispuesto (Dentro de los 20 días calendarios de presentada la solicitud). Al realizar el Estudio Técnico de Conexión, la EDE determinará la necesidad de realizar obras adicionales en las redes de distribución, las cuales serán propuestas al interesado con todos los costos asociados a esas obras adicionales. Si el interesado se muestra conforme

con la propuesta, la EDE autorizará la instalación de la GDA. Una vez concluida la instalación se realizará las inspecciones y pruebas para luego poner en operación. Dicho procedimiento no excederá los 30 días calendarios establecidos por normativa, excepcionalmente el órgano regulador podrá emitir una resolución de ampliación de plazo procedimental hasta un máximo de 90 días calendarios como máximo, si en el proceso se ve la necesidad de analizar otros aspectos. A continuación, un flujograma del procedimiento de la solicitud de conexión.

Figura 14 *Flujograma Propuesto para el proceso de Conexión de la GDA*



b) Obras adicionales para la conexión

Se entenderá por obras adicionales a las mejoras, adecuaciones y/o equipamientos necesarios para una conexión segura, las cuales serán solventadas por el interesado. Estas obras adicionales pueden ser desde adecuaciones en la acometida y su conexión, refuerzo del conductor del circuito, cambio de protecciones, entre otras.

Según la experiencia internacional para potencias inferiores a 36 KW, no existe la necesidad de ejecutar obras adicionales mayores como reforzar el conductor de la red, solo basta con adecuaciones y trabajos menores en la acometida y la conexión la red. Todo esto dependerá de las características técnicas de cada circuito en baja tensión o alimentador en media tensión, por lo cual es recomendable que se realicen los estudios técnicos de conexión.

Se pueden presentar casos en donde las redes eléctricas de distribución al cual se va a conectar la GDA, no tienen la capacidad suficiente para la conexión e inyección de excedentes y es necesario la ejecución de obras adicionales mayores, las cuales pueden ser relativamente costosas para el interesado. Entonces la EDE deberá evaluar y proponer una solución técnica y económicamente viable tanto para el interesado como para la EDE, o en todo caso, se podría realizar cambios en el diseño del sistema de GDA del interesado.

c) Estudio Técnico de Conexión

El estudio técnico de conexión identificará posibles impactos adversos a componentes eléctricos o a la operación del sistema eléctrico de distribución. También determinará si es necesario la ejecución de obras adicionales (mejoras, ajustes y/o equipamientos) o cambios al diseño de la GDA del interesado.

Dependiendo de las características del sistema eléctrico de distribución y del alimentador o circuito al cual se conectará, el análisis podría incluir uno o varios de los siguientes aspectos.

- La intensidad máxima admisible en la red eléctrica de distribución.

- El comportamiento térmico y dinámico de los equipamientos de la red con las nuevas corrientes de cortocircuito.
- Nivel de tensión en el punto de Conexión.
- Nivel de tensión en los puntos de Conexión del resto de usuarios, incluido subestaciones MT/BT.
- El funcionamiento del sistema de protección de la red eléctrica de distribución.

Un punto importante a tratar acerca del estudio técnico de conexión es quien lo va a realizar, el interesado o la EDE. Al momento de decidir, debemos considerar algunas ventajas y desventajas.

Si el estudio de conexión es realizado por el interesado, la EDE deberá poner a disposición de éste, todo el modelo eléctrico de la red, así como los estudios, datos de consumo de usuarios o ciertos datos confidenciales. En cambio, si el estudio lo realiza la EDE todos estos datos no serían expuestos y al contar con todos los datos a disposición es más sencillo realizar el estudio de conexión, el cual se podría considerar como una ventaja, otra ventaja es que la EDE ya no tendría que revisar o evaluar el estudio si fuese realizado por el interesado. Entonces se propone que los estudios de conexión sean realizados por las EDEs, y financiados por el interesado, así como se realiza en otros países y los costos de los estudios de conexión sean establecidos por el OSINERGMIN.

4.2.2.2. Aspectos Regulatorios de Operación.

Según la experiencia y normativa internacional, los puntos que deben contener las normas técnicas, las cuales debe cumplir la GDA para operar en paralelo con las redes eléctricas de distribución tanto en BT y MT podrán ser:

- Potencia máxima de la GDA.
- Métodos de cálculo para las corrientes de corto circuito.
- Potencia Máxima por nivel de tensión.

- Sistemas de protección de la GDA.
- Comportamiento de la GDA a las variaciones de tensión y frecuencia.
- Calidad de onda, armónicos, flickers.

En la propuesta de norma reglamentaria se desarrollará los principios generales de estos aspectos técnicos para la operación de la GDA conectada a la red eléctrica de distribución, en caso que se necesite desarrollar de forma más específico, se indicará que estos aspectos se deberán desarrollar en otras normas técnicas o procedimientos correspondientes.

a) Definición de la potencia máxima de la GDA

Como sucede en otros países, es necesario definir la potencia máxima de la GDA. Un valor transitorio que se propone es 200 kW y luego mediante estudios definir un valor definitivo, ya que en el Perú potencias inferiores a este valor no necesitan de autorizaciones ni concesiones para realizar la actividad de generación, también para que el sector comercial e industrial aprovechen los beneficios del autoconsumo energético.

Así también, se propone que, en el diseño de la GDA se debe exigir que la potencia a instalar sea menor o igual a la potencia contratada del interesado, de esta manera se podrá minimizar las obras adicionales o adecuaciones para la conexión con la red de distribución, de igual manera los tramites serán más sencillos y ágiles.

Por otro lado, se debe analizar también la conveniencia de establecer o no una potencia limite a instalar por circuito de BT o alimentador de MT. Para ello proponemos que, para lograr una conexión segura y confiable, las EDEs tendrán la responsabilidad de realizar estudios técnicos a su sistema de distribución, con el objetivo de determinar una Capacidad Máxima de Potencia que se puede agregar a cada circuito en BT o alimentador MT.

Se estima que el valor de la Capacidad Máxima de Potencia, podría variar según las características técnicas de la red, y no ser un valor constante para todo el sistema de distribución. En este caso se recomienda que las EDEs realicen los estudios técnicos por cada

circuito y por cada alimentador.

Este estudio podrá incluir, al menos los siguientes criterios.

- Variación de frecuencia
- Sobrecorrientes
- Flujo de potencia / Fluctuación de voltaje.
- Corto circuito / Protección y Coordinación de protecciones.
- Límites de parpadeo y distorsión armónica.
- Topología de la red.

Estos estudios se deben realizar a primera instancia mucho antes de comenzar a implementar la GDA, se sugiere que se realice en paralelo con la elaboración de los procedimientos o normas técnicas de conexión. El objetivo es para que la EDE determine con certeza las condiciones técnicas de sus redes para la conexión e inyección de excedentes. De igual manera tendrá la posibilidad de realizar mejoras o modernizar sus redes.

Según la experiencia internacional (México), en redes eléctricas en baja tensión la suma de las capacidades instaladas de todos los sistemas de GDA, no debe superar el 80% de la capacidad del transformador, de igual manera para alimentadores en media tensión, con la diferencia que esta suma de capacidades instalada no exceda el 80% de la capacidad del transformador de potencia del alimentador.

Para el caso del Perú, para determinar la Capacidad Máxima de Potencia se sugiere realizar los estudios correspondientes, de esta manera obtener valores más precisos de acuerdo a las características técnicas de cada circuito o alimentador.

b) Método del cálculo de los corrientes de corto circuito

Según la experiencia internacional para instalaciones de GDA con potencias inferiores a 36 kW los aportes de corrientes de cortocircuito son de magnitud muy baja, en especial si son fotovoltaicas o eólicas, y no requieren estos cálculos. Pero para potencias superiores se sugiere

realizar los cálculos, según la norma internacional IEC 60909.

c) Potencia máxima por nivel de tensión.

Debido que las redes eléctricas de distribución en BT y MT pueden variar según las condiciones de la red, topología, secciones, tipo de conductores y cargas asociadas, se sugiere no determinar un valor único de potencia máxima para instalaciones de GDA que se conectan a redes de BT o redes de MT, pues esto se consideraría como discriminatorio o como una forma de reprimir el desarrollo de la GDA. La única condición que deben cumplir es que la potencia sea inferior a 200 kW. Esto se resolverá con el estudio técnico de conexión y según el nivel de tensión a la que se quiere conectar el potencial generador.

d) Sistemas de protección de la GDA

La GDA deberán estar equipadas con sistemas de protección de desconexión, las cuales tendrán la finalidad de:

- Desconectar automáticamente la GDA de la red eléctrica de distribución en caso de fallas, tanto en la red eléctrica o en la propia GDA.
- Permitir el normal funcionamiento de los sistemas de protección y automatización de la red eléctrica de distribución.
- Evitar el funcionamiento en isla de la GDA, imposibilitando de que alimente al resto de usuarios cuando haya cortes programados o no programados.
- Frente a valores anormales de tensión entre fases, fase-neutro o fase-tierra, la GDA se desconectará de la red eléctrica de distribución.
- Frente a valores anormales de frecuencia, la GDA se desconectará de la red eléctrica de distribución.

e) Comportamiento de la GDA ante variaciones de frecuencia

La GDA se desconectará de la red eléctrica de distribución frente a valores anormales de frecuencia.

Tabla 12

Tolerancias admitidas para variaciones sobre la frecuencia nominal

Rango de frecuencia (Hz)	Rango admitido de desviación
Variaciones Sostenidas ($\Delta f_k'$) (%)	$\pm 0.6 \%$
Variaciones Súbitas (VSF')	$\pm 1.0 \text{ Hz}$

Nota. De “Decreto Supremo N° 020-97-EM”, por Ministerio de Energía y Minas, 1997.

f) Comportamiento de perturbaciones de tensión

La GDA debe estar diseñada para operar en condiciones normales en el rango de tensión establecido en el “Reglamento de Calidad del Servicio de Distribución de Energía Eléctrica” (Decreto Supremo N° 020- 97-EM, 1997).

Tabla 13

Comportamiento de perturbaciones de tensión

Nivel de Tension	Rango admitido de desviación ΔV (%)
Todas en Zonas Urbanas	$-5\% \leq \Delta V \leq 5\%$
Todas en Zonas Urbanas-Rurales	$-7.5\% \leq \Delta V \leq 7.5\%$
Todas en Zonas Rurales	$-7.5\% \leq \Delta V \leq 7.5\%$

Nota. De “Decreto Supremo N° 020-97-EM”, por Ministerio de Energía y Minas, 1997.

g) Calidad de onda: Armónicos y Flickers

La GDA dependiendo del nivel de tensión de la red, deben cumplir los requisitos de emisión de armónicos a la red, las cuales están establecidos en el “Reglamento de Calidad del Servicio de Distribución de Energía Eléctrica”, fijado por la “Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos”, Decreto Supremo N° 020- 97-EM.

h) Factor de potencia

Solo se aceptarán conexiones a la red eléctrica de distribución, la GDA cuyo factor de potencia sea igual o superior a +/- 0.95.

i) Puesta a tierra

La GDA debe tener un sistema de PAT, el cual no debe alterar las condiciones del PAT de la red de distribución.

j) Sistema de desconexión

La GDA, debe contar con una protección termomagnética, para ser bloqueada en caso sea necesario.

4.2.2.3. Aspectos Regulatorios de Régimen Comercial.

El régimen comercial varía según la normativa de cada país. En base a la experiencia internacional, se presentan tres modalidades:

- **Autoconsumo:** Es cuando el prosumidor tiene su instalación de generación para autoabastecerse y no inyecta excedentes a la red de distribución, para ello es necesario la instalación de un sistema anti vertido.
- **Medición Neta:** O net metering en inglés, es la diferencia entre la energía consumida y la energía inyectada a la red eléctrica de distribución. Pueden o no generarse excedentes de energía a favor del prosumidor. Si hubiera excedentes se acumulan a manera de crédito para luego ser descontados en futuros servicios. Este tipo modalidad se basa solo en transacciones físicas y no en transacciones financieras.
- **Facturación Neta:** O net billing en inglés, es la modalidad más compleja, porque incluye transacciones físicas y financieras por la inyección de excedentes de energía a la red de distribución. Los pagos son efectuados a un precio preestablecido entre el prosumidor y la EDE o pueden ser fijados por el organismo regulador. La

medición de la energía inyectada a la red y energía consumida de la red, se realiza de manera separada, y para ello es necesario de dos medidores.

Para utilizar esta modalidad es necesario realizar cálculos para establecer la tarifa de la energía que se vende e inyecta a la red de distribución. En el Perú existen varios tipos de pliegos tarifarios los cuales se aplican al cliente final.

Pero para la energía excedentaria, sería necesario crear una nueva tarifa, debido a que las existentes, consideran cargos que para la GDA no serían aplicables. Como ejemplo podemos mencionar que la tarifa para los consumidores residenciales se consideran los siguientes cargos:

$$\text{Tarifa del servicio eléctrico} = \text{PG} + \text{PT} + \text{PD}$$

PG: Precio de Generación.

PT: Precio de Transmisión.

PD: Precio de Distribución.

Si se tomara como referencia esa fórmula para la tarifa de la energía excedentaria, no se consideraría los precios de transmisión (PT), debido a que la GDA esta a nivel de distribución. El precio de generación sería calculado por el ente regulador y podría ser similar a los precios que se manejan con las centrales de generación que utilizan recursos energéticos renovables. En el precio de distribución se podría considerar costos asociados al uso de la red de distribución, peajes, operación, mantenimiento y algunos costos fijos.

Una fórmula que se podría utilizar sería de la siguiente manera:

$$P_{EI} = P_G - P_U$$

Donde:

P_{EI} : Precio de la energía inyectada.

P_G : Precio de generación de la GDA, el cual sería calculada por el ente regulador, o

podría ser igual al precio que la EDE compra de los generadores en el mercado mayorista.

PU: Precio de uso de las redes de distribución, donde estaría incluido los costos de peaje, operación, mantenimiento de la red de distribución y algunos costos fijos.

En base a lo descrito, se propone que el régimen comercial para el Perú sea la Medición Neta, pues consideramos que es la mejor forma para que el usuario del servicio público de electricidad realice el autoconsumo, también por considerarse como una modalidad sencilla de aplicarse, solo se hace un neteo de la electricidad consumida e inyectada y al final se hace el descuento en el periodo de facturación, para lo cual es necesario de un medidor bidireccional.

4.2.3. Resultado de los Aspectos Regulatorios para realizar la GDA

De todo lo analizado y desarrollado en esta sección, los aspectos regulatorios se agrupan en tres grupos, aspectos regulatorios de conexión, aspectos regulatorios de operación y aspectos regulatorios de régimen comercial.

- **Aspectos regulatorios de Conexión:** Estos Aspectos regulatorios hacen referencia desde el momento que el interesado solicita información a la EDE, para luego pasar a realizar el trámite de la solicitud de conexión, seguido de la evaluación de la solicitud de conexión por parte de la EDE y la realización de los estudios necesarios para la conexión, una vez aprobado la solicitud y cumplido con todos los requisitos se finaliza con la instalación de la GDA.
- **Aspectos regulatorios de Operación:** Estos Aspectos regulatorios rigen desde el momento que se realizan las pruebas de conexión de la GDA a la red eléctrica de distribución. Regulan principalmente las condiciones de operación, como límites de potencia, energía, voltaje, frecuencia, armónicos, calidad de energía, mecanismos de protección y desconexión, y entre otras disposiciones para

garantizar las condiciones de eficiencia, confiabilidad, continuidad, seguridad, calidad y sustentabilidad del sistema eléctrico nacional. De igual manera establecen sanciones a aquellos prosumidores que no cumplan con las condiciones mínimas de operación de la GDA.

- **Aspectos regulatorios de régimen Comercial:** Estos Aspectos regulatorios están referidos a la modalidad de compensación de la energía excedentaria, entre los más usados están la Medición Neta y la Facturación Neta. También determinan como se realizará la medición de esta energía, los periodos de facturación y liquidación.

4.3. Sobre la Propuesta de Norma Reglamentaria para realizar la GDA

En esta sección se presenta la propuesta de norma reglamentaria para realizar la GDA en el Perú, elaborada en base a los aspectos regulatorios determinados y desarrollados en las secciones anteriores. A la propuesta de norma reglamentaria se le ha denominado como “REGLAMENTO DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA PARA AUTOCONSUMO”.

4.3.1. Estructura de la Propuesta de Norma Reglamentaria

En forma resumida el reglamento propuesto tiene la siguiente estructura:

ESTRUCTURA DE REGLAMENTO DE LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA PARA AUTOCONSUMO

➤ **CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES**

- Artículo 1°. - Definiciones
- Artículo 2°. – Objetivo
- Artículo 3°. - Principios
- Artículo 4°. - Aplicabilidad
- Artículo 5°. - Interés público

➤ CAPITULO II: GENERACIÓN DISTRIBUIDA PARA AUTOCONSUMO

- Artículo 6°. - De la Generación Distribuida para Autoconsumo
- Artículo 7°. - De los Recursos Energéticos Renovables
- Artículo 8°. - Formas de realizar la actividad de GDA
- Artículo 9°. - Generación Distribuida para Autoconsumo Colectivo
- Artículo 10°. - Lugar de instalación de la GDA

➤ CAPITULO III: DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LAS PARTES

- Artículo 11°. - Ministerio de Energía y Minas
- Artículo 12°. - Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería
- Artículo 13°. - Empresa distribuidora de electricidad (EDE)
- Artículo 14°. - Obligaciones del prosumidor
- Artículo 15°. - Prohibición para la distribución y comercialización

➤ CAPITULO IV: PROCEDIMIENTO PARA LA CONEXIÓN

- Artículo 16°. - Solicitud de Conexión
- Artículo 17°. - Evaluación de la Solicitud de Conexión
- Artículo 18°. - Estudio Técnico de Conexión
- Artículo 19°. - Mejoras, adecuaciones y/o equipamientos necesarios para la

Conexión

- Artículo 20°. - Costos de Conexión a la red de distribución
- Artículo 21°. - Uso de las redes de distribución
- Artículo 22°. - Plazos para el Estudio Técnico de Conexión
- Artículo 23°. - Instalación de la GDA
- Artículo 24°. - Inspección, pruebas técnicas y puesta en operación
- Artículo 25°. - Firma del Acuerdo de Conexión

- Artículo 26°. - Cantidad de conexiones en un circuito o alimentador

• CAPITULO V: RÉGIMEN COMERCIAL

- Artículo 27°. - Modalidad de régimen comercial
- Artículo 28°. - Medición Neta
- Artículo 29°. - Tarifa de liquidación por excedentes inyectados
- Artículo 30°. - Medición

➤ CAPITULO VI: OTRAS DISPOSICIONES PARA LA GDA

- Artículo 31°. - Sistema de protección
- Artículo 32°. - Operación y mantenimiento de la instalación de GDA
- Artículo 33°. - Pruebas técnicas periódicas
- Artículo 34°. - Suspensión, interrupción y desconexión
- Artículo 35°. - Permiso de ingreso
- Artículo 36°. - Modificación del sistema de GDA
- Artículo 37°. - Registro de instalaciones de GDA
- Artículo 38°. - Derechos sobre la red de distribución eléctrica
- Artículo 39°. - Especificaciones técnicas de las instalaciones de GDA
- Artículo 40°. - Sobre la calidad de los servicios eléctricos
- Artículo 41°. - Sanción

➤ DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

- PRIMERA.
- SEGUNDA.

➤ ANEXOS

- FORMATO N° 01

4.3.2. Propuesta de Reglamento para la implementación de la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú.

PROYECTO DE DECRETO SUPREMO QUE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA PARA AUTOCONSUMO

DECRETO SUPREMO N° 0XX-2022-EM

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas, establece las normas que regulan las actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica.

Que, el 24 de Setiembre del 2015 se publicó el Decreto Legislativo N° 1221. “Ley que mejora la Regulación de la Distribución de Electricidad para Promover el Acceso a la Energía Eléctrica en el Perú”.

Que, el citado Decreto Legislativo establece en el Artículo 2° lo siguiente respecto a la Generación Distribuida: “...i) Los usuarios del servicio público de electricidad que disponen de equipamientos de generación eléctrica renovable no convencional o de cogeneración, hasta la potencia máxima establecida por cada tecnología, tienen derecho a disponer de ellos para su propio consumo o pueden inyectar sus excedentes al sistema de distribución, sujeto a que no afecte la seguridad operacional del sistema de distribución al cual está conectado; ii) La potencia máxima señalada, las condiciones técnicas, comerciales, de seguridad, regulatorias y la definición de las tecnologías renovables no convencionales que permitan la generación distribuida, entre otros aspectos necesarios, son establecidos en el reglamento específico sobre generación distribuida que aprueba el Ministerio de Energía y Minas”.

Que, la Política Energética Nacional del Perú 2010-2040 aprobado por Decreto Supremo N° 064-2010-EM de fecha 24 de noviembre del 2010, establece dentro de los

lineamientos de su primer objetivo “promover el uso intensivo y eficiente de las fuentes de energías renovables convencionales y no convencionales; así como la generación distribuida”.

Que, en ese sentido, es necesario aprobar un reglamento de Generación Distribuida para Autoconsumo que desarrolle los alcances del decreto legislativo N° 1221.

De conformidad con las atribuciones previstas en los numerales 8) y 24) del Artículo 118° de la Constitución Política del Perú;

DECRETA:

Artículo 1°. - Aprobación

Aprobar el Reglamento de la Generación Distribuida para Autoconsumo, que consta de seis (06) Capítulos, cuarenta (40) Artículos y dos Disposición Complementarias finales, el mismo que forma parte integrante del presente Decreto Supremo.

Artículo 2°. - Refrendo y vigencia

El presente Decreto Supremo será refrendado por el Ministro de Energía y Minas y entrará en vigencia a partir del día siguiente de su publicación en el Diario Oficial El Peruano.

Dado en la Casa de Gobierno, Lima _____ de _____ del año dos mil veintidós

JOSÉ PEDRO CASTILLO TERRONES

Presidente Constitucional de la Republica

ALESSANDRA GILDA HERRERA JARA

Ministro de Energía y Minas

REGLAMENTO DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA PARA AUTOCONSUMO

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1º. - Definiciones

Para los efectos del presente Reglamento, entiéndase por:

- 1.1 Acuerdo de Conexión:** Documento suscrito entre la EDE y el prosumidor, donde se establecen los términos bajo las cuales interactuará este último con la red eléctrica de distribución.
- 1.2 Autoconsumo:** Es el aprovechamiento de la energía generada por parte de una persona física o jurídica, para abastecer de forma exclusiva su propia demanda.
- 1.3 Capacidad Máxima de Potencia:** Es la Capacidad Máxima de Potencia que se puede agregar a un circuito en baja tensión o alimentador en media tensión.
- 1.4 Cogeneración eficiente:** Es la generación simultánea de energía eléctrica y calor útil a partir de un único proceso de consumo energético primario.
- 1.5 Costo Incremental:** Costo de las inversiones adicionales que se requieren para viabilizar técnicamente la conexión e inyección de energía a la red de Distribución.
- 1.6 Cliente regulado:** Persona física o jurídica que ha suscrito un contrato con una EDE, y se encuentra sujeta a fijación de precios por parte del OSINERGMIN.
- 1.7 Empresa de Distribución Eléctrica (EDE):** Es el titular de una concesión de servicio público de distribución y comercialización de energía eléctrica, encargada del planeamiento, construcción, operación y mantenimiento de la red, así como la venta de electricidad a los usuarios finales.

- 1.8 Estudio Técnico de Conexión:** Proceso de análisis que realiza la EDE para determinar las limitaciones técnicas para la conexión de la GDA a las redes eléctricas de distribución.
- 1.9 Excedente de energía:** Es la energía generada por la GDA el cual no es utilizada por el prosumidor.
- 1.10 Interesado:** Toda persona física o jurídica que solicita la conexión de su GDA a la red eléctrica de distribución. Firmado el Acuerdo de Conexión con la EDE pasará a llamarse prosumidor.
- 1.11 Medidor bidireccional:** Instrumento cuya función es medir y registrar el flujo de electricidad en dos direcciones, la energía consumida por el prosumidor y la energía inyectada por éste mismo.
- 1.12 Medición neta:** Es la diferencia entre la energía consumida por el prosumidor y la energía inyectada por éste.
- 1.13 Mejoras, adecuaciones y/o equipamientos:** Trabajos necesarios en el Punto de Conexión para la correcta conexión de la GDA a las redes de distribución.
- 1.14 Ministerio de Energía y Minas (MINEM):** Órgano rector, cuya tarea es formular y evaluar las políticas nacionales en el sector energético y minería, de acuerdo con las políticas generales y los planes del gobierno.
- 1.15 Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN):** Ente encargado de regular, supervisar y fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas de las actividades que desarrollan las empresas del sector energético.
- 1.16 Prosumidor o productor-consumidor:** Toda persona física o jurídica que opera una GDA y tiene un Acuerdo de Conexión con la EDE.

1.17 Recursos Energéticos Renovables (RER): Aquellos recursos energéticos que a pesar del uso que hacemos de ellas, opera un mecanismo que las repone constantemente.

1.18 Red de distribución: Conjunto de instalaciones eléctricas con tensiones nominales iguales o menores a 33 kV, destinadas a la distribución de energía eléctrica.

1.19 Solicitud de Conexión: Documento inicial para el trámite de Conexión de la GDA.

Artículo 2º. - Objetivo

El presente Reglamento tiene por objetivo regular la GDA, su conexión, operación y régimen comercial, para garantizar las condiciones de eficiencia, confiabilidad, seguridad, continuidad, sustentabilidad y calidad del sistema eléctrico nacional.

Artículo 3º. – Principios

El presente reglamento se sustenta en los principios de la ley 27444 “Ley de Procedimiento Administrativo” para cumplir con las garantías de la eficacia administrativa, defensa del administrado, y la garantía de los derechos fundamentales procedimentales.

Artículo 4º. - Aplicabilidad

4.1 Es de aplicación obligatoria para toda persona física o jurídica que instale y opere una GDA, cuya potencia instalada no supere los 200 kW.

4.2 Las personas físicas o jurídicas serán clientes regulados del servicio público de electricidad hasta una potencia máxima de 200 kW y que hagan uso del derecho a inyectar excedentes de energía a la red de distribución.

4.3 Y para las EDEs.

Artículo 5º. - Interés público

Se declara de interés público la GDA, como un instrumento para promover el autoconsumo energético haciendo uso de los Recursos Energéticos Renovables y la Cogeneración eficiente,

con el cual contribuir en el cumplimiento de la meta establecida por el país en reducir los efectos al cambio climático.

CAPITULO II

GENERACIÓN DISTRIBUIDA PARA AUTOCONSUMO

Artículo 6°. - De la Generación Distribuida para Autoconsumo

Es la alternativa para que los clientes indicados en el inciso 4.2 del artículo 4° del presente Reglamento, generen electricidad mediante el uso de los RERs o Cogeneración eficiente, con el propósito de satisfacer sus necesidades energéticas propias total o parcialmente, y con la posibilidad de inyectar los excedentes de energía a la red de distribución.

Artículo 7°. - De los Recursos Energéticos Renovables

7.1 Los RERs utilizados para la GDA serán aquellos indicados en el artículo 3° del Decreto Legislativo N° 1002 “Promoción de la Inversión para la Generación de Electricidad con el uso de Energías Renovables”, hasta la potencia máxima establecida en el inciso 4.1 del Artículo 4° del presente Reglamento.

7.2 También se utilizará la Cogeneración eficiente, conforme a las normativas vigentes aplicables.

Artículo 8°. - Formas de realizar la GDA

Se considera dos formas de realizar la GDA.

8.1 GDA individual: Cuando el titular de la GDA es una sola persona física o jurídica.

8.2 GDA colectivo: Cuando el titular de la GDA es dos o más personas físicas o jurídicas.

Artículo 9°. – Generación Distribuida para Autoconsumo Colectivo

9.1 Dos o más personas físicas o jurídicas podrán agruparse y realizar GDA Colectivo, los cuales tendrán derecho a disponer para su propio consumo la energía generada e inyectar sus excedentes a la red de distribución.

9.2 Para ejercer el derecho señalado en el inciso 9.1 del presente artículo, los miembros de la GDA Colectivo deberán estar conectados a las redes de distribución a un mismo punto.

9.3 Los miembros de la GDA Colectivo deberán elegir un representante, el cual será el Interesado quien se encargue de realizar los trámites de Conexión, establecidos en este Reglamento y demás normas Técnicas aplicables.

Artículo 10°. - Lugar de instalación de la GDA

La GDA deberá ser instalado en los predios de la persona física o jurídica quien solicita la conexión.

CAPITULO III

DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LAS PARTES

Artículo 11°. - Ministerio de Energía y Minas

Serán derechos y obligaciones del MINEM relacionadas con la GDA las siguientes:

- a) Fomentar e incentivar la GDA utilizando RERs y Cogeneración eficiente.
- b) Elaborar y poner en marcha planes pilotos de GDA conjuntamente con las EDEs, con el objetivo de generar experiencias técnicas y económicas. Estos planes serán dirigidos a todos los clientes de las EDEs, sean residenciales, comerciales o industriales, hasta la potencia máxima indicada en el inciso 4.1 del Artículo 4° del presente Reglamento.
- c) Establecer un registro en el que se inscribirán los Acuerdos de Conexión de la GDA.

Artículo 12°. - Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería

Serán derechos y obligaciones del OSINERGMIN relacionada con la GDA las siguientes:

- a) Establecer las metodologías de cálculo para las tarifas de acceso a la red y liquidación de excedentes, establecer requisitos técnicos y cualquier otro requerimiento necesario para la GDA, de acuerdo a lo establecido en este Reglamento. Así como también los procedimientos para la conexión.
- b) Gestionar los procedimientos de solicitud y los documentos contractuales entre las EDEs y los prosumidores.
- c) Velar que la conexión de la GDA a la red de distribución cumpla con las exigencias de las normativas vigentes y aplicables.
- d) Fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones de este Reglamento y resolver fundamentalmente los reclamos y controversias suscitadas entre la EDE y el Interesado.

Artículo 13°. - Empresa distribuidora de electricidad (EDE)

13.1 Serán derechos y obligaciones de la EDE:

- a) Permitir la conexión de la GDA a sus redes, para que el prosumidor pueda inyectar los excedentes de energía, según lo indicado en este Reglamento.
- b) Elaborar y poner en marcha planes pilotos de GDA en sus clientes.
- c) Establecer y elaborar los procedimientos de solicitud de conexión, puesta en servicio y operación. De igual manera los requisitos, plazos para el trámite de conexión y el Acuerdo de Conexión, los cuales deberán ser aprobados por el OSINERGMIN.
- d) Implementar una plataforma virtual donde se incluya los requerimientos mencionados en el literal c) y los estudios técnicos de Capacidad Máxima de Potencia indicadas en el inciso 13.4 del presente artículo, el cual debe ser de acceso al público. De igual

manera implementar en la plataforma virtual la opción para realizar los trámites de Conexión indicados en el Capítulo IV del presente Reglamento.

- e) Brindar toda la información solicitada por el OSINERGMIN o el MINEM en relación a la GDA.
- f) Mejorar y modernizar su red de distribución para la conexión y operación de la GDA.

13.2 Las EDEs se encuentran impedidas de imponer a los clientes que deseen hacer GDA condiciones técnicas u operacionales diferentes a lo establecido en el presente Reglamento y en las Normas Técnicas Aplicables.

13.3 La EDE deberá realizar los estudios técnicos para determinar la Capacidad Máxima de Potencia que se puede agregar a cada circuito en baja tensión o alimentador en media tensión, según sea el caso. Estos Estudios podrán ser:

- a) Estudio de Flujo de potencia: Determinará como operará la red al interconectarse una GDA.
- b) Estudio de Corto Circuito: Determinará la magnitud de las corrientes que fluyen durante una falla eléctrica.
- c) Estudio de Coordinación de Protecciones: Determinará el comportamiento de los elementos del sistema de protección ante el desarrollo de fallas por corto circuito.
- d) Estudio de Variaciones de Tensión y frecuencia: Determinará las variaciones de tensión y frecuencia al interconectarse una GDA, estos valores no deberán exceder a los valores establecidos en la NTCSE.
- e) Estudio de Límites de parpadeo y distorsión armónica: Determinará los límites de parpadeo y la inyección de armónicos a la red, estos valores no deberán exceder a los valores establecidos en la NTCSE.

- f) Estudio de la Topología actual de la red de distribución: Determinará la necesidad se realizar cambios y/o modificaciones a la topología de la red de distribución, para una interconexión segura de la GDA.
- g) Estudios para el control de la Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE): La GDA no deberá afectar la calidad de los servicios eléctricos en los siguientes aspectos:
- Calidad de Producto (tensión, frecuencia, perturbaciones)
 - Calidad de suministro (interrupciones)
 - Calidad de servicio comercial (trato al cliente, medios de atención, precisión de medida)
 - Calidad de alumbrado público (deficiencias de alumbrado)

Artículo 14°. - Obligaciones del prosumidor

Son obligaciones del prosumidor:

- a) Previo a instalar la GDA deberá obtener la autorización de la EDE.
- b) El diseño de la GDA deberá ser realizado por un especialista calificado.
- c) Dimensionar la potencia de la GDA de acuerdo a la proyección del comportamiento de su consumo. Se recomienda que la potencia máxima de la GDA sea menor o igual a la demanda del prosumidor.
- d) Instalar equipos que cumplan con las especificaciones técnicas, constructivas y operativas indicadas en las normas técnicas aplicables.
- e) Adecuar y mantener el sistema estructural y eléctrico de su inmueble, para los nuevos requerimientos de la GDA.
- f) Cumplir en todos sus extremos el Acuerdo de Conexión suscrito con la EDE.

- g) Cumplir con los procedimientos, requisitos, condiciones técnicas y cualquier otro requerimiento establecido por la EDE y el OSINERGMIN.
- h) Permitir el acceso del personal de la EDE o del OSINERGMIN al área donde se ubique la GDA.
- i) Atender las recomendaciones y consultas que la EDE le realice en cumplimiento con este Reglamento y las Normas Técnicas aplicables.

Artículo 15°. - Prohibición para la distribución y comercialización

La conexión de la GDA a la red de distribución, no le otorga el derecho a distribuir y comercializar energía a terceros, o bien satisfacer la demanda de electricidad en un sitio diferente al punto de conexión establecido en el contrato.

CAPITULO IV

PROCEDIMIENTO PARA LA CONEXIÓN

Artículo 16°. - Solicitud de Conexión

16.1 Para realizar la GDA, el interesado presentará a la EDE una Solicitud de Conexión (FORMATO N°01 -ANEXOS) donde se indicará: nombres y apellidos del titular o apoderado legal, documento de identidad, fecha y hora en la que tramita la solicitud, el lugar para la instalación (deberá adjuntar un plano o en su defecto un dibujo detallado de la ubicación) , el diseño de la GDA, características técnicas de los equipos a instalar, diagramas unifilares, planos y otras menciones que disponga la EDE, adicionalmente la solicitud deberá poseer un código que clasificara la solicitud del interesado, cabe mencionar que en caso de personas jurídicas deberán adjuntar a su solicitud el poder que se les otorga para poder realizar dichos tramites en representación de su empresa.

16.2 La presentación de la Solicitud de Conexión deberá ser de manera física a la EDE o de manera virtual en la plataforma implementada. En cualquiera de los casos, los plazos se deberán cumplir según lo estipulado en este Reglamento.

Artículo 17°. - Evaluación de la Solicitud de Conexión

17.1 La EDE evaluará la solicitud de conexión en un plazo máximo de quince (15) días hábiles, de acuerdo a la normativa técnica de diseño y construcción de la GDA. Evaluará las especificaciones técnicas de los equipos de generación, medición y protección las cuales deberán cumplir con las normativas técnicas aplicables y la certificación de calidad correspondiente.

17.2 Si la solicitud supera la evaluación, la EDE realizará el respectivo Estudio Técnico de Conexión; caso contrario, el interesado deberá subsanar las observaciones en un plazo máximo de tres (3) días hábiles después de recibirlas.

Artículo 18°. - Estudio Técnico de Conexión

18.1 El Estudio Técnico de Conexión identificará posibles impactos adversos a componentes eléctricos o a la operación del sistema eléctrico de distribución. También determinará las mejoras, ajustes y/o equipamientos necesarios para la Conexión o cambios al diseño de la GDA del Interesado. Algunos criterios mínimos para el estudio podrán ser:

- a) La intensidad máxima admisible en la red de distribución.
- b) El comportamiento térmico y dinámico de los equipamientos de la red con las nuevas corrientes de cortocircuito.
- c) Nivel de tensión en el punto de conexión.
- d) Nivel de tensión en los puntos de conexión del resto de usuarios, incluido subestaciones MT/BT.

e) El funcionamiento del sistema de protección de la red de distribución.

18.2 El Estudio Técnico de Conexión será realizado por la EDE y será el Interesado quien asuma los costos, los cuales serán establecidos por el OSINERGMIN.

Artículo 19°. – Mejoras, adecuaciones y/o equipamientos necesarios para la Conexión

19.1 Las mejoras, adecuaciones y/o equipamientos necesarios para la conexión e inyección de excedentes, serán solventadas por el Interesado y en ningún caso significara costos adicionales a los demás usuarios.

19.2 Estas mejoras, adecuaciones y/o equipamientos necesarios permitirán una correcta conexión de la GDA a la red de distribución, las cuales deberán ser ejecutadas según las normativas vigentes y aquellas que apliquen, para mantener los estándares de seguridad y calidad de suministro.

19.3 Si para el reconocimiento de los costos referidos en el numeral 19.1, las partes no llegaran a un acuerdo, cualquiera de éstas podrá recurrir al OSINERGMIN para que determine los respectivos costos a reconocer.

Artículo 20°. - Costos de Conexión a la red de distribución

Los costos para la Conexión de la GDA a la red de distribución serán únicamente aquellos referidos a las mejoras, ajustes y/o equipamientos necesarios para la Conexión.

Artículo 21°. - Uso de las redes de distribución

El uso de las redes de distribución se realizará pagando únicamente el costo incremental incurrido.

Artículo 22°. – Plazos para el Estudio Técnico de Conexión

- 22.1 La EDE tendrá un plazo máximo de veinte (20) días hábiles, contados a partir de la aprobación de la Solicitud de Conexión, para realizar el estudio Técnico de Conexión y remitir al Interesado.
- 22.2 El Interesado una vez recepcionado el Estudio Técnico de Conexión, tendrá tres (3) días hábiles para manifestar su conformidad o sus observaciones a la EDE, caso contrario operará el silencio administrativo negativo.
- 22.3 Si el Estudio Técnico de Conexión tuviese alguna observación por parte del interesado, las cuales deberán estar debidamente sustentadas. La EDE tendrá un plazo máximo de cinco (5) días hábiles para pronunciarse respecto a las observaciones.
- 22.4 Si el interesado manifiesta su conformidad al Estudio Técnico de Conexión, o se hayan superado las observaciones, la EDE le otorgará la autorización para la instalación de la GDA.
- 22.5 En caso que subsistan las observaciones o las partes no lleguen a un acuerdo mutuo, el interesado podrá recurrir ante el OSINERGMIN.

Artículo 23º. - Instalación de la GDA

- 23.1 Una vez que la EDE y el interesado hayan llegado a un acuerdo mutuo y que se tenga aprobada la solicitud y el Estudio Técnico de Conexión, se podrá instalar la GDA, según las normas técnicas que apliquen en el diseño y construcción.
- 23.2 El interesado deberá comunicar a la EDE el tiempo estimado para la instalación de la GDA, así como las fechas de inicio y finalización de los trabajos.
- 23.3 La instalación de GDA deberá ser ejecutado por instaladores capacitados y autorizados por el MINEM o por el OSINERGMIN, dentro de los plazos establecidos y en conformidad a lo establecido en normas técnicas vigentes o instrucciones de carácter general.

Artículo 24°. – Inspección, pruebas técnicas y puesta en operación

- 24.1 El Interesado deberá comunicar a la EDE para la inspección, pruebas técnicas y para la puesta en operación de la GDA una vez concluida la instalación.
- 24.2 Dicha comunicación deberá ser firmada por los instaladores calificados, quienes acreditarán que la GDA ha sido ejecutada cumpliendo con las disposiciones establecidas en el presente Reglamento y las Normas Técnicas que resulten aplicable en el diseño y construcción.
- 24.3 La EDE conjuntamente con el Interesado, realizarán las inspecciones y las pruebas técnicas de la GDA y la Conexión a la red de distribución, para verificar que cumplen con las normas técnicas aplicables para la operación y el correcto funcionamiento de las mismas, dentro de los cinco (5) días hábiles después de la petición del interesado.
- 24.4 Las pruebas técnicas serán aquellas que la EDE y el OSINERGMIN consideren necesarias para resguardar la confiabilidad, seguridad, continuidad, calidad y operatividad de la red de distribución.
- 24.5 Si la GDA o la Conexión a la red de distribución tuviesen alguna observación en las inspecciones y las pruebas técnicas, éstas deberán ser subsanadas en un plazo máximo de cinco (5) días hábiles.
- 24.6 Una vez aprobado las inspecciones y pruebas técnicas, la GDA será puesto en operación según los procedimientos establecidos en las normas técnicas aplicables.
- 24.7 La puesta en operación se realizará conjuntamente con el Interesado y la EDE.

Artículo 25°. - Firma del Acuerdo de Conexión

25.1 Una vez aprobada las inspecciones y las pruebas técnicas, se firmará el Acuerdo de Conexión entre el interesado y la EDE. Donde el interesado pasará a llamarse prosumidor.

25.2 La EDE establecerá el Acuerdo de Conexión, el cual deberá ser aprobado por el OSINERGMIN y deberá considerar mínimamente lo siguiente:

- a) Identificación de las partes.
- b) Potencia instalada de la GDA.
- c) Características técnicas de la GDA.
- d) Ubicación de la Conexión con red de distribución.
- e) Modalidad de régimen comercial.
- f) Vigencia del Acuerdo de Conexión.

Artículo 26°. - Cantidad de conexiones en un circuito o alimentador

Se permitirá la cantidad de conexiones de GDA de acuerdo a la Capacidad Máxima de Potencia que se puede agregar a un circuito en baja tensión o alimentador en media tensión. Es decir que la suma de las capacidades instaladas de las GDA no deberá exceder a la Capacidad Máxima de Potencia.

CAPITULO V

RÉGIMEN COMERCIAL

Artículo 27°. - Modalidad de régimen comercial

Para la comercialización de la energía excedentaria se utilizará la modalidad de Medición Neta.

Artículo 28°. - Medición Neta

- 28.1 Esta modalidad permite que se deposite en la red de distribución la energía no consumida en forma mensual y retirarla para utilizarla en el mes o meses siguientes en un periodo anual, en forma de consumo diferido.
- 28.2 La medición neta se calculará como la diferencia entre la energía total entregada por la EDE y la energía total inyectada por la GDA en el periodo de facturación.
- 28.3 Cuando la diferencia sea negativa, se considerará como un crédito a favor del prosumidor, el cual se abonará automáticamente a la medición de energía facturada en cada periodo posterior de facturación, hasta un máximo de 12 meses.
- 28.4 Cuando la diferencia sea positiva, se considerará como un crédito a favor de la EDE y se facturará al prosumidor según las tarifas establecidas por el OSINERGMIN.
- 28.5 Una vez concluido el periodo, el prosumidor recibirá la liquidación del crédito vencido (no abonado tras 12 meses) al precio establecido por el OSINERGMIN.
- 28.6 El pago de la liquidación se realizará en cantidades monetarias u otro tipo de pago, según lo establecido en el Acuerdo de Conexión.

Artículo 29° . - Tarifa de liquidación por excedentes inyectados

El OSINERGMIN será el responsable de establecer la tarifa de liquidación por los excedentes inyectados en un periodo de doce (12) meses, las cuales no fueron descontadas en la facturación en los meses que se ha realizado dichas inyecciones.

Artículo 30° . - Medición

- 30.1 La EDE será responsable de realizar la lectura de las inyecciones de energía eléctrica efectuadas por la GDA. Para ello será necesario que el prosumidor disponga de un equipo medidor capaz de medir las inyecciones que se realicen a la red de distribución.

30.2 El medidor deberá ser totalmente electrónico y bidireccional con lecturas separadas de energía recibida y entregada. Y podrá ser suministrada por la EDE u otro distribuidor de medidores acreditada y que cumplan con las normativas técnicas aplicables.

CAPITULO VI

OTRAS DISPOSICIONES PARA LA GDA

Artículo 31º. - Sistema de protección

31.1 Los sistemas de protección deberán cumplir con los requisitos que la EDE establezca, de conformidad con los principios técnicos establecidos en este Reglamento y la Normas Técnicas.

31.2 Estos evitaran que la GDA cause condiciones inseguras de operación al sistema eléctrico de distribución y que afecte en la calidad del servicio durante condiciones normales de operación.

31.3 El sistema de protección tendrá la finalidad de:

- a) Evitar el funcionamiento en isla de la GDA.
- b) Desconexión ante fallas o sobre-corrientes.
- c) Desconexión ante variaciones de tensión.
- d) Desconexión ante variaciones de frecuencia.

Artículo 32º. - Operación y mantenimiento de la GDA

32.1 El prosumidor será responsable de operar, mantener y reparar su GDA, para que cumpla en todo momento con las normas técnicas, este Reglamento y con el Acuerdo de Conexión.

32.2 El mantenimiento de la GDA se realizará periódicamente (cada 3 meses como mínimo) o cada vez que sea necesario, y dependerá del tipo de tecnología utilizada. Los procedimientos para el mantenimiento de la GDA se especificarán en las Normas Técnicas.

32.3 Los costos de mantenimiento, operación y reparación de la GDA, estarán a cargo del prosumidor y en ningún caso significará costos adicionales para otros usuarios, EDEs o costos adicionales en las tarifas eléctricas.

32.4 El mantenimiento y reparación de la GDA deberá ser realizado por personal debidamente capacitado y certificado, los costos serán asumidos por el prosumidor.

Artículo 33°. - Pruebas técnicas periódicas

Una vez en operación, el prosumidor deberá realizar pruebas técnicas periódicas a los equipos de generación, equipos de medición, equipos de protección, conexiones de los equipos y la infraestructura en general de acuerdo a la norma técnica aplicable, con el fin de asegurar el correcto funcionamiento de la GDA.

Artículo 34°. - Suspensión, interrupción y desconexión

34.1 La EDE podrá suspender, interrumpir o desconectar la GDA, según lo establecido en el Acuerdo de Conexión, las normas técnicas y las siguientes situaciones.

- a) Por fallas en la red de distribución provocadas por el prosumidor.
- b) Por incumplimiento del prosumidor a lo establecido en el Acuerdo de Conexión, las normas técnicas y este Reglamento.
- c) Por mantenimiento programado o no programado de la red de distribución.
- d) A solicitud del prosumidor.
- e) A solicitud de una Autoridad Judicial.

34.2 Todo cambio no autorizado implicará la desconexión de la GDA según lo establecido en el Acuerdo de Conexión.

Artículo 35°. - Permiso de ingreso

El prosumidor deberá otorgar y facilitar el acceso al personal de la EDE u OSINERGMIN para realizar inspecciones y pruebas que verifiquen el buen estado de los equipos y la operación de la GDA, para garantizar la seguridad operativa y el respaldo de la calidad del suministro eléctrico.

Artículo 36°. - Modificación de la GDA

36.1 Toda modificación a las características técnicas de la GDA deberá ser informada a la EDE, el cual deberá comunicar al prosumidor su conformidad o negativa.

36.2 Cualquier modificación de la GDA que implique aumento en la potencia instalada, se deberá someterse a estudios técnicos.

Artículo 37°. - Registro de la GDA

37.1 Será competencia del MINEM implementar un registro para la GDA conectada a la red de distribución.

37.2 La EDE, días posteriores a la firma del Acuerdo de Conexión inscribirá el mismo en el Registro de GDA implementado por el MINEM.

Artículo 38°. - Derechos sobre la red de distribución eléctrica

La actividad de GDA no otorga derecho alguno al prosumidor sobre la red de distribución.

Artículo 39°. - Especificaciones técnicas de la GDA

La GDA deberá cumplir con las especificaciones constructivas y operativas contempladas en las Normas Técnicas para la Conexión y Operación de la GDA.

Artículo 40°. – Sobre la calidad de los servicios eléctricos

Los parámetros eléctricos para la conexión e inyección de excedentes de la GDA, deberán cumplir con los niveles mínimos establecidos en la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos.

Artículo 41°. - Sanción

Si el prosumidor afecta de cualquier forma a la red de distribución se le serán aplicables las sanciones establecidas en este Reglamento u otras sanciones, las cuales serán establecidas por el OSINERGMIN.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

PRIMERA. A partir de la vigencia de este reglamento las empresas distribuidoras implementaran el Artículo 13° y el Capítulo IV de este Reglamento en un plazo no mayor a ciento ochenta (180) días hábiles.

SEGUNDA. A partir de la vigencia de este reglamento el MINEM conjuntamente con el OSINERGMIN tendrá un plazo no mayor a ciento ochenta (180) días calendario para emitir las Normas Técnicas para la Conexión y Operación y demás disposiciones que regulen la generación distribuida para autoconsumo utilizando RERs en la modalidad de régimen comercial de medición neta, según su competencia, a lo establecido en el presente Reglamento.

ANEXOS

Formato N° 1

A. Datos Comerciales

Nombre o razón social del interesado _____

Dirección: _____ Departamento/Provincia: _____

Teléfono/Celular _____ DNI o RUC: _____

Código de Suministro Actual _____

B. Instalación Propuesta

1. Razón Social del Distribuidor a Conectarse: _____

2. Recursos/Tecnología a usar:

Bio gas Eólica Hidro Solar Cogeneración Otro:.....

3. Numero de Generadoras Previstas: _____ unidades

4. Potencia Total de la GDA: _____ KW

5. Producción promedio estimado anual diario: _____ KWh

6. Características del Punto de Conexión:

Tensión de Conexión: MT: _____ BT: _____

Ubicación Georreferenciada: _____

Alimentador al cual Pertenece: _____

C. Información a Adjuntar

1. Plano de ubicación

2. Diagrama de Unifilar

3. Fichas técnicas de los equipos

4. Diseño de la GDA

5. Documentación del predio

6. Copia de DNI

7. Cronograma de instalación

4.3.3. Análisis Comparativo de la Propuesta de Norma Reglamentaria y el Proyecto de Reglamento elaborado por el MINEM.

La propuesta del reglamento de GD elaborada por el MINEM ha sido revisada y analizada en la parte de “análisis de la normativa nacional sobre GD”, donde se ha encontrado algunas disposiciones que no contribuyen con el desarrollo de la GD, otras que no son claras para su interpretación.

A continuación, se realiza una comparación entre la propuesta de norma reglamentaria y la propuesta del reglamento elaborado por el MINEM.

Tabla 14

Cuadro comparativo de la propuesta de norma reglamentaria y la propuesta del reglamento de GD elaborado por el MINEM

Características	Proyecto de reglamento de GD elaborado por el MINEM	Propuesta de Norma Reglamentaria
Prosumidor	- Persona Natural o Jurídica	- Persona Natural o Jurídica (clientes regulados)
Potencia	- Menor a 200 KW	- Menor a 200 KW
Recursos utilizados por la GD	- RER	- RER y Cogeneración Distribuida
Formas de realizar GD	- GDA individual	- GDA individual - GDA colectivo
Ubicación de la GD	- No específica	- Dentro del predio del interesado
Peajes y cargos tarifarios	- Pagar según la normativa vigente (no específica a que peajes se refiere)	- Solo por el costo incremental incurrido.
Estudios de Conexión	- Realizada por la EDE - El costo es asumido por el interesado - No específica sobre los Precios.	- Realizada por la EDE - El costo es asumido por el interesado - El precio será determinado por el OSINERGMIN.
Sistemas de Medición	- No específica	- Medidor bidireccional - Suministrado por la EDE - Calibrado y certificado
Plazos para la puesta de Operación	- 85 días hábiles	- 55 días hábiles (máximo)

Elaboración Propia

Tabla 15

Cuadro comparativo de la propuesta de norma reglamentaria y la propuesta del reglamento de GD elaborado por el MINEM (Continuación)

Características	Proyecto de reglamento de GD elaborado por el MINEM	Propuesta de Norma Reglamentaria
Responsabilidades de los participantes	- No especifica	- MINEM (fomentar GDA y planes pilotos) - OSINERGMIN (liquidación de excedentes, fiscalizar el cumplimiento del reglamento y solución de controversias). - Prosumidor (mantener y operar SU GDA)
Gestión de excedentes	- Medición Neta - Al final de un año, los excedentes no descontados se pierden.	- Medición Neta. - Al final de un año, los excedentes no descontados se liquidan a un precio establecido por el OSINERGMIN.
Instalación de la GDA	- No especifica	- Será realizado por personal calificado y certificado.
Operación y Mantenimiento de la GDA	- No especifica	- El prosumidor se encarga de operar y mantener su GDA.
Proyectos Pilotos	- No especifica	- El MINEM en coordinación con la EDE será encargado de realizar proyectos pilotos de GDA.
Mejoras y adecuaciones para la conexión	- No especifica	- Resultado del Estudio de Conexión. - Costo asumido por el interesado.
Inspección y pruebas para la conexión	- No especifica	- Corroborar el correcto funcionamiento y conexión de la GDA a la red de distribución. - Realizado por la EDE.
Sistemas de Protección	- No especifica	- Evitaran que la GDA cause condiciones inseguras de operación al sistema eléctrico.
Estudios para la conexión de la GDA	- No especifica	- Se realizará estudios para que la GDA no aporte impactos negativos a la red de distribución.
Registro de la GDA	- No especifica	- Realizado por la EDE y el MINEM.
Sanciones	- No especifica	- Por incumplimiento del reglamento y las normas técnicas.

Elaboración Propia

Algunas disposiciones no contempladas en el proyecto de reglamento de GD elaborada por el MINEM, pero desarrolladas en la propuesta de norma reglamentaria.

- **Sobre la forma de realizar GD**

El proyecto de reglamento indica que el generador distribuido será una persona física o jurídica, esto da a entender que el dueño será un único usuario. Para mejorar este aspecto, en la propuesta de norma reglamentaria, se ha incluido la “generación conjunta”, es decir que dos o más usuarios podrán instalar un sistema de GD, pero con un solo punto de conexión, esto beneficiará a viviendas multifamiliares, condominios, edificios y comunidades.

- **Sobre el lugar donde se realiza la actividad de GD**

El proyecto de reglamento no especifica el lugar de instalación de la GD, pero es necesario que se especifique este aspecto. En la propuesta de norma reglamentaria se indica que el lugar de instalación sea lo mas cerca al punto de conexión, mejor si es dentro del predio del interesado.

- **Sobre los peajes y cargos tarifarios**

Sobre los peajes y cargos tarifarios, el proyecto de reglamento indica que “por el consumo de energía la GD deberá pagar los peajes y cargos tarifarios correspondientes establecidos en la normativa vigente”, este aspecto no queda claro a que peajes se refiere. En la propuesta de norma reglamentaria se ha considerado que, por los peajes y uso de las redes de distribución, se realizará pagando únicamente el costo incremental incurrido, esto para promover la GDA. Mejorar este punto fue fundamental ya que como se había apreciado en el caso de España y Chile implementar peajes y cargos tarifarios trajo consigo el desinterés de los usuarios para invertir en GDA.

- **Sobre los estudios de conexión**

En proyecto de reglamento indica que el usuario debe correr con los gastos del estudio de conexión, el cual será realizado por la EDE, pero no indica sobre los costos que el interesado

debe pagar y quien y como se deben definir estos precios. En la propuesta de norma reglamentaria se propone que estos precios sean determinados por el OSINERGMIN.

- **Sobre los sistemas de medición**

Los aspectos relacionados con el sistema de medición no están definidos en el proyecto de reglamento. En la propuesta de norma reglamentaria se definen aspectos generales sobre este tema, como por ejemplo el tipo de medidor, quien o quienes serán los encargados de suministrarlos, entre otros. Es obvio suponer que los suministradores deberán ser las EDEs.

- **Sobre los plazos para entrar en operación**

Según el proyecto de reglamento, el plazo desde la presentación de la solicitud hasta la puesta en operación de la GD es aproximadamente de 85 días hábiles, siendo excesivo y desalentador para el usuario residencial, constituyendo una barrera de entrada, pues sabiendo como es el trámite burocrático de las empresas. En la propuesta de norma reglamentaria se ha mejorado este aspecto, reduciéndolo a 55 días hábiles.

- **Sobre las responsabilidades de los participantes**

El proyecto de reglamento no precisa las responsabilidades de los participantes en la GD. Este aspecto es muy importante a considerar, pues de esta manera se determina el rol que deberán cumplir todos los que participarán en la actividad de la GD y así evitar cualquier tipo de controversias que se podrían suscitar. En la propuesta de norma reglamentaria si se considera estos aspectos.

- **Sobre los excedentes**

El proyecto de reglamento indica que los excedentes no descontados en el periodo de un año se pierden, este aspecto se debe mejorar. La propuesta de norma reglamentaria indica que estos excedentes se deben liquidar a un precio establecido, de esta manera se estará promoviendo a que más usuarios puedan realizar inversiones en esta actividad.

- **Sobre los costos de operación y mantenimiento**

El proyecto de reglamento no da mayor alcance de cómo y quién sería el encargado de los costos de operación y mantenimiento de la GD. Es claro suponer que los usuarios sean los encargados de realizar estos trabajos, en el proyecto de norma reglamentaria se menciona con claridad este aspecto.

- **Sobre el uso de plataformas virtuales**

A causa de la crisis sanitaria por el COVID-19, se debe considerar la implementación de plataformas virtuales para la solicitud y gestión de la GD. Por ese motivo, la propuesta de norma reglamentaria dispone que se creen plataformas virtuales para realizar estos trámites.

- **Sobre proyectos pilotos**

La propuesta de reglamento no menciona aspectos relacionados a proyectos pilotos, para hacer la experimentación y ver la realidad de las EDEs, si están preparadas o no en tener GD conectadas a sus redes de distribución. Este aspecto es muy importante porque muchos países han iniciado con proyectos pilotos. La propuesta de norma reglamentaria le otorga la responsabilidad al MINEM y a la EDE para realizar estos proyectos.

4.3.4. Beneficios y Desventajas de la Propuesta de Norma Reglamentaria

Una vez formulada la propuesta de norma reglamentaria, a continuación, se describe algunos beneficios y retos asociados para su cumplimiento.

a) Aspecto Técnico

La implementación de la GDA, tal como se ha dispuesto en la propuesta de norma reglamentaria traerá beneficios técnicos para las redes de distribución; como, mejorar las caídas de tensión y reducir las pérdidas de distribución. De igual manera retos que enfrentar, sobre todo para las EDEs, los cuales tendrán que modernizar sus redes eléctricas, cambiar sus procedimientos de operación y mantenimiento, ya que deben considerar la GDA.

b) Aspecto Económico

El aspecto económico más importante dispuesto en la propuesta de norma reglamentaria

sería para los usuarios del servicio público de electricidad, los cuales podrán generar su propia electricidad y así reducir su factura por el suministro eléctrico que las EDEs les proporcionan; pues con ello generaría un ahorro económico. Por otro lado, las EDEs tendrían que realizar inversiones para modernizar sus redes, adquirir nuevos equipos para monitorear la GDA, capacitar a su personal con nuevos procedimientos de operación y mantenimiento, realizar estudios técnicos, etc. los cuales se traducen en gastos para las EDEs.

c) Aspecto Social

Al estar reglamentada la GDA y su posterior implementación, todos los grupos de interés (estado, EDEs, usuarios, profesionales, académicos, etc.), podrán aprovechar sus múltiples beneficios, como; la reducción de la dependencia del servicio eléctrico convencional, aprovechar los recursos energéticos renovables para generar su propia electricidad, contribuir en la mitigación al cambio climático y sobre todo, nuevas oportunidades laborales tanto como para profesionales, comerciantes, etc. Estas nuevas oportunidades laborales podrían ser; consultoría para el diseño y construcción de sistemas de GDA, especialistas para la operación y mantenimiento de redes de distribución con GDA, venta de equipos de GDA, entre otros.

d) Aspecto Medio Ambiental

La propuesta de norma reglamentaria dispone que la GDA utilizará como fuente, los recursos energéticos renovables (solar, eólico, hídrico, biomasa, geotérmico). Con ello estaremos contribuyendo a la mitigación del cambio climático. Por otro lado, la GDA permitirá el diseño y construcción de edificios altamente eficientes al combinar nuevas tecnologías de ahorro de energía con la generación propia de electricidad.

e) Aspecto Legal

Como se ha mencionado, la Ley N° 28832 y el D.L. N°1221, los cuales definen la GD en el Perú, no están reglamentadas. La propuesta de norma reglamentaria servirá como aporte para el ente regulador encargado de emitir dicha normativa.

4.4. Sobre la Valoración de la Propuesta de Norma Reglamentaria para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú

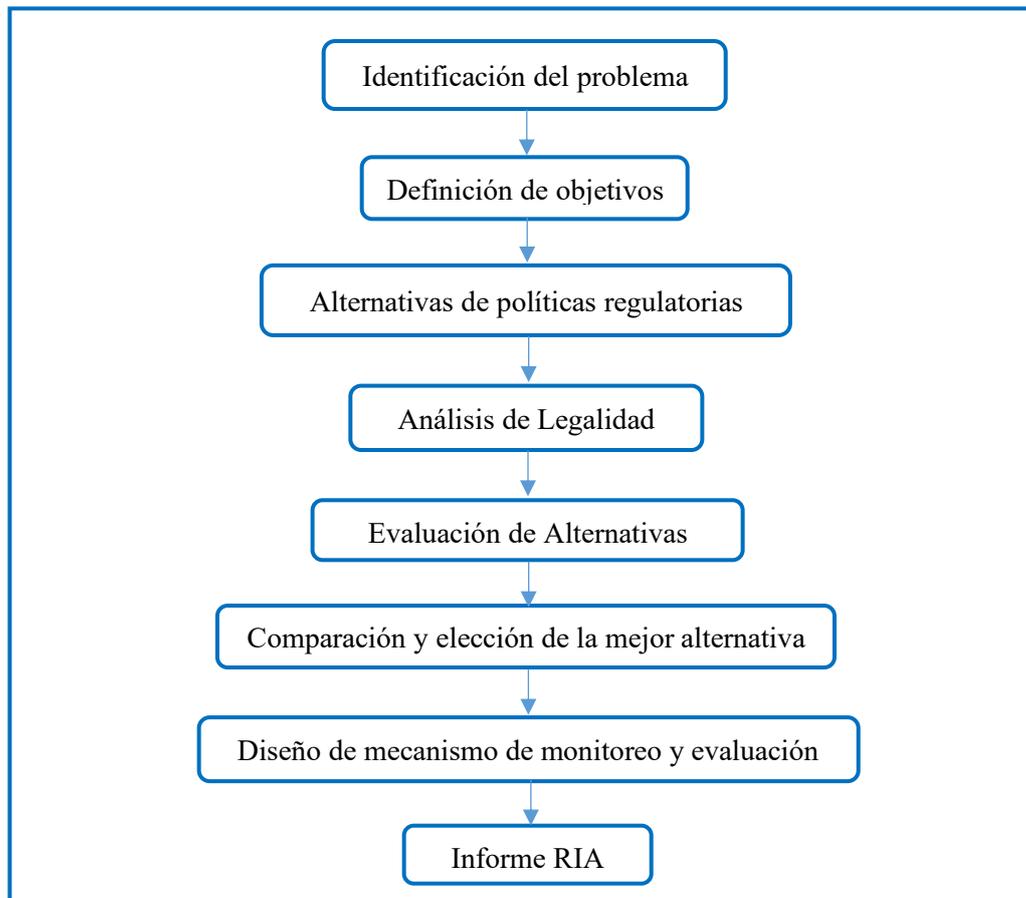
En esta sección se determinará la necesidad de regular la GDA (calidad regulatoria), para ello se utilizará el Análisis de Impacto regulatorio ex Ante. También se determinará si la propuesta de norma reglamentaria es suficiente para realizar la GDA en el Perú, para ello se les consultará a los expertos los cuales no darán sus estimaciones mediante un grado de valoración, y por último se realizará la Consulta a los Grupos de Interés.

4.4.1. Análisis de Impacto Regulatorio ex Ante

Etapas del Análisis de Impacto Regulatorio

Figura 15

Etapas del Análisis de Impacto Regulatorio (RIA)



Fuente Propia

A continuación, se presenta el informe RIA de la propuesta de norma reglamentaria para realizar la GDA en el Perú.

INFORME DEL ANÁLISIS DE IMPACTO REGULATORIO

Sección 1: Identificación del Problema

(i) ¿Cuál es el asunto o problema que requiere acción?

- En el Perú, no es posible realizar la actividad de la GDA utilizando RERs y Cogeneración Eficiente, por parte de los usuarios del servicio público de electricidad (residencial, comercial e industrial), tal como lo hacen en otros países desde varios años.

(ii) ¿Cuál es su alcance y gravedad?

- Al existir barreras normativas para realizar la GDA utilizando RERs y Cogeneración Eficiente, se desaprovecha los múltiples beneficios que trae consigo la este tipo de tecnologías, como técnicos, económicos, sociales y medioambientales.

(iii) ¿Cuál es el origen o causa del problema

- El Perú no cuenta con una norma reglamentaria para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo, donde se establezcan todos los aspectos regulatorios necesarios para su conexión, operación y régimen comercial.

(iv) ¿Quiénes se ven afectados, de qué manera y en qué medida?

- **El Estado:** La iNDC peruana contempla 76 opciones para mitigar el cambio climático, una de las opciones es la Generación Distribuida con paneles solares que tiene un potencial de mitigación de 0.046 MtCO₂eq. Esta propuesta no puede ser implementada debido a que no se cuenta con la reglamentación correspondiente, el cual perjudica al Estado para cumplir sus metas en la contribución para la mitigación al cambio climático.

- **Empresas Distribuidoras de Electricidad:** La GDA puede aportar ventajas a las redes eléctricas de distribución, como mejorar la caída de tensión en áreas de alta demanda, disminuir la corriente que circula por conductores, transformadores y equipos, y así reducir las pérdidas por efecto joule. Sin una norma reglamentaria no se pueden aprovechar estos beneficios técnicos.
- **Consumidores Finales (residenciales, comerciales e industriales):** Al no disponer de una reglamentación, los consumidores finales no pueden realizar la actividad de GDA y aprovechar sus múltiples beneficios.

(v) ¿Cómo evolucionará el problema sin intervención (escenario base)?

- Uno de los mayores beneficios de la GDA, es permitir que los usuarios del servicio público de electricidad generen su propia energía, con esto, podrán reducir sus facturaciones por el servicio de electricidad. Pero, mientras no sea posible realizar dicha actividad, todos los usuarios seguirán siendo dependientes del servicio público de electricidad, siendo vulnerables a las interrupciones de suministro, a la mala calidad de servicio, cambios en las tarifas y problemas técnicos en las redes de distribución que en muchos casos se han vuelto insuficientes, debido a que deben transportar una cantidad mayor de corriente para los que fueron diseñados, produciéndose pérdidas, fallas y caídas de tensión.

(vi) ¿Qué marco regulatorio existe para atender el problema identificado?

- En el Perú, la Ley N° 28832 publicado el 23/07/2006, “Ley para asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica (LGDE)”, hace una pequeña definición de la Generación Distribuida (GD). Luego el Decreto Legislativo (DL) N°1221-2015 publicado el 24/09/2015, D.L. “Que Mejora la Regulación de la Distribución de Electricidad para Promover el Acceso a la Energía Eléctrica en el

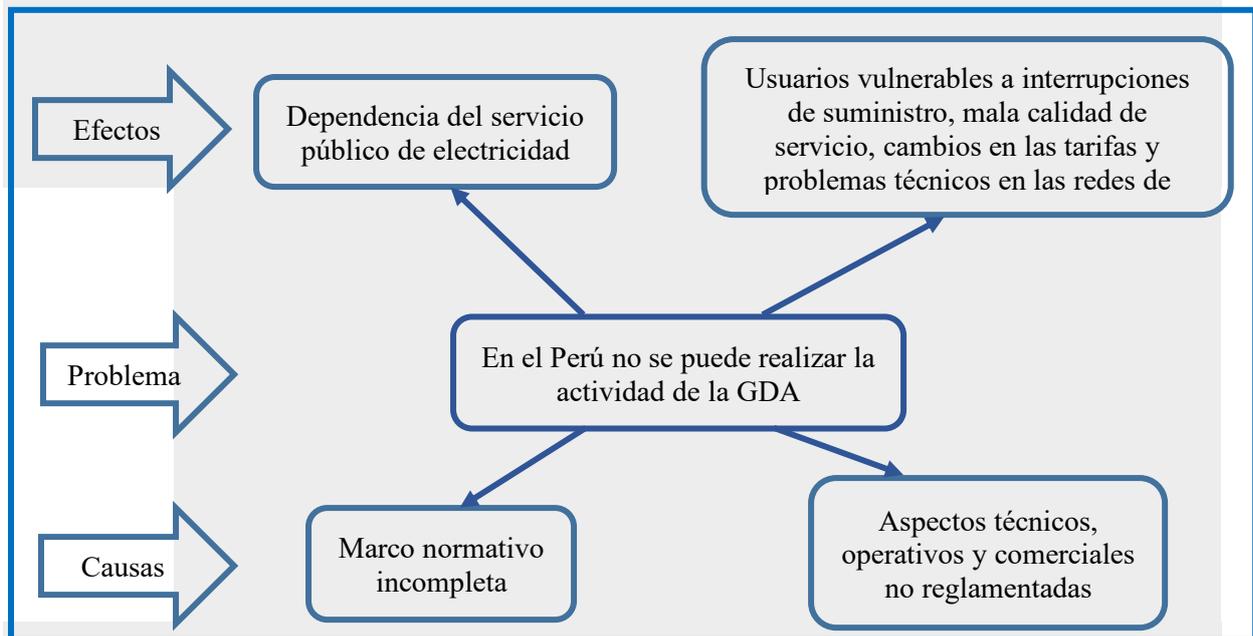
Perú”, define de mejor manera la GD y fija un plazo de ciento veinte días calendario para su reglamentación, el cual nunca fue cumplido.

Luego, con fecha 02/08/2018 se publica la “Resolución Ministerial N° 292-2018-MEM/DM donde se autorizó la publicación del proyecto de Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Generación Distribuida”, el cual se envió a consulta pública, pero nunca fue aprobada.

- Si bien, el Decreto Legislativo N°1221-2015, define la Generación Distribuida para los usuarios del servicio Público de electricidad (GDA), el cual no está reglamentada. El proyecto de reglamento publicado el 02/08/2018 nunca fue aprobada.

Figura 16

Árbol de Problemas de la actividad de GDA



Fuente Propia.

Sección 2: Definición de Objetivos de política pública:

(vii) ¿Cuál es el objetivo general de la propuesta?

- Establecer las condiciones regulatorias de aspectos técnicos, operativos y comerciales, para que sea posible realizar la actividad de GDA, por parte de los

usuarios del servicio público de electricidad (residenciales, comerciales e industriales).

(viii) ¿Cuál son los objetivos específicos?

- Fomentar e incentivar la actividad de GDA utilizando RERs y Cogeneración Eficiente.
- Promover la GDA, garantizando las condiciones de calidad, eficiencia, continuidad, confiabilidad, seguridad y sustentabilidad del sistema eléctrico nacional.

Sección 3: Identificación de las alternativas de política regulatoria

(ix) ¿Cuáles son las alternativas para la solución del problema?

- **Alternativa 1: No Reglamentar:** Esta alternativa no sería viable, ya que, en base a la problemática identificada y las atribuciones del D.L. N° 1221, es necesario un reglamento que norme los aspectos técnicos, operativos y comerciales, asociados a la GDA; además, existen disposiciones expresas en el D.L. N° 1221 de que se reglamente la GDA.
- **Alternativa 2: Reglamentar:** Es la única alternativa viable para resolver la problemática identificada. Además, el D.L. N° 1221 dispone de manera expresa que es necesario una reglamentación que norme las condiciones técnicas, operativas y comerciales para la GDA.

Sección 4: Análisis de Legalidad

(x) ¿La reglamentación propuesta implica la modificación o revocatoria de otra regulación o norma vigente?

- En el Perú no existe reglamento para realizar la actividad de GDA, debido a eso la propuesta de reglamento considerará de forma completa todas las condiciones técnicas, operativos y comerciales.

Sección 5: Evaluación de impactos de la alternativa de solución

(xi) ¿Cuál son los impactos de las alternativas de solución propuestas?

- **Alternativa 1: No Reglamentar:** Al tomar esta alternativa, seguirán existiendo barreras que impidan el desarrollo de la GDA, seguirá la dependencia del servicio público de electricidad, y los beneficios que aporta la GDA no serán aprovechados.
- **Alternativa 2: Reglamentar:** Permitirá el desarrollo de la GDA, se reducirá la dependencia del servicio público de electricidad, se aprovechará los RERs y se contribuirá en la mitigación al cambio climático. Por otro lado, también trae consigo algunos retos para las empresas eléctricas de distribución, como pueden ser aspectos técnicos y operativos de sus redes de distribución, las cuales deben ser superadas.

Sección 6: Comparación y elección de la mejor alternativa

(xii) ¿Cuál es la mejor alternativa para la solución del problema?

- La mejor alternativa para la solución del problema es Reglamentar la GDA, para su implementación y desarrollo en el mercado eléctrico peruano.

(xiii) Costos y beneficios, en términos cualitativos de la regulación para los principales grupos afectados.

Costos:

- **Para el Estado:** La elaboración y aplicación de la reglamentación no implicará el incremento de recursos económicos a lo presupuestado anualmente por el MINEM, será suficiente con los recursos disponibles de la institución.
- **Para las Distribuidoras:** La aplicación de la reglamentación implicará un aumento de los recursos, pero no significativos para las EDEs, para implementar las adecuaciones en sus procesos y recursos tecnológicos, de todas formas, se considera que dichas implementaciones son necesarias, pues las EDEs necesitan ir adaptándose a las nuevas tecnologías y las características que actualmente debe tener una red eléctrica de distribución.
- **Para los interesados en instalar GDA:** Existirán costos administrativos para el cumplimiento de la reglamentación, los cuales deberán ser asumidos por los interesados. Estos costos no serían relevantes en relación al financiamiento de la GDA.

Beneficios:

- **Para el Estado:** La GD permitirá al Estado reducir las inversiones en nuevas centrales de generación eléctrica. Por otra parte, permitirá al sector privado emprender en este tipo de proyectos, lo cual abre un segmento de mercado para atracción de inversiones, transferencia de tecnología y generación de nuevas oportunidades de empleo.

Por otra parte, la incorporación de GD, permitiría el aprovechamiento de los recursos energéticos renovables, de esta manera contribuir a la mitigación del cambio climático.

- **Para las Distribuidoras:** La GD desde el punto de vista técnico puede presentar beneficios, como la reducción de pérdidas de energía y mejoras en el nivel de tensión.

- **Para los interesados en instalar GDA:** Tanto las empresas como los usuarios interesados en instalar GDA, podrán disponer de un marco normativo en base al cual elaborar sus proyectos.

Sección 7: Diseño de mecanismos de monitoreo y evaluación

(xiv) ¿Qué indicadores se necesitan para monitorear el logro de los objetivos?

- Para monitorear los logros obtenidos con la alternativa seccionada se utilizará los siguientes indicadores: número de instalaciones de GD y potencia instalada total de la GD.
- La información necesaria para medir estos indicadores serán los contratos de conexión entre la EDE y el interesado.
- El MINEM será el encargado de medir estos indicadores en un periodo de un año, para lo cual debe solicitar la información necesaria a las EDEs.

4.4.1.1. Resultado del Análisis de Impacto Regulatorio.

El análisis cualitativo del RIA demuestra que existe la **NECESIDAD** de reglamentar la GDA, debido a que soluciona un problema bien identificado y que requiere una acción, también por los múltiples beneficios que trae consigo para todos los grupos de interés.

4.4.2. Valoración de Expertos

La valoración de expertos se refiere a la estimación o grado de valoración (Insuficiente, Regular, Bueno y Excelente) de los lineamientos regulatorios, disposiciones, criterios técnicos y administrativos, considerados en la propuesta de norma reglamentaria. Esta estimación fue realizada por profesionales expertos conocedores de la GDA y temas relacionados con marcos regulatorios.

Para obtener este grado de valoración se seleccionó profesionales con experiencia en temas relacionadas a la Generación Distribuida, marcos normativos y experiencias de GD en otros países. Los expertos considerados son:

- **Experto N° 1: Ing. Roberto Carlos Tamayo Pereyra.** Supervisor y fiscalizador de la actividad de generación eléctrica y del “Comité de Operación Económica del Sistema (COES)”, operador y administrador del “Sistema Eléctrico Interconectado Nacional del Perú”. También es coautor de varias publicaciones realizadas por el OSINERGMIN.
- **Experto N° 2: Ing. José Adolfo Rojas Álvarez:** General Manager at Sustainablearth LATAM. Gerente general de la empresa Sustainablearth (Tierra sostenible). Empresa especializada en brindar soluciones integrales con energías renovables, suministro de energía y agua potable, así como electromovilidad dentro del mercado de Latinoamérica.
- **Experto N° 3: Ing. Jesús William García Uscamayta.** Especialista Regional de electricidad, Oficina Regional Cusco OSINERGMIN.
- **Experto N° 4: Ing. Oswaldo Bejar Alagon.** Anteriormente jefe de División de Operaciones en ELSE y ahora jefe de Centro de Control también en ELSE.
- **Experto N° 5: Ing. Víctor Macedo Achancaray:** Evaluador de proyectos de Inversión en FONAFE y con experiencia en GD en Chile.

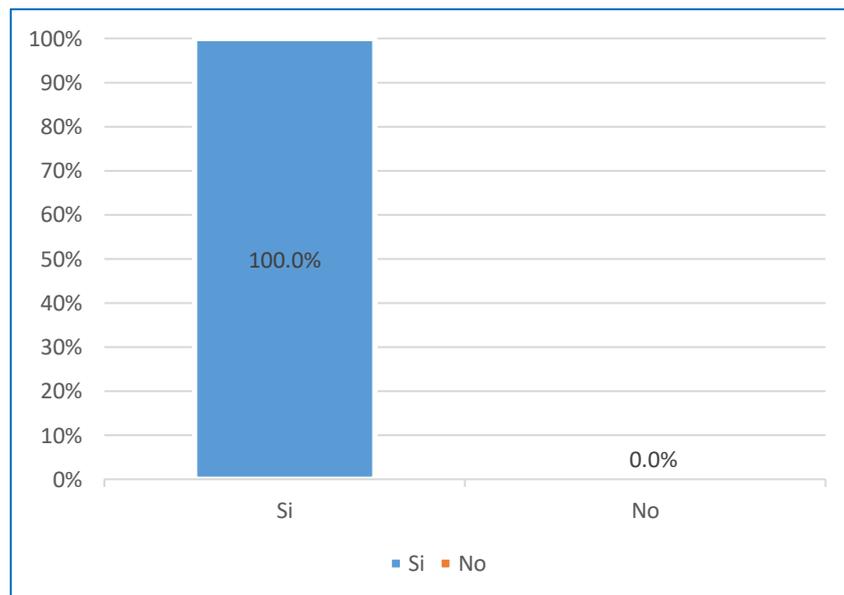
Para obtener el grado de valoración, se contactó con profesionales expertos mediante las redes sociales y correos electrónicos, y se les envió la propuesta del reglamento de la GDA, solicitando su revisión, sus opiniones y sugerencias de mejora.

Junto con la información, también se les envió un pequeño cuestionario donde pudieron calificar nuestra propuesta de reglamento y plasmar sus surgencias de mejora, los cuales fueron tomados en cuenta.

Los datos obtenidos en la encuesta realizada a los expertos se muestran a continuación:

Figura 17

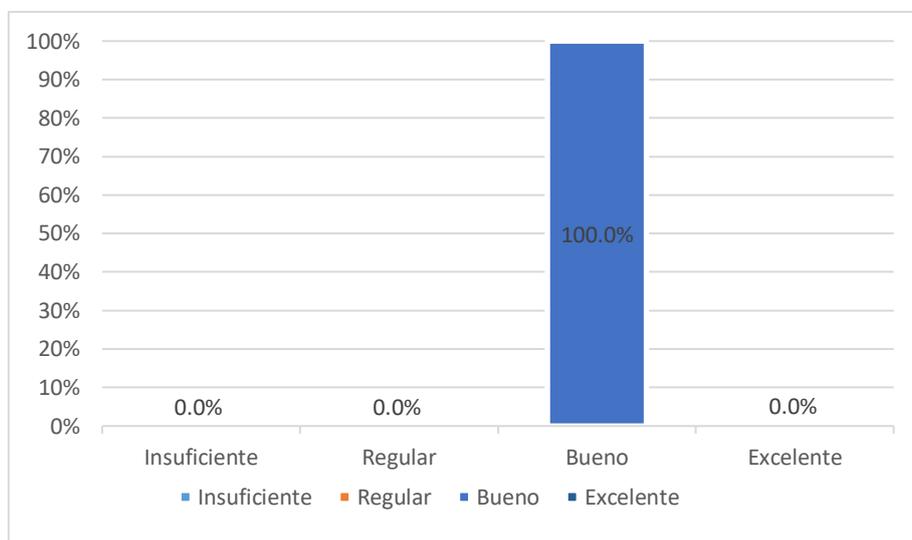
Respuesta de la Pregunta: ¿La propuesta de reglamento cumple con el objetivo de regular la actividad de generación distribuida para Autoconsumo y facilita su promoción e implementación?



Fuente Propia

Figura 18

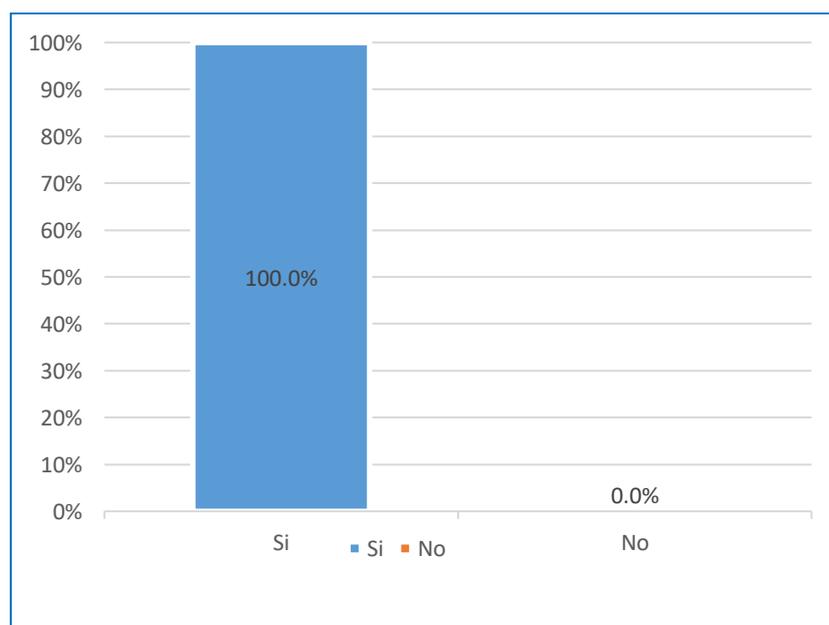
Respuesta de la Pregunta: ¿Cuál sería su grado de valoración a nuestra propuesta de norma reglamentaria para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú?



Fuente Propia

Figura 19

Respuesta de la Pregunta: ¿La propuesta elaborada podría ser de utilidad para el MINEM en la elaboración del proyecto de reglamento?



Fuente Propia

4.4.2.1. Resultados de la valoración de expertos.

A continuación, se presenta los resultados de la valoración de expertos:

Tabla 16

Cuadro resumen de Valoración de Expertos de la propuesta de norma

Pregunta de consulta	Valoración	Experto N° 1	Experto N° 2	Experto N° 3	Experto N° 4	Experto N° 5	Resultado
¿La propuesta de norma reglamentaria cumple con el objetivo de regular la actividad de generación distribuida para Autoconsumo y facilita su promoción e implementación?	- Si - No	Si	Si	Si	Si	Si	La propuesta norma reglamentaria cumple con el objetivo de regular la GDA y facilita su promoción e implementación.
¿Cuál sería su grado de valoración a nuestra propuesta de norma reglamentaria para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú?	- Insuficiente - Regular - Bueno - Excelente	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	El grado de valoración otorgada es BUENO , por consiguiente, los aspectos regulatorios considerados en la propuesta de norma reglamentaria son los necesarios, los cuales permitirán el desarrollo de la GDA.
¿La propuesta de norma reglamentaria elaborada podría ser de utilidad para el MINEM en la elaboración del proyecto de reglamento?	- Si - No	Si	Si	Si	Si	Si	La propuesta de norma reglamentaria será de utilidad para el MINEM, como un aporte o sugerencia.

Fuente Propia

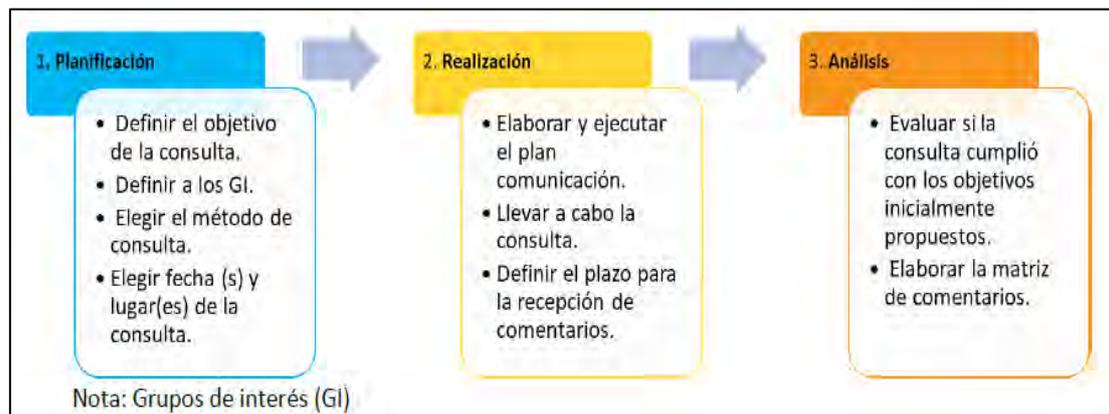
4.4.3. Consulta Pública a los Grupos de Interés sobre la GDA

Mediante la consulta pública se ha recogido la información de los grupos de interés sobre la GDA. Esto dotará a nuestra propuesta de norma reglamentaria una mayor transparencia, credibilidad y aceptabilidad.

Para la realización de la consulta pública se ha seguido tres etapas: planificación, realización y análisis, las cuales están establecidas en los “Lineamientos para la realización del análisis de impacto regulatorio en el OSINERGMIN”.

Figura 20

Fases de la consulta a los grupos de interés



Nota. Tomado de “Lineamientos para la realización del análisis de impacto regulatorio en el OSINERGMIN”, por OSINERGMIN, 2020.

Fase 1: Planificación

(i) ¿Cuál es el objetivo de la consulta?

- Obtener opiniones y puntos de vista de los grupos de interés con respecto a la GDA, así como el interés de los usuarios en realizar inversiones en esta actividad.

(ii) ¿Cuáles son los grupos de interés?

- Los grupos de interés identificados son:
 - Estado
 - Empresas de distribución eléctrica
 - Usuarios del servicio público de electricidad

- Profesionales, empresas consultoras y ejecutoras

(iii) ¿Cuáles es el método o forma de la consulta utilizada?

- Los métodos utilizados fueron las encuestas. Los medios para la participación fueron de forma virtual utilizando la herramienta de Google Formularios y las diferentes redes sociales (Facebook, WhatsApp, YouTube).

(iv) ¿Cuál es la fecha y lugar de la consulta?

- La consulta se realizó a partir del 01 de Julio del 2021 de forma virtual, con la remisión de cuestionarios a todos los grupos de interés.

Fase 2: Realización

(i) ¿Cuál es el plan de comunicación y difusión?

- Para la difusión del tema a consulta, se ha remitido información clave a todos los grupos de interés mediante materiales escritas y audiovisuales (video) (Ver Anexo 2). De igual manera se ha realizado una publicación en la página web de SECTOR ELECTRICIDAD (<http://www.sectorelectricidad.com/21134/la-generacion-distribuida-para-autoconsumo-en-el-peru/>), una página web seguido por muchos profesionales y personas conocedoras del tema y del sector eléctrico.

(ii) Realización de la consulta a los grupos de interés

- Esta consulta pública se ha llevado a través de preguntas, teniendo como guía los objetivos identificados en la planificación y sin limitar a que los participantes realicen sus propias observaciones de manera abierta.

(iii) ¿Cuál es el plazo para la recepción de los comentarios?

- La consulta pública se ha realizado desde el 01 de julio del 2021 y concluyó el 25 de Setiembre del 2021.

Fase 3: Análisis

(i) Matriz de comentarios

- **Estado-OSINERGMIN**

Según el Ing. Roberto Carlos Tamayo Pereyra, Supervisor y fiscalizador de la actividad de generación eléctrica (OSINERGMIN) y del Comité de Operación Económica del Sistema (COES), la GD presenta beneficios como, contribuir con el desarrollo tecnológico y económico del país, reducir las emisiones de CO2 y para darle mayores oportunidades a los consumidores para participar en la cadena productiva de electricidad. Por ello, recomienda algunos aspectos que se deben considerar, como por ejemplo: ¿Qué tan rentable es para las EDE permitir que estos sistemas se conecten a su red?, ¿Las redes de distribución están preparadas para la conexión de estos sistemas?, ¿Qué equipos electrónicos serán necesarios para la conexión y operación de estos sistemas?, ¿Cómo afectaría en la calidad de suministro eléctrico?, ¿De qué manera se iniciaría la implementación de la GD?, se podría iniciar con proyectos pilotos para generar experiencia? ¿Cómo buscar el interés de los usuarios para realizar la GD, les será rentable?

Por otro lado, indica que la GD es técnicamente viable y a ha sido probada en otros países. Por eso las coyunturas del contexto político, social, ambiental, u otra, así como características regulatorias del Perú deben adaptarse a esta nueva realidad. (Ing. Roberto Carlos Tamayo Pereyra, 2020)

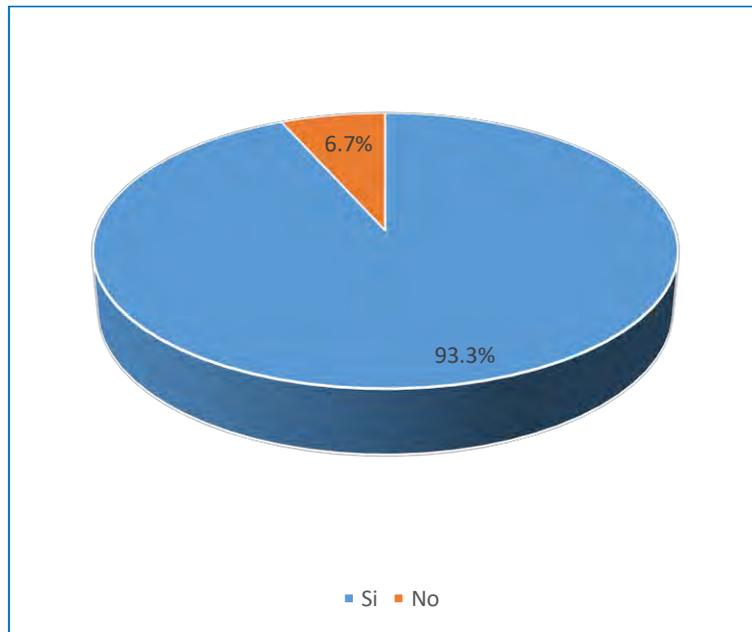
- **Empresas de Distribución Eléctrica (EDEs):**

Para conocer la opinión de las EDEs en el Perú con respecto a la GD, se ha realizado una encuesta, en donde se pudo conseguir la participación de 3 EDEs las cuales son Electro Sur Este S.A.A., Electro Puno S.A.A. y Electro Oriente. La encuesta fue realizada a profesionales encargados de las áreas de Operaciones y Mantenimiento, Área Comercial y Área de Control, pues consideramos que estas áreas serán las que

tendrán una mayor participación en la GD. Se tuvo la participación de 15 profesionales y los datos obtenidos en las encuestas son las siguientes:

Figura 21

Resultado de la pregunta: ¿Usted conoce la Generación Distribuida para Autoconsumo?



Fuente Propia

Tabla 17

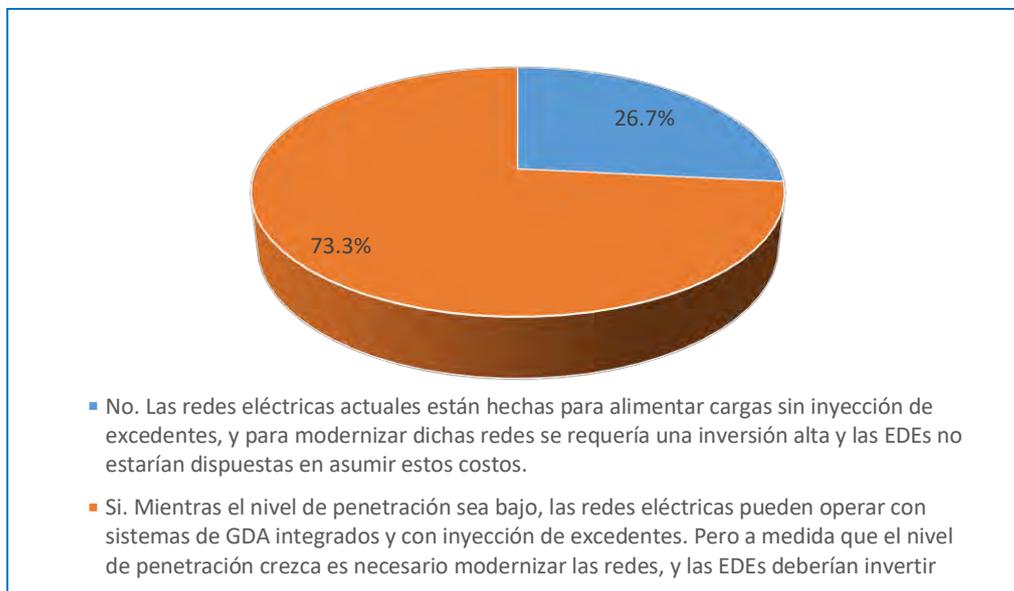
Resultado de la pregunta: ¿Cuál cree Usted que serían los beneficios y/o impactos de integrar la GDA a las redes eléctricas de distribución?

Item	Respuestas
1	Permitirá mejorar los niveles de tensión.
2	Permitirá reducir las pérdidas en las redes eléctricas.
3	Con niveles altos de penetración podría afectar la operación de las redes eléctricas de distribución (incremento de tensión, inversión de flujos, distorsión armónica, sobre carga de equipos, impacto en la coordinación de protección, etc.)

Fuente Propia

Figura 22

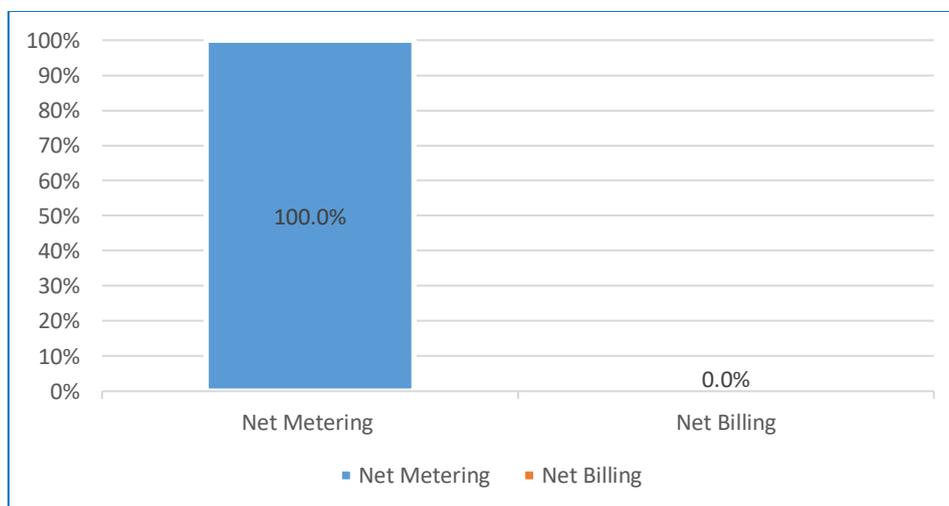
Resultado de la pregunta: ¿Usted considera que las EDEs y sus redes eléctricas de distribución están preparadas para la integración de la GDA con inyección de excedentes?



Fuente Propia

Figura 23

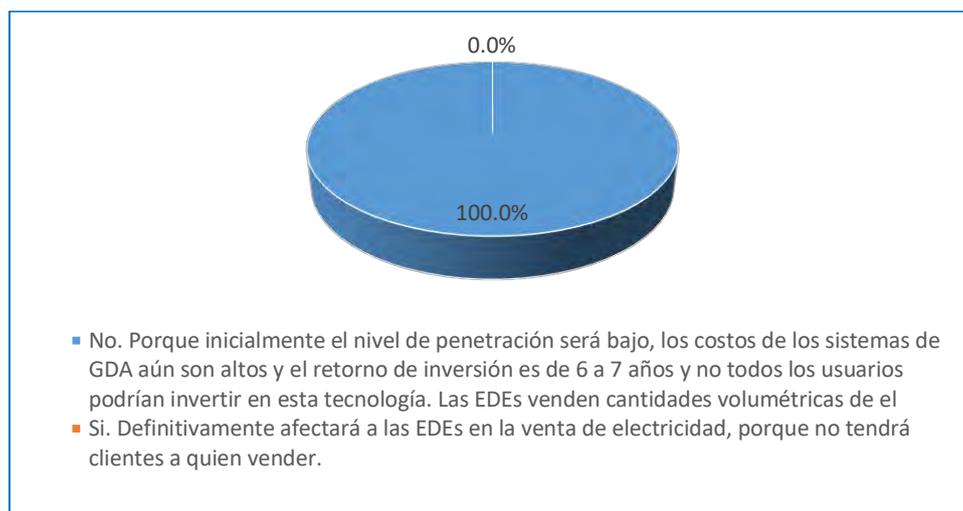
Resultado de la pregunta: En otros países las modalidades para utilizar la GDA son generalmente el Net Metering (el excedente de electricidad que inyecta el usuario se le devuelve en electricidad) y el Net Billing (se le paga en dinero el excedente que inyecta el usuario) ¿Qué modalidad cree usted que se debería aplicarse en el Perú?



Fuente Propia

Figura 24

Resultado de la pregunta: Cuando los usuarios puedan realizar la GDA, empezarán a autoconsumir su electricidad, obviamente reducirán sus facturas de electricidad. ¿Usted cree que esto afectará las finanzas de las EDEs en la venta de electricidad?



Fuente Propia

Tabla 18

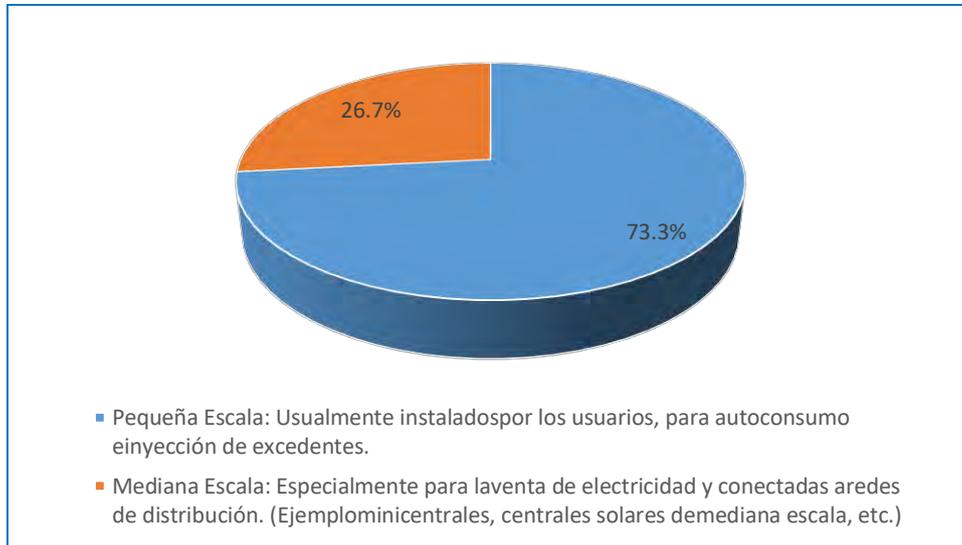
Resultado de la pregunta: Según su experiencia en el campo laboral en la EDE, cuando se implemente la GDA, será necesario que las EDEs capaciten a sus profesionales y cambien algunos procedimientos en sus actividades. ¿Cuales cree Usted que serán estas?

Item	Respuestas
1	Requerimiento de profesionales para realizar estudios de conexión de sistemas de GDA a las redes eléctricas de distribución.
2	Requerimiento de profesionales especialistas para realizar estudios sobre el impacto de la GDA en las redes eléctricas de distribución y estudios de modernización de redes.
3	Requerimiento de profesionales especialistas en la operación de las redes eléctricas de distribución con la integración de sistemas de GDA (centro de control)
4	Requerimiento de profesionales especialistas en el área comercial (lectura y facturación de energía consumida e inyectada a las redes eléctricas)

Fuente Propia

Figura 25

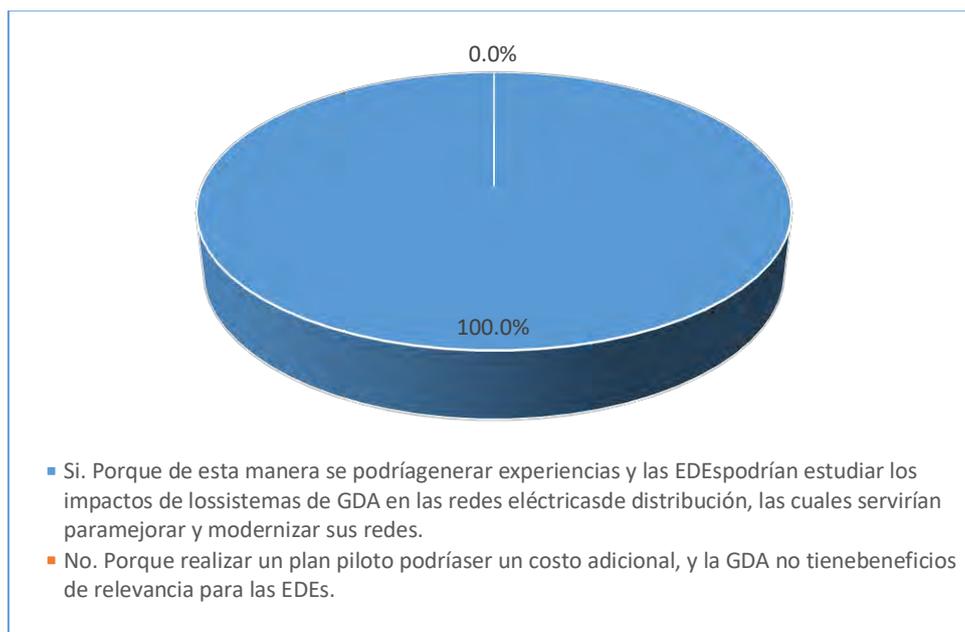
Resultado de la pregunta: ¿Según el tamaño de los sistemas de Generación Distribuida cuál cree Usted que sería eficiente para su implementación?



Fuente Propia

Figura 26

Resultado de la pregunta: ¿Usted considera que para implementar la GDA, se debería iniciar con planes pilotos, los cuales deberían ser realizados por las EDEs?



Fuente Propia

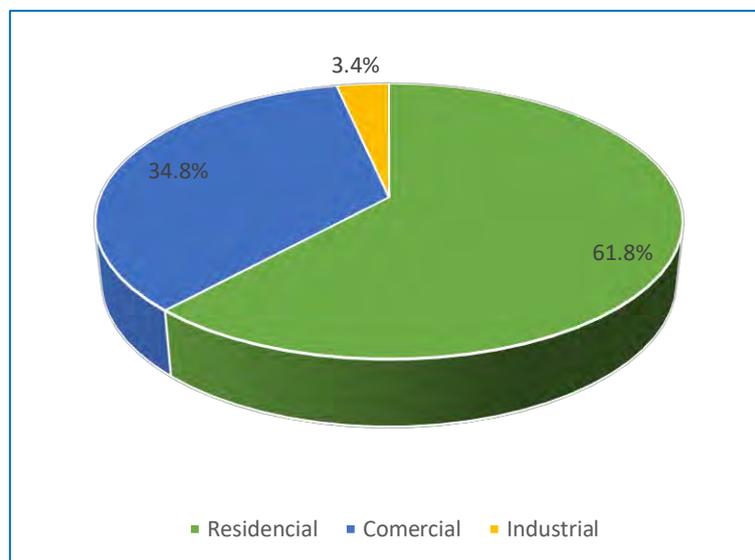
- **Usuarios del servicio público de electricidad (prosumidores)**

Para conocer la opinión de los usuarios del servicio público de electricidad sobre la GDA y su interés en invertir en este tipo de tecnologías, se ha realizado una encuesta, en donde participaron 1148 usuarios tanto residenciales, comerciales y hasta algunos industriales. Se ha conseguido la participación de usuarios de diferentes regiones del Perú (Cusco, Puno, Apurímac, Madre de Dios, Tacna, Arequipa, Moquegua, Ica, Ayacucho, Huancavelica, Loreto, Lima, Cajamarca, etc.), de esta manera se pudo obtener opiniones diversificadas según las realidades de cada región.

Las preguntas a las que se sometieron los encuestados son relacionadas a la calidad de servicio eléctrico que reciben, los inconvenientes que presentan el servicio eléctrico, conocimiento sobre la GDA y su interés en invertir en este tipo de tecnologías. A continuación, se muestra los datos obtenidos en la encuesta.

Figura 27

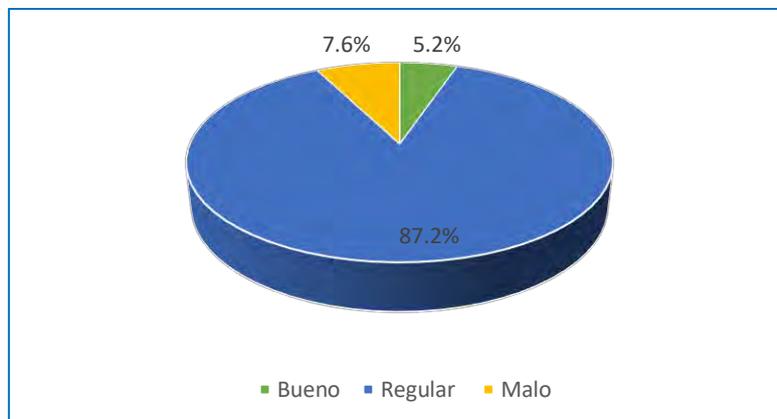
Resultado de la pregunta: ¿En qué tipo de actividad hace uso frecuente de la electricidad?



Fuente Propia

Figura 28

Respuesta a la pregunta: ¿Cómo es la calidad del servicio de electricidad que le brinda la empresa distribuidora?



Fuente Propia

Tabla 19

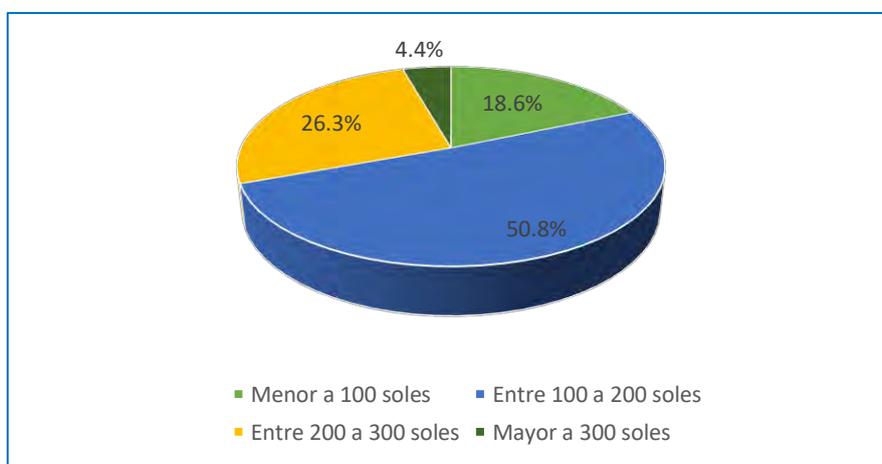
Respuesta a la pregunta: ¿Qué inconvenientes presenta su servicio de electricidad?

Item	Respuestas
1	Cortes repentinos (apagones)
2	Cobros excesivos
3	Tarifas altas

Fuente Propia

Figura 29

¿Cuánto paga mensualmente por el servicio de electricidad?



Fuente Propia

Tabla 20

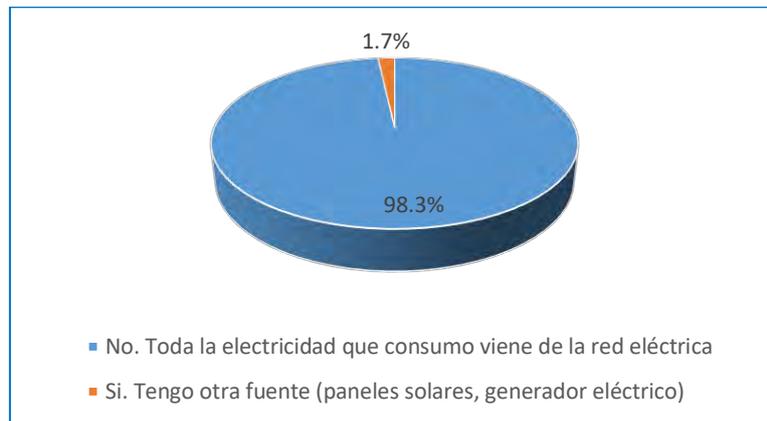
Respuesta de la pregunta: ¿Cuál es su opinión sobre el pago que realiza por la electricidad que consume?

Item	Respuestas
1	El cobro es excesivo
2	La tarifa va subiendo cada año
3	La tarifa es lo justo

Fuente Propia

Figura 30

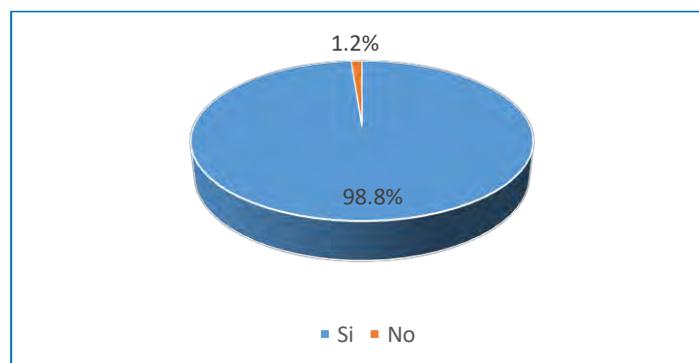
¿Usted tiene otra fuente para abastecerse de electricidad?



Fuente Propia

Figura 31

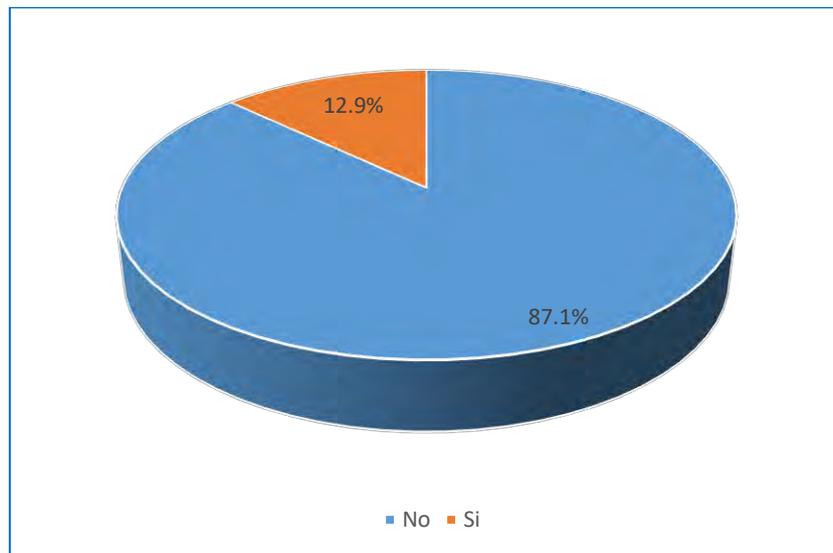
Respuesta de la pregunta: ¿Le gustaría reducir sus pagos mensuales por el servicio de electricidad?



Fuente Propia

Figura 32

Respuesta de la pregunta: ¿Usted conoce la Generación Distribuida para Autoconsumo?



Fuente Propia

Figura 33

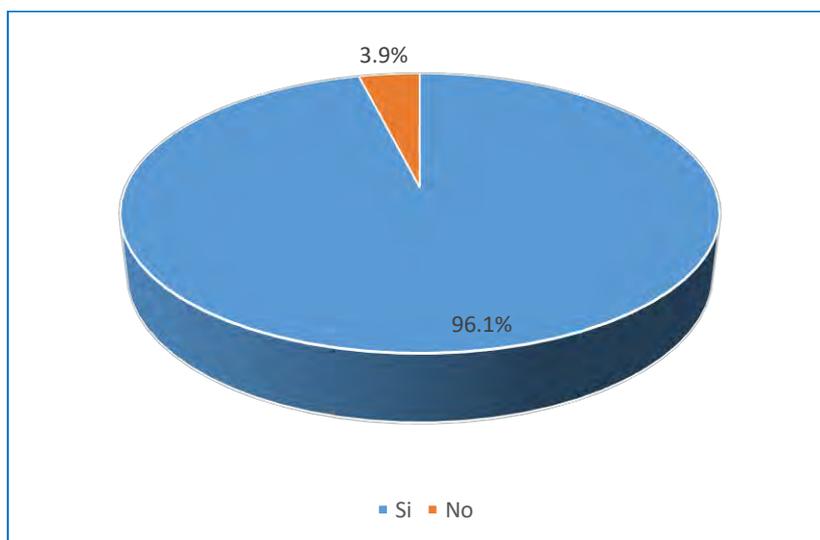
Respuesta de la pregunta: ¿Cuál es su opinión sobre la Generación Distribuida para Autoconsumo, el cual permite generar nuestra propia electricidad y así reducir nuestras facturas?



Fuente Propia

Figura 34

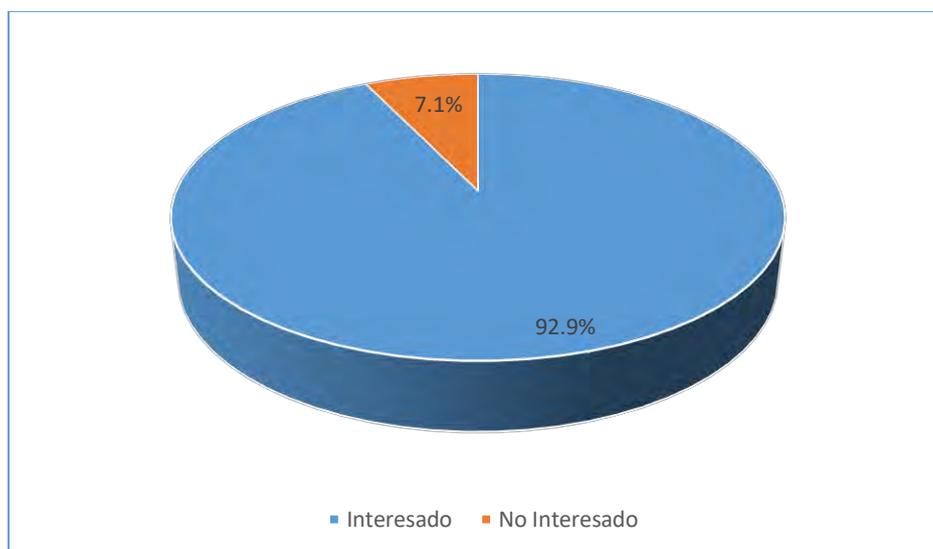
Respuesta de la pregunta: En el Perú aún no es posible realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo debido a la falta de una normativa que la regule. ¿Usted cree que se debería implementar?



Fuente Propia

Figura 35

Respuesta de la pregunta: Conociendo las ventajas de la Generación Distribuida para Autoconsumo ¿Usted estaría interesado en invertir en esta actividad para generar su propia electricidad y así reducir sus pagos?



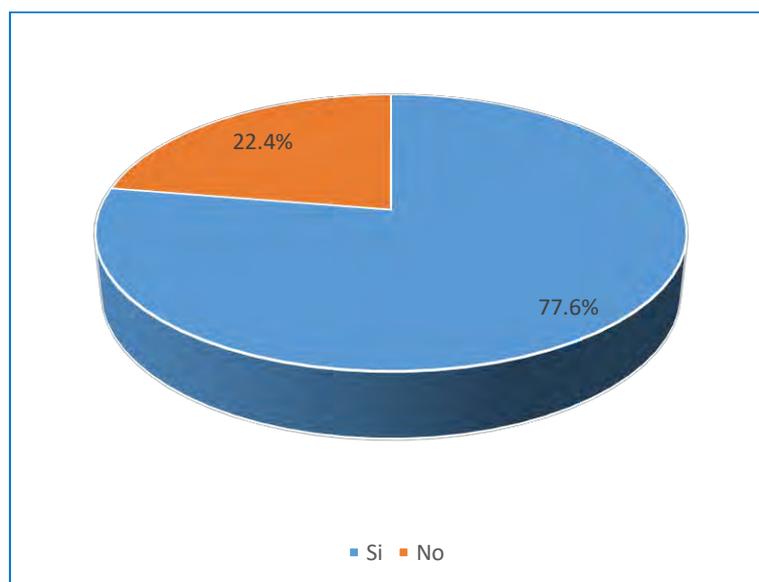
Fuente Propia

- **Profesionales (Ingenieros Electricistas y ramas afines)**

Para conocer la opinión de los profesionales con respecto a la reglamentación de la GDA en el Perú, se realizó una encuesta, donde participaron 67 profesionales que laboran en diferentes áreas de la Ingeniería Eléctrica y ramas afines (consultor, ejecutor, área de mantenimiento, centro de control, área comercial, comercializador de equipos eléctricos, especialistas en eficiencia energética, etc.). Los datos obtenidos en la encuesta se muestran a continuación.

Figura 36

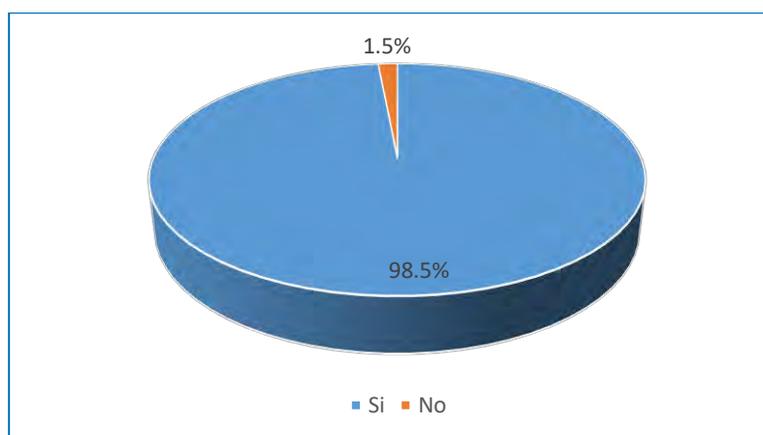
Respuesta de la pregunta: ¿Usted tiene conocimiento sobre la Generación Distribuida para Autoconsumo?



Fuente Propia

Figura 37

Respuesta de la pregunta: Una vez revisada la información adjuntada sobre la Generación Distribuida para Autoconsumo responde. ¿Usted cree que la implementación de la GDA en el Perú, permitirá crear más puestos de trabajo calificado para electricistas, electrónicos y ramas afines?



Fuente Propia

Tabla 21

Respuesta de la pregunta: ¿Según su experiencia en el campo laboral de la Ingeniería Eléctrica, Electrónica y ramas afines cuales serían las oportunidades laborales con la implementación de la GDA?

Item	Respuestas
1	Requerimiento de profesionales capacitados y calificados para instalar sistemas de GDA
2	Proyectistas para realizar estudios de conexión de sistemas de GDA a las redes eléctricas de distribución.
3	Consultores para realizar estudios sobre el impacto de la GDA en las redes eléctricas de distribución y estudios de modernización de redes.
4	Empresas ejecutoras para modernizar las redes eléctricas de distribución.
5	Profesionales especialistas en la operación de las redes eléctricas de distribución con la integración de sistemas de GDA (centro de control)
6	Profesionales especialistas en mantenimiento de redes MT y BT con sistemas de GDA integrados
7	Profesionales especialistas en el área comercial (lectura y facturación de energía consumida e inyectada a las redes eléctricas de distribución)
8	Creación de empresas dedicadas a alquilar sistemas de GDA como en otros países (modelo ESCO)
9	Creación de empresas dedicadas a comercializar sistemas de GDA (paneles solares, micro generadores eólicos, equipos de protección y medición, etc)
10	Profesionales especialistas en eficiencia energética y recursos renovables.
11	Profesionales especialistas para realizar cursos, talleres y capacitaciones en sistemas de GDA.

Fuente Propia

Tabla 22

Respuesta de la Pregunta: La GDA está implementada en varios países del mundo desde hace muchos años, pero en el Perú aun no es posible, debido a la falta de normativas que la regulen.

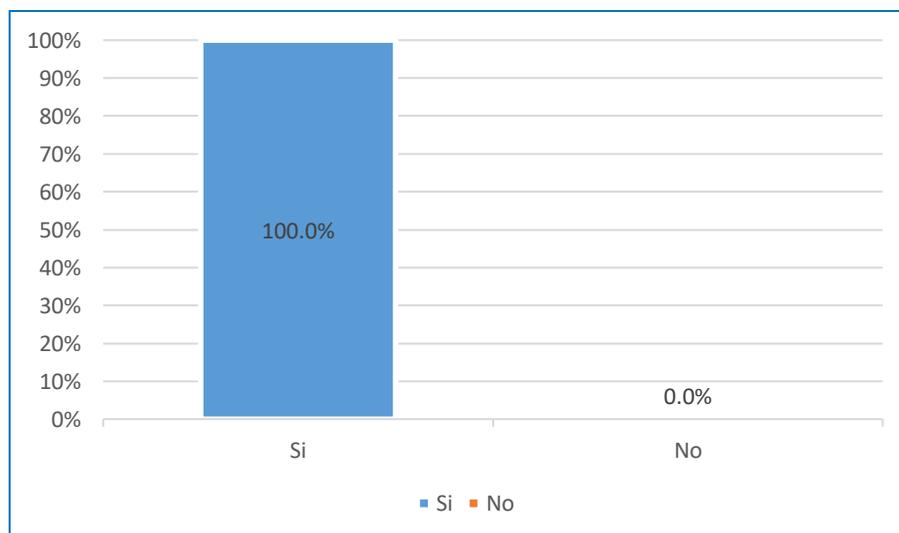
¿Cuál cree usted que serían las causas?

Item	Respuestas
1	Desinterés del gobierno
2	Desconocimiento de la tecnología
3	Falta de políticas energéticas a largo plazo
4	Costos altos de la tecnología
5	Las empresas de distribución eléctrica ven afectada sus economías (venta de electricidad)

Fuente Propia

Figura 38

Respuesta de la Pregunta: Conociendo las oportunidades laborales con la implementación de la GDA ¿Usted cree que se debería regular dicha actividad lo antes posible?



Fuente Propia

(ii) Evaluación del proceso de consulta

- En la consulta pública se pudo contar con la participación de los grupos de interés que se esperaba (Estado, empresas de distribución eléctrica, usuarios y

profesionales). El método usado para la consulta pública (encuesta y entrevista), fue eficiente, los resultados fueron los esperados.

- Los resultados de la encuesta y los comentarios realizados fueron de ayuda para conocer la opinión de los grupos de interés con respecto a la GDA y la necesidad de reglamentar dicha actividad.

4.4.3.1. Resultado de la consulta a los grupos de interés.

Tabla 23

Cuadro Resumen de la Consulta Pública al Estado

Grupo de interes	Participantes	Técnica de Recolección de Datos	Resultado	Conclusión
ESTADO	OSINERGMIN (Ingeniero Roberto Carlos Tamayo Pereyra)	Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> • La GDA contribuirá con el desarrollo tecnológico y económico del país. • Reducirá las emisiones de CO2. • Contribuirá a la reducción de pérdidas. • Los lineamientos regulatorios deben ser claros y sencillos. • Se debe implementar proyectos pilotos. • La implementación de la GDA ya ha sido probada y es viable. 	El Estado tiene la predisposición de reglamentar la GDA, para ello ha realizado propuestas normativas las cuales fueron puestas en consulta pública.

Fuente Propia

Tabla 24

Cuadro Resumen de la Consulta Pública a Empresas de Distribución Eléctrica

Grupo de interes	Participantes	Técnica de Recolección de Datos	Pregunta de la Encuesta	Resultado	Conclusiones
Empresas de Distribución Eléctrica (EDEs)	<ul style="list-style-type: none"> • Electro Sur Este S.A.A. • Electro Puno S.A.A. • Electro Oriente S.A. (15 profesionales)	Encuesta	¿Usted conoce la Generación Distribuida para Autoconsumo?	<ul style="list-style-type: none"> • Si (14 encuestados) • No (1 encuestado) 	<ul style="list-style-type: none"> • Las EDEs sí tienen conocimiento de la GDA.
			¿Cuál cree Usted que serían los beneficios y/o impactos de integrar la GDA a las redes eléctricas de distribución?	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar los niveles de tensión. • Reducir las pérdidas en la red de distribución. • Niveles de penetración alta podría afectar la operación la red de distribución. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las EDEs reconocen que la GDA traerá beneficios, como también podrían provocar impactos en las redes eléctricas.
			¿Usted considera que las EDEs y sus redes eléctricas de distribución están preparadas para la integración de la GDA?	<ul style="list-style-type: none"> • No (4 encuestados) • Si (11 encuestados) 	<ul style="list-style-type: none"> • Las redes eléctricas si están preparadas para la integración de la GDA mientras el nivel de penetración sea bajo, pero a media que aumente se tendrán que modernizar.
			¿Qué modalidad de GDA cree usted que se debería aplicarse en el Perú?	<ul style="list-style-type: none"> • NET METERING (15 encuestados) • NET BILLING (0 encuestados) 	<ul style="list-style-type: none"> • La GDA debe enfocarse al autoconsumo y no a la venta de electricidad, por ello la modalidad del Net Metering es la adecuada.
			¿Usted cree que la GDA afectará las finanzas de las EDEs en la venta de electricidad?	<ul style="list-style-type: none"> • No (15 encuestados) • Si (0 encuestados) 	<ul style="list-style-type: none"> • Las EDEs venden cantidades volumétricas de electricidad, las GDA no presentará ninguna amenaza a sus finanzas.
			Según su experiencia en el campo laboral en la EDE, cuando se implemente la GDA, será necesario que las EDEs capaciten a sus profesionales y cambien algunos procedimientos en sus actividades. ¿Cuales cree Usted que serán estas?	<ul style="list-style-type: none"> • Especialistas en estudios con GDA. • Especialistas en operación de redes con GDA. • Mantenimiento de redes con GDA. • Lectura y facturación de energía consumida e inyectada. 	<ul style="list-style-type: none"> • La implementación de la GDA creará nuevas oportunidades laborales en las EDEs y la necesidad de que los profesionales se capaciten en este tipo de tecnologías.
			¿Según el tamaño de los sistemas de GD cuál cree Usted que sería eficiente para su implementación?	<ul style="list-style-type: none"> • Pequeña Escala (11 encuestados) • Mediana Escala (4 encuestados) 	<ul style="list-style-type: none"> • Para que los usuarios del servicio público de electricidad aprovechen las ventajas del autoconsumo la GDA a pequeña escala es la adecuada.
			¿Usted considera que para implementar la GDA, se debería iniciar con planes pilotos, los cuales deberían ser realizados por las EDEs?	<ul style="list-style-type: none"> • Si (15 participantes) • No (0 encuestados) 	<ul style="list-style-type: none"> • Los programas pilotos de GDA serán necesarios, para generar experiencia y para observar el comportamiento de las redes eléctricas de distribución actuales.

Fuente Propia

Tabla 25

Cuadro Resumen de la Consulta Pública a los Usuarios del Servicio Público de Electricidad

Grupo de interés	Participantes	Técnica de Recolección de Datos	Preguntas de la Encuesta	Resultados	Conclusiones
Usuarios del Servicio Público de Electricidad	<ul style="list-style-type: none"> • Usuarios Residenciales • Usuarios Comerciales • Usuarios Industriales 	Encuesta	¿En qué tipo de actividad hace uso frecuente de la electricidad?	<ul style="list-style-type: none"> • El 61.8 % de los encuestados (709) son clientes residenciales. • El 34.8 % de los encuestados (400) son clientes comerciales. • El 3.4 % de los encuestados (39) son clientes industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las opiniones son diversificadas debido a la participación de varios tipos de clientes.
			¿Cómo es la calidad del servicio de electricidad que le brinda la empresa distribuidora?	<ul style="list-style-type: none"> • El 5.2 % de los encuestados (60) indican que el servicio público de electricidad es bueno. • El 87.2 % de los encuestados (1001) indican que el servicio público de electricidad es regular. • El 7.6 % de los encuestados (87) indican que el servicio público de electricidad es malo. 	<ul style="list-style-type: none"> • La gran mayoría de los usuarios encuestados están conformes con el servicio que brindan las EDEs.
			¿Qué inconvenientes presenta su servicio de electricidad?	Los principales inconvenientes del servicio de electricidad son: <ul style="list-style-type: none"> • Cortes repentinos (apagones) • Cobros excesivos • Tarifas altas 	<ul style="list-style-type: none"> • El inconveniente o problema que más aqueja a los usuarios son los cobros excesivos por parte de las EDEs y las tarifas altas que cada año van subiendo.
			¿Cuánto paga mensualmente por el servicio de electricidad?	<ul style="list-style-type: none"> • El 18.55 % de los encuestados (213) paga montos menores a 100 soles. • El 50.78 % de los encuestados (583) paga montos entre 100 y 200 soles. • El 26.31 % de los encuestados (302) paga montos entre 200 y 300 soles. • El 4.36 % de los encuestados (50) paga montos mayores a 300 soles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existen mayor cantidad de usuarios que pagan montos mayores a 100 soles mensuales y generalmente se encuentran en zonas urbanas, se podrían considerar como usuarios potenciales para realizar la GDA.
			¿Cuál es su opinión sobre el pago que realiza por la electricidad que consume?	La opinión de los encuestados sobre el pago por la electricidad que consumen es: <ul style="list-style-type: none"> • El cobro es Excesivo. • La tarifa va subiendo cada año. • La tarifa es lo justo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los usuarios encuestados no están conformes con las tarifas que pagan por la electricidad que consumen.
			¿Usted tiene otra fuente para abastecerse de electricidad?	<ul style="list-style-type: none"> • El 98.26 % de los encuestados (1128) indicaron que toda la electricidad que consumen viene de la red eléctrica. • El 1.74 % de los encuestados (20) indicaron que tienen otra fuente de energía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los usuarios en su gran mayoría con algunas excepciones (clientes industriales) son dependientes del servicio público de electricidad.
			¿Le gustaría reducir sus pagos mensuales por el servicio de electricidad?	<ul style="list-style-type: none"> • El 98.78 % de los encuestados (1134) indican que si les gustaría reducir sus pagos mensuales. • El 1.22 % de los encuestados (14) indican que no les gustaría reducir sus pagos mensuales 	<ul style="list-style-type: none"> • Un porcentaje mayor de los usuarios les gustaría reducir sus pagos, pero eso no significa reducir su consumo, sino buscar nuevas alternativas de eficiencia energética.
			¿Usted conoce la Generación Distribuida para Autoconsumo?	<ul style="list-style-type: none"> • El 87.11 % de los encuestados (1000) indican que no conocen la GDA • El 12.89 % de los encuestados (148) indican que si conocen la GDA 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe muy poca información dirigida a los usuarios del servicio público de electricidad sobre la GDA y sus beneficios. La promoción será fundamental para el desarrollo de la GDA.
			¿Cuál es su opinión sobre la Generación Distribuida para Autoconsumo, el cual permite generar nuestra propia electricidad y así reducir nuestras facturas?	<ul style="list-style-type: none"> • El 95.82 % de los encuestados (1100) indican que la GDA es una alternativa excelente. • El 4.18 % de los encuestados (48) indican que la GDA es una mala alternativa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los usuarios ven como una buena alternativa instalar GDA para reducir sus facturas, en especial aquellos usuarios que se ubican en zonas urbanas donde el consumo de electricidad es relativamente mayor, al igual que la tarifa.
			En el Perú aún no es posible realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo debido a la falta de una normativa que la regule. ¿Usted cree que se debería implementar?	<ul style="list-style-type: none"> • El 96.08 % de los encuestados (1103) indican que sí debería implementarse • El 3.92 % de los encuestados (45) indican que no debería implementarse 	<ul style="list-style-type: none"> • La gran mayoría de los usuarios perciben los beneficios de la GDA, no solo para reducir sus facturas también comprenden que la GDA es energía limpia y sin contaminación, conceptos que hoy en día son muy importantes para la subsistencia (supervivencia) del planeta.
¿Conociendo las ventajas de la Generación Distribuida para Autoconsumo ¿Usted estaría interesado en invertir en esta actividad para generar su propia electricidad y así reducir sus pagos?	<ul style="list-style-type: none"> • El 92.86 % de los encuestados (1066) indican que SI estarían INTERESADOS en invertir en GDA • El 7.14 % de los encuestados (82) indican que NO estarían INTERESADOS en invertir en GDA 	<ul style="list-style-type: none"> • Gran parte de los usuarios se muestran INTERESADOS en invertir en la GDA, debido a sus beneficios (autoconsumo) y con respecto a los costos de inversión, si el gobierno desea implementar la GDA, debe buscar la forma de que el factor económico no sea una limitante para el desarrollo de este tipo de tecnologías (con préstamos, incentivos fiscales, etc.). 			

Fuente Propia

Tabla 26

Cuadro Resumen de la Consulta Pública a Profesionales

Grupo de interés	Participantes	Técnica de Recolección de Datos	Preguntas de la Encuesta	Resultados	Conclusión
Profesionales	Ingenieros Electricistas y ramas a fines (67 profesionales)	Encuesta	¿Usted tiene conocimiento sobre la Generación Distribuida para Autoconsumo?	<ul style="list-style-type: none"> • El 77.61 % de los encuestados (52) indican que sí conocen la GDA • El 22.39 % de los encuestados (15) indican que no conocen la GDA 	<ul style="list-style-type: none"> • Existen profesionales de Ingeniería Eléctrica y ramas afines que aún no tienen conocimiento sobre la GDA, a pesar de que este tipo de instalaciones ya se realiza actualmente en muchos otros países y desde hace varios años.
			Una vez revisada la información adjuntada sobre la Generación Distribuida para Autoconsumo responda. ¿Usted cree que la implementación de la GDA en el Perú, permitirá crear más puestos de trabajo calificado para electricistas, electrónicos y ramas afines?	<ul style="list-style-type: none"> • El 98.50 % de los encuestados (66) indicaron que sí. • El 1.50 % de los encuestados (1) indicaron que no. 	<ul style="list-style-type: none"> • La GDA permitirá crear más puestos de trabajo calificado para electricista y ramas a fines.
			¿Según su experiencia en el campo laboral de la Ingeniería Eléctrica, Electrónica y ramas afines cuales serían las oportunidades laborales con la implementación de la GDA?	<p>Los profesionales encuestados indicaron que las oportunidades laborales serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Profesionales capacitados y calificados para instalar sistemas de GDA • Proyectistas para realizar Estudios de conexión de sistemas de GDA a las redes eléctricas de distribución. • Consultores para realizas estudios sobre el impacto de la GDA en las redes eléctricas de distribución y estudios de modernización de redes. • Empresas ejecutoras para modernizar las redes eléctricas de distribución. • Profesionales especialistas en la operación de las redes eléctricas de distribución con la integración de sistemas de GDA. (centro de control). • Profesionales especialistas en Mantenimiento de redes MT y BT con sistemas de GDA integrados. • Profesionales especialistas en el área Comercial (lectura y facturación de energía consumida e inyectada a las redes eléctricas). • Creación de empresas dedicadas a alquilar sistemas de GDA como en otros países (modelo ESCO). • Creación de empresas dedicadas a comercializar sistemas de GDA (paneles solares, micro generadores eólicos, equipos de protección y medición etc.). • Profesionales especialistas en eficiencia energética y recursos renovables. • Profesionales especialistas para realizar cursos, talleres y capacitaciones en sistemas de GDA. 	<ul style="list-style-type: none"> • Con la implementación de la GDA se generará nuevas y múltiples oportunidades laborales para profesionales de la Ingeniería Eléctrica y ramas afines.
			La GDA está implementada en varios países del mundo desde hace muchos años, pero en el Perú aun no es posible, debido a la falta de normativas que la regulen. ¿Cuál cree usted que serían las causas?	<p>Los profesionales encuestados indicaron que las causas por lo que aún no se regula la GDA son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desinterés del gobierno en promover este tipo de tecnologías. • Desconocimiento de la tecnología de GDA. • Falta de políticas energéticas a largo plazo que promuevan la GDA. • Costos altos de la tecnología de GDA para los usuarios. • Las EDEs ven afectada sus economías (venta de electricidad). 	<ul style="list-style-type: none"> • Pueden existir muchas causas por lo que aún no se implemente la GDA, pero estas deben ser eliminadas y dejar que la tecnología siga avanzando. El gobierno debe dar medidas de promoción para todos los grupos que de alguna forma intervengan en esta actividad
			Conociendo las oportunidades laborales con la implementación de la GDA ¿Usted cree que se debería regular dicha actividad lo antes posible?	<ul style="list-style-type: none"> • El 100% de los encuestados (67) indican que sí se debe regular la GDA lo antes posible y así aprovechar sus múltiples beneficios 	<ul style="list-style-type: none"> • Los profesionales están a favor de la implementación de la GDA, debido a las nuevas oportunidades laborales que trae consigo.

Fuente Propia

Tabla 27

Conclusiones de la consulta pública a los grupos de interés

Grupos de interés	Número de encuestados	Técnica de Recolección de Datos	Conclusiones
- Estado	- 1 representante (OSINERGMIN)	- Entrevista	- El Estado tiene la predisposición de reglamentar la GDA, para ello ha realizado propuestas normativas las cuales fueron puestas en consulta pública.
- Empresas de Distribución Eléctrica (EDEs)	- 3 EDEs (Electro Sur Este, Electro Puno, Electro Oriente)	- Encuesta	- Las EDEs muestran interés en la GDA, debido a sus beneficios técnicos y no lo ven como una amenaza, ya que ellos están conscientes de que se debe avanzar acorde con las tecnologías emergentes.
- Usuarios del servicio público de electricidad	- 1148 usuarios (residencial, comercial e industrial)	- Encuesta	- Los usuarios del servicio público de electricidad se muestran INTERESADOS en realizar inversiones en GDA, debido a sus beneficios, en especial la de generar nuestra propia electricidad y así reducir los pagos por la electricidad que se recibe de la concesionaria.
- Profesionales (Ingenieros Electricistas y ramas afines)	- 67 profesionales	- Encuesta	- Los profesionales muestran intereses en la GDA, debido a las oportunidades laborales que se pueda obtener en el proceso de la implementación de este tipo de tecnologías.

Fuente Propia

4.5. Discusión de Resultados

Sobre el análisis de la normativa comparada, donde se obtuvo que la normativa nacional no cuenta con una norma reglamentaria para realizar la GDA, mientras la normativa internacional sí cuenta con normas reglamentarias, donde están todos los aspectos regulatorios necesarios para la implementación y desarrollo de la GDA. La primera parte del párrafo, concuerda con los resultados obtenidos por, Gutiérrez (2016), Humpire (2017), Cornejo (2017) y Callasi (2020), los cuales indican que la normatividad peruana es incipiente en cuando al desarrollo de la microgeneración distribuida con energías renovables para autoconsumo y operación interconectada a la red (GDA), y que es necesario reglamentar el Decreto Legislativo 1221. Sobre la segunda parte del párrafo, Arteaga y Morocho (2015), concuerdan que la normativa internacional (países donde está implementada la GDA), sí contiene todos los aspectos regulatorios para la implementación de la GDA, y que es necesario analizarlas para poder proponer un modelo regulatorio que se adapte al contexto peruano.

Sobre los aspectos regulatorios para realizar la GDA, las cuales son de Conexión, Operación y Régimen Comercial. Este resultado concuerda con Humpire (2017), el cual indica que es necesario un marco normativo que reglamente los mecanismos y condiciones de conexión, operación y régimen comercial de la Generación Distribuida en el Perú. Por otro lado, Palacios et al. (2019), también concuerda que es importante que se establezcan precisiones para que la GDA con sistema Net Metering (régimen comercial) se implemente para el autoconsumo de los clientes residenciales, y que el valor máximo de potencia instalada sea igual a la potencia contratada (aspecto regulatorio de operación); asimismo, la potencia instalada de la MGDRE sea evaluada por la empresa distribuidora al momento de recibir la solicitud de conexión (aspecto regulatorio de conexión).

Sobre la propuesta de norma reglamentaria para realizar la GDA en el Perú, el cual contiene todos los aspectos regulatorios necesarios para realizar esta actividad, desde que el

interesado solicita información a la EDE, hasta la puesta en operación de la instalación de la GDA. Esta propuesta se ha elaborado con la “Guía de Técnica legislativa para elaboración de Proyectos Normativos de las Entidades del Poder Ejecutivo” siguiendo los principios básicos para la formulación de propuestas normativas, para que de esta manera la propuesta de norma reglamentaria esté en concordancia con la normativa vigente del Perú. La elaboración de propuestas normativas para la GDA es necesaria, porque existen muchas ventajas sin aprovechar y muchas falencias en la regulación sin resolver. Por este motivo, resulta necesario remediar los vacíos presentes en la legislación relacionada a la GDA, para así sacar a esta herramienta el mayor provecho posible, tal como indica Castillo y Davidovich (2016).

Sobre la validación y consulta de la Propuesta de Norma Reglamentaria para realizar la GDA en el Perú, donde se obtuvo que existe la necesidad de reglamentar la GDA en el Perú, los usuarios muestran interés en esta actividad y que la propuesta de norma tiene un grado de valoración de BUENO por parte de los expertos. Estos resultados concuerdan con lo que indica Tanca y Alencastre (2017), que la normativa de la GDA debe tener calidad regulatoria, es decir debe existir una necesidad para reglamentar esta actividad. También indica que la legislación debe buscar el interés de todos los grupos que participarán en esta actividad y una vez que se tenga una propuesta de norma, ésta debe ser puesta en consulta pública para ser revisada por expertos y los grupos de interés, para recoger sus opiniones y sugerencias de mejora.

4.6. Validación de la Hipótesis General

Con los aspectos regulatorios determinados mediante el análisis de la normativa comparada se ha logrado proponer una norma reglamentaria el cual contiene todos los aspectos regulatorios necesarios para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú, y es suficiente a opinión de los expertos consultados y los grupos de interés, razón por la cual podemos demostrar que lo enunciado en la hipótesis general es afirmativa y por tanto se valida.

CONCLUSIONES

- a) En este trabajo de investigación se ha logrado proponer una norma reglamentaria, el cual contiene todos los aspectos regulatorios necesarios para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú, y es suficiente a opinión de los expertos consultados y los grupos de interés.
- b) Con la revisión documentaria de la normativa nacional e internacional, se encontró que; la normativa peruana presenta vacíos legales con respecto a la Generación Distribuida para Autoconsumo, debido a que no se cuenta con una norma reglamentaria para realizar esta actividad, el MINEM ha elaborado una propuesta de reglamento el cual fue puesto en consulta pública, pero nunca fue aprobada. Mientras tanto la normativa internacional (España, México y Chile) sí cuenta con normas reglamentarias, donde se encuentran todos los aspectos regulatorios necesarios para la realizar la GDA.
- c) Con el análisis de la normativa internacional (España, México y Chile), se determinó que los aspectos regulatorios necesarios para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú, deberán ser: aspectos regulatorios de conexión, aspectos regulatorios de operación y aspectos regulatorios de régimen comercial.
- d) Con los aspectos regulatorios determinados se ha elaborado la propuesta de norma reglamentaria para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú, siguiendo los principios básicos para la formulación de propuestas normativas, mencionadas en la Guía de Técnica legislativa para elaboración de Proyectos Normativos de las Entidades del Poder Ejecutivo.
- e) Mediante la consulta a los expertos se ha demostrado que la propuesta de norma reglamentaria es suficiente para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú, debido a que la propuesta cumple el objetivo de regular la GDA, podrá ser

de utilidad para el MINEM como sugerencia, y mediante las estimaciones de los expertos, la propuesta tiene un grado de valoración de BUENO. También se ha consultado a las EDEs, usuarios y profesionales, los cuales se muestran interesados en la GDA debido a sus múltiples beneficios. Por último, mediante el análisis de impacto regulatorio ex ante, se demostró que existe la necesidad de reglamentar la GDA para aprovechar sus beneficios

RECOMENDACIONES

- a) La norma reglamentaria que elabore el MINEM, debe facilitar el desarrollo de la GDA en el Perú, sin trabas ni requisitos difíciles de cumplir.
- b) Es necesario que en el Perú no se continúe postergando la aprobación del reglamento de la GDA, las barreras regulatorias deben ser derrumbadas, pues este es el primer gran paso que se debe dar, tal como lo hicieron otros países.
- c) La norma reglamentaria para realizar la GDA en el Perú, el cual será elaborado por el MINEM, debe considerar aspectos regulatorios relacionados principalmente a la conexión, operación y régimen comercial, pues de esta manera se podrá garantizar las condiciones de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad del sistema eléctrico nacional.
- d) La norma reglamentaria que elabore el MINEM debe tener calidad regulatoria, debe buscar el interés de los usuarios en invertir en este tipo de tecnologías, debe cumplir el objetivo de regular la GDA de manera eficiente, coherente, simple, clara, transparente, debe ser fácil de entender y no debe producir confusiones.
- e) La comunidad universitaria debe continuar con la línea de investigación sobre el tema de la generación distribuida y su impacto en la industria eléctrica (reglamentación, análisis de pérdidas, estudio de coordinación de protección, estudio de flujos, análisis de estabilidad, análisis de operación y mantenimiento, etc.)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1). S. Valderrama (2002). Pasos para Elaborar Proyectos y Tesis de Investigación Científica. Editorial San Marcos EIRL. Perú.
- (2). J. Hurtado (2010). Metodología de la Investigación: guía para la comprensión holística de la ciencia. Quirón Ediciones. Venezuela.
- (3). Normas APA Séptima Edición (2019). Asociación Americana de Psicología.
- (4). F. Gonzalez-Longatt, C. Fortoul (2003). Review of the Distributed Generation Concept: Attempt of Unification.
- (5). Ackerman, Anderson y Soder (2001). Distributed Generation: a definition.
- (6). JD. Lara, A. Lobo y JD. Rojas (2015). Análisis Técnico-Financiero de la Generación Distribuida en la CNFL. Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Costa Rica, Costa Rica.
- (7). E. Álvarez y U. Castro (2014). Generación distribuida y autoconsumo: Análisis Regulatorio. Orkestra Instituto Vasco de Competitividad, España.
- (8). C. Echevarría y G. Monge (2017). La Generación Distribuida para Autoconsumo en Costa Rica: Oportunidades y Desafíos. Banco Interamericano de Desarrollo. Costa Rica.
- (9). W. Callasi (2020). Impactos por la integración de la Generación Distribuida con energía solar fotovoltaica en redes de media tensión de la ciudad del Cusco. Universidad Andina del Cusco. Perú.
- (10). Secretaria Técnica de la Comisión Multisectorial de la iNDC (2015). Informe Final de la comisión multisectorial. Resolución N° 129-2015-PCM. Gobierno del Perú.

- (11). Tamayo, Jesús, Salvador, Julio, Vásquez, Arturo y Carlo Vilches (2016). La industria de la electricidad en el Perú: 25 años de aportes al crecimiento económico del país, OSINERGMIN, Perú.
- (12). A. Dammert, F. Molinelli y M. Carbajal (2011). Fundamentos técnicos y económicos del sector eléctrico peruano. OSINERGMIN, Perú.
- (13). Gobierno de España (2019). “Real Decreto 244/2019 de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, España”.
- (14). Departamento Solar del IDEA (2019). Guía Profesional de Tramitación del Autoconsumo, España.
- (15). Secretaria de Energía (2016). Acuerdo por el que se emite en manual de Interconexión de Centrales de Generación con Capacidad menos a 0.5 MW. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15/21/2016, México.
- (16). Comisión Reguladora de Energía. (2017). Resolución N° RES/142/2017. “Resolución de la comisión reguladora de energía por la que se expide las disposiciones administrativas de carácter general, los modelos de contrato, la metodología de cálculo de contraprestación y las especificaciones técnicas generales, aplicables a las centrales eléctricas de generación distribuida y generación limpia distribuida”. Publicado en el Diario Oficial de la federación el 07/03/2017.México.
- (17). Asociación de Bancos de México (2017). Mercado de energía fotovoltaica de baja escala: Generación Distribuida, México.
- (18). Ministerio de Industria, Energía y Minería (2010). Decreto 173-010. Micro generación eléctrica Conectada a red de distribución. Uruguay.

- (19). Ministerio de Industria, Energía y Minería (2010). Resolución 1895-010. Requisitos generales para la conexión de instalaciones de micro generación a la red de baja tensión de UTE para las instalaciones comprendidas en el primer párrafo del artículo 1° del Decreto 173-010. Uruguay.
- (20). Ministerio de Industria, Energía y Minería (2010). Resolución 1896-010. Condiciones generales que regirán el intercambio bidireccional de energía con la red de distribución en los casos comprendidos en el párrafo segundo del artículo 1° del Decreto 173-010. Uruguay.
- (21). Balance Energético Nacional de Uruguay (2020). Indicadores Energéticos. Uruguay.
- (22). Ministerio de Energía (2018). Ley 21118. Modifica la ley general de servicios eléctricos, con el fin de incentivar el desarrollo de las generadoras residenciales, Chile.
- (23). Ministerio de Energía (2019). Decreto N° 57. Aprueba reglamento de Generación Distribuida para Autoconsumo. Chile.
- (24). D. López, A. Mejdalani, A. Nogales, M. Tolmasquim, M. Hallack (2018). Avances en el diseño de políticas y marcos regulatorios para las energías renovables en América Latina y el Caribe (ALC) para la generación distribuida y a escala de la red de distribución. Banco Interamericano de Desarrollo.
- (25). Ministerio de Energía y Minas (2006). Ley 28832, Ley para asegurar el desarrollo eficiente de generación eléctrica. Perú.
- (26). Ministerio de Energía y Minas (2015). Decreto Legislativo 1221. Decreto legislativo que mejora la regulación de la distribución de electricidad para promover el acceso a la energía eléctrica en el Perú. Perú.

- (27). Ministerio de Energía y Minas (2018). Resolución Ministerial N° 292-2018-MEN/DM. Autorizan publicación de proyecto de Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Generación Distribuida. Perú.
- (28). Ministerio de Justicia y Derechos Humanos (2016). Guía de técnica Legislativa para elaboración de Proyectos Normativos de las Entidades del Poder Ejecutivo. Tercera Edición, Perú.
- (29). Ministerio de Justicia y Derechos Humanos (2016). Guía sobre la calidad normativa y publicación de proyectos normativos. Primera Edición, Perú.
- (30). Comisión Permanente del Congreso de la República (2001). Ley N° 27444 Ley del Procedimiento Administrativo, Peru.
- (31). OSINERGMIN. (2020). Lineamientos para la realización del análisis de impacto regulatorio en el OSINERGMIN. Perú.

LINKOGRAFIA

- (1). Luz solar (2018). ¿Cómo funciona o sistema fotovoltaico?. Recuperado de <https://luzsolar.com.br/como-funciona-o-sistema-fotovoltaico/>. Consultado en fecha enero 2019.
- (2). ASESOLAR (2018). ¿Qué es la Generación Distribuida?. Recuperado de <http://www.acesolar.org/que-es-generacion-distribuida/>. Consultado en fecha enero 2019.
- (3). Unión Española Fotovoltaica (2021). El autoconsumo muestra su resiliencia y avanza un 30%. Recuperado de <https://unef.es/2021/01/el-autoconsumo-muestra-su-resiliencia-y-avanza-un-30/>. Consultado en fecha de enero del 2021.
- (4). EiDF (2020). ¿Cómo financiar tu instalación fotovoltaica de Autoconsumo? Recuperado de <https://www.eidsolar.es/como-financiar-tu-instalacion-fotovoltaica-de-autoconsumo/>. Consultado en fecha de enero del 2021.
- (5). Comisión Reguladora de Energía (2017). Generación Distribuía. Recuperado de <https://www.gob.mx/cre/articulos/generacion-distribuida-102284>. Gobierno de México. Consultado en fecha de enero de 2020.
- (6). Tesla Energy (2020). Modelo ESCO en Chile: Energía solar para empresas a COSTO INICIAL 0. Recuperado de <https://teslaenergy.cl/modelo-esco-chile/>. Consultado en fecha enero 2021.
- (7). Ministerio de Energía y Minas (2018). MEM instala panel solar en su sede central para promover uso de energías renovables y la investigación científica. Recuperado de http://www.minem.gob.pe/_detallenoticia.php?idSector=12&idTitular=8740. Consultado en fecha de enero de 2020

ANEXOS

ANEXO N° 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROPUESTA DE NORMA REGLAMENTARIA PARA LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA PARA AUTOCONSUMO EN EL PERÚ

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	CONCLUSIONES
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿Cómo debe ser la propuesta de norma reglamentaria para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <p>1) ¿Cuáles son los vacíos legales presentes en la normativa peruana con respecto a la Generación Distribuida para Autoconsumo?</p> <p>2) ¿Qué aspectos regulatorios son necesarios para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú?</p> <p>3) ¿Cómo elaborar la propuesta de norma reglamentaria para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú?</p> <p>4) ¿Cómo determinar si la propuesta de norma reglamentaria es suficiente para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Proponer una norma reglamentaria para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>1) Identificar los vacíos legales presentes en la normativa peruana con respecto a la Generación Distribuida para Autoconsumo.</p> <p>2) Determinar los aspectos regulatorios necesarios para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú.</p> <p>3) Elaborar la propuesta de norma reglamentaria para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú.</p> <p>4) Determinar si la propuesta de norma reglamentaria es suficiente para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>La propuesta de norma reglamentaria debe contener todos los aspectos regulatorios necesarios para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS</p> <p>1) La normativa nacional presenta vacíos legales con respecto a la Generación Distribuida para Autoconsumo.</p> <p>2) Los aspectos regulatorios necesarios para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú, son de conexión, operación y régimen comercial.</p> <p>3) Con los aspectos regulatorios determinados se procederá a elaborar la propuesta de norma reglamentaria.</p> <p>4) La propuesta de norma reglamentaria es suficiente para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Norma Reglamentaria <p>INDICADORES</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Existencia de normas regulatorias. ➤ Aspectos Regulatorios. ➤ Propuesta de Reglamento. ➤ Grado de valoración de expertos. <p>Técnicas de recolección de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Documentación. ➤ Encuesta. <p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Generación Distribuida para Autoconsumo <p>INDICADORES</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Número de usuarios interesados en instalar GDA. <p>Técnicas de recolección de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Encuesta. 	<p>ENFOQUE Cualitativo</p> <p>TIPO: Aplicada</p> <p>NIVEL: Descriptivo-propositivo</p> <p>DISEÑO: Diseño de la Teoría Fundamentada de tipo Sistemático.</p> <p>POBLACIÓN Grupos de interés que participarán en la GDA como: - Estado. - Empresas de Distribución Eléctrica. - Usuarios del servicio público de electricidad. - Profesionales. - Expertos.</p> <p>MUESTRA -3 empresas de distribución eléctrica, -1148 Usuarios del servicio público de electricidad. -67 Profesionales -5 Profesionales expertos.</p>	<p>En este trabajo de investigación se ha logrado proponer una norma reglamentaria, el cual contiene todos los aspectos regulatorios necesarios para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú, y es suficiente a opinión de los expertos consultados y los grupos de interés.</p> <p>Con la revisión documentaria de la normativa nacional e internacional, se encontró que; la normativa peruana presenta vacíos legales con respecto a la Generación Distribuida para Autoconsumo, debido a que no se cuenta con una norma reglamentaria para realizar esta actividad, el MINEM ha elaborado una propuesta de reglamento el cual fue puesto en consulta pública, pero nunca fue aprobada. Mientras tanto la normativa internacional (España, México y Chile) sí cuenta con normas reglamentarias, donde se encuentran todos los aspectos regulatorios necesarios para la realizar la GDA.</p> <p>Con el análisis de la normativa internacional (España, México y Chile), se determinó que los aspectos regulatorios necesarios para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú, deberán ser: aspectos regulatorios de conexión, aspectos regulatorios de operación y aspectos regulatorios de régimen comercial.</p> <p>Con los aspectos regulatorios determinados se ha elaborado la propuesta de norma reglamentaria para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú, siguiendo los principios básicos para la formulación de propuestas normativas, mencionadas en la Guía de Técnica legislativa para elaboración de Proyectos Normativos de las Entidades del Poder Ejecutivo.</p> <p>Mediante la consulta a los expertos se ha demostrado que la propuesta de norma reglamentaria es suficiente para realizar la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú, debido a que la propuesta cumple el objetivo de regular la GDA, podrá ser de utilidad para el MINEM como sugerencia, y mediante las estimaciones de los expertos, la propuesta tiene un grado de valoración de BUENO. También se ha consultado a las EDEs, usuarios y profesionales, los cuales se muestran interesados en la GDA debido a sus múltiples beneficios. Por último, mediante el análisis de impacto regulatorio ex ante, se demostró que existe la necesidad de reglamentar la GDA para aprovechar sus beneficios.</p>

**ANEXO N° 2: INFORMACIÓN ENVIADA SOBRE LA GDA A LOS GRUPOS DE
INTERÉS**

GENERACIÓN DISTRIBUIDA PARA AUTOCONSUMO

¿Qué es la Generación Distribuida para Autoconsumo?

- La Generación Distribuida para Autoconsumo (GDA), es generar nuestra propia electricidad en nuestras casas, negocios e industrias. Como, por ejemplo, instalando paneles solares.
- Una particularidad de la GDA es, cuando generamos más electricidad de la que necesitamos, los excedentes (electricidad que sobra) son inyectados a la red eléctrica y al final serán descontados en nuestros recibos mensuales.
- Con la GDA podemos aprovechar los recursos renovables como el sol, viento, agua, biomasa, entre otros. De esta manera estaremos generando energía limpia y sin contaminar el medio ambiente.

¿Cómo funciona la GDA?

Por ejemplo, con paneles solares instalados en nuestras casas.

Figura 1.

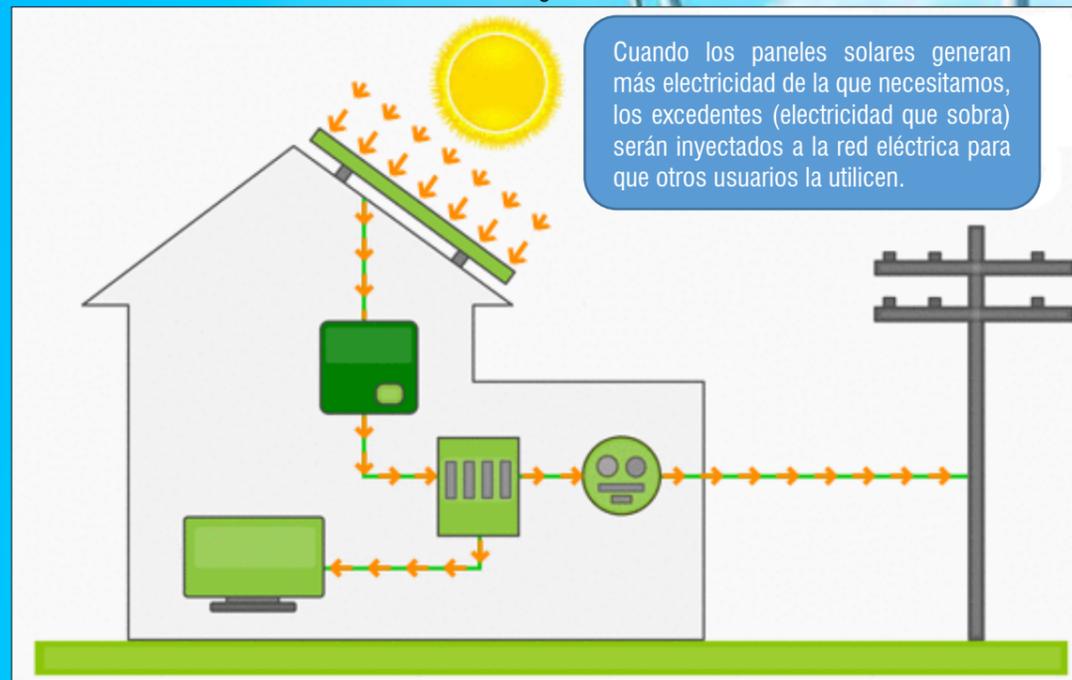


Figura 2.

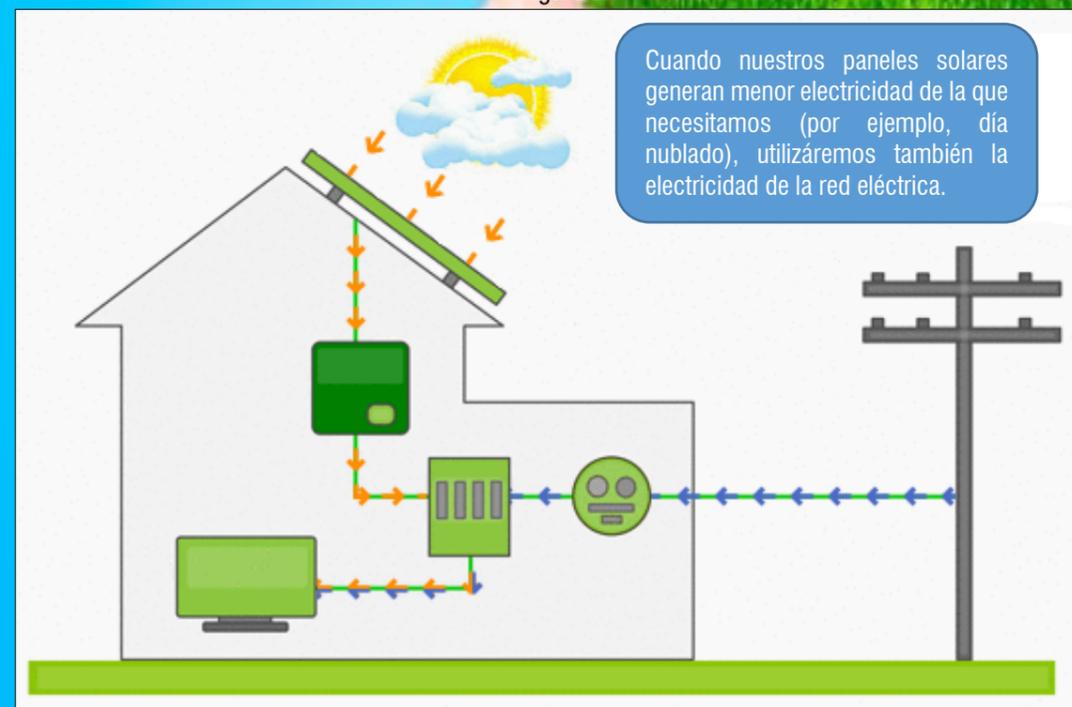
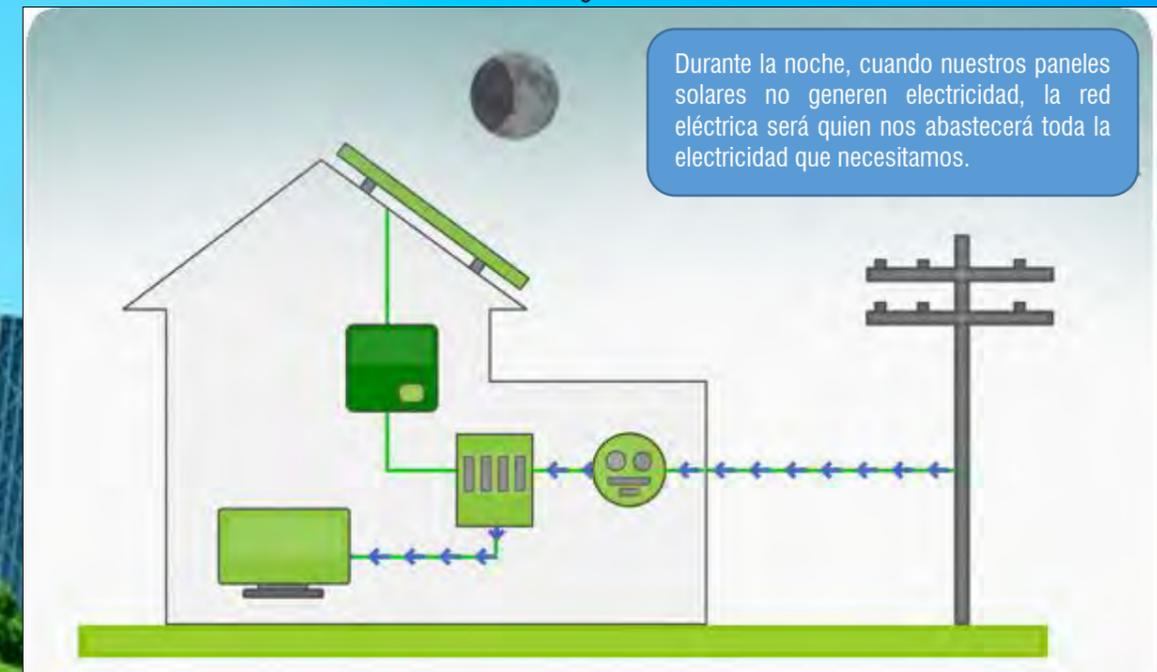


Figura 3.



- Y al final de cada mes, la empresa distribuidora calculará la diferencia entre la electricidad que hemos consumido de la red eléctrica y la electricidad que hemos inyectado a la red eléctrica, al final ésta diferencia será la que pagaremos en nuestros recibos. (net metering).
- Los cálculos indican que la GDA nos permite un ahorro entre el 80 % al 90 %, pues esto dependerá generalmente de algunos factores como día soleado, día nublado, día lluvioso, radiación solar, lugar donde vives, entre otros.
- Hablando en términos monetarios, por ejemplo, si tú pagas mensualmente 150 soles por la electricidad que consumes, cuando instales un sistema de GDA tendrás un ahorro entre el 80 % al 90 %, es decir que mensualmente solo pagarás entre 15 a 20 soles, ahorrando 120 a 135 soles respectivamente.

¿Cuál es el costo de los sistemas de GDA?

- Un hogar promedio consume mensualmente 180 kWh entonces un sistema que cubra este consumo (1 kWp) cuesta en promedio 8200 soles incluido instalación. (sistema fotovoltaico)
- La recuperación de la inversión es a mediano plazo entre 6 a 7 años.
- Cuanto más sea nuestro consumo, el tiempo para recuperar la inversión es menor.
- El tiempo de vida útil de los paneles solares es de 20 años.
- El mantenimiento de los paneles solares consiste en mantenerlos libres de polvo y tierra para mantener su eficiencia. (mantenimiento mínimo).

¿Es posible instalar sistemas de GDA en el Perú?

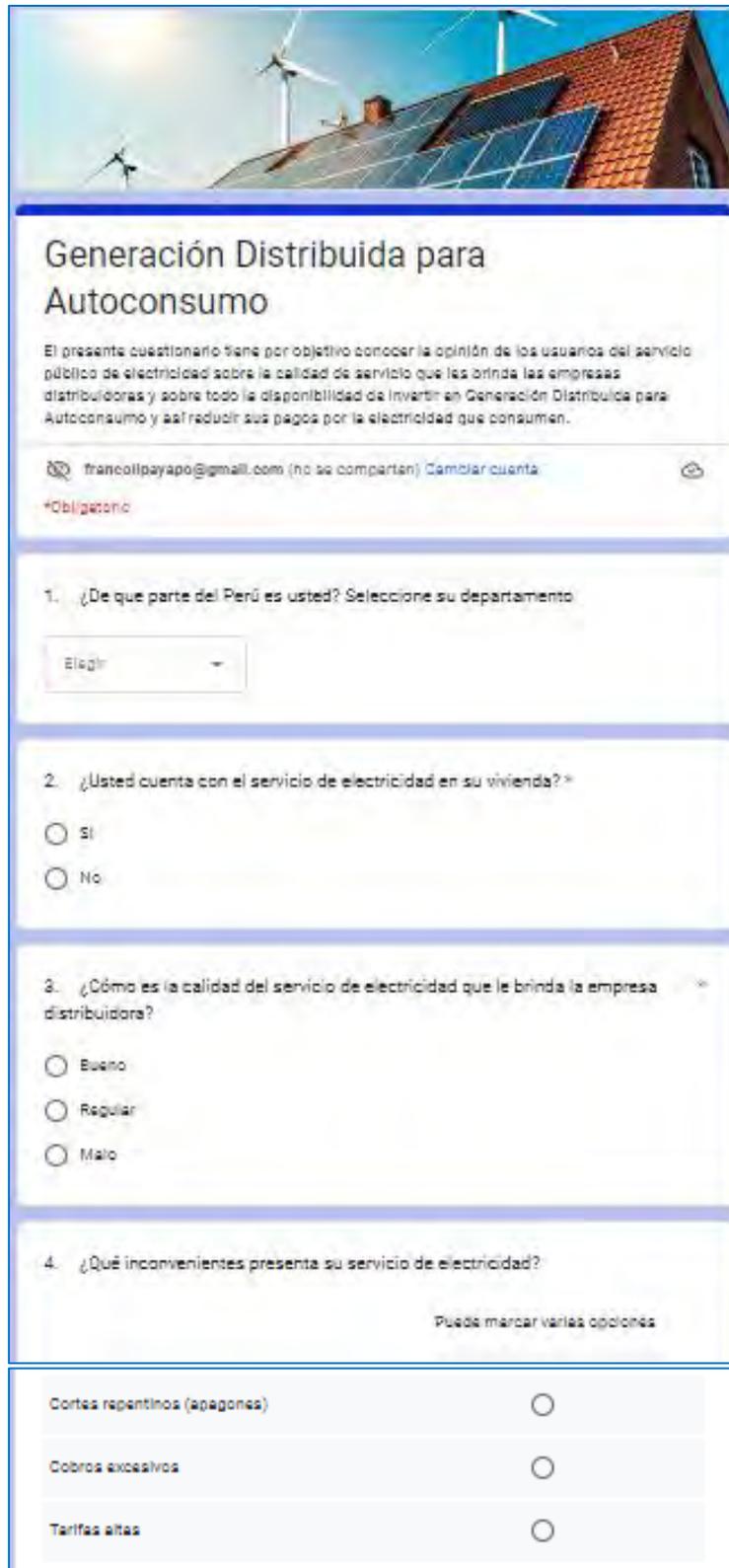
- No. La GDA aún no está reglamentada, es decir que aún no se cuenta con una normativa para poder realizar dicha actividad.
- Pero los entes encargados indican que posiblemente la GDA esté reglamentada dentro de los próximos meses (agosto-setiembre).

ANEXO N° 3: EVIDENCIAS SOBRE LA CONSULTA A LOS GRUPOS DE INTERÉS, COMUNICACIONES CON LOS EXPERTOS Y PUBLICACIONES SOBRE LA GDA PARA LA RECEPCIÓN DE OPINIONES Y SUGERENCIAS

Figura 40

Formulario para los usuarios del servicio público de electricidad

Dirección URL: <https://forms.gle/XVjWV2tEBNCwUYQ58>



Generación Distribuida para Autoconsumo

El presente cuestionario tiene por objetivo conocer la opinión de los usuarios del servicio público de electricidad sobre la calidad de servicio que les brinda las empresas distribuidoras y sobre todo la disponibilidad de invertir en Generación Distribuida para Autoconsumo y así reducir sus pagos por la electricidad que consumen.

francollpayapó@gmail.com (no se comparten) Cambiar cuenta

*Obligatorio

1. ¿De que parte del Perú es usted? Seleccione su departamento

Elegir

2. ¿Usted cuenta con el servicio de electricidad en su vivienda? >

Sí

No

3. ¿Cómo es la calidad del servicio de electricidad que le brinda la empresa distribuidora? >

Bueno

Regular

Malo

4. ¿Qué inconvenientes presenta su servicio de electricidad?

Puede marcar varias opciones

Cortes repentinos (apagones)	<input type="radio"/>
Cobros excesivos	<input type="radio"/>
Tarifas altas	<input type="radio"/>

Fuente propia

Figura 41

Formulario para los profesionales

Dirección URL: <https://forms.gle/qA7Yo66G9kYHbxGS8>

GENERACIÓN DISTRIBUIDA PARA AUTOCONSUMO

El presente cuestionario tiene por objetivo conocer la opinión de profesionales de las diferentes áreas de la Ingeniería Eléctrica, Electrónica y ramas afines con respecto a la Generación Distribuida para Autoconsumo (GDA) y las nuevas oportunidades en el mercado laboral.

francollpayapo@gmail.com (no se comparten) Cambiar cuenta

1. ¿En qué área de la Ingeniería Eléctrica, Electrónica y ramas afines labora Usted?

- Consultor (realizo proyectos, estudios)
- Ejecutor (realizo obras electromecánicas)
- Mantenimiento (Soy especialista en Mantenimiento de redes MT y BT)
- Centro de Control (operación de las redes eléctricas en tiempo real)
- Comercial (factura y facturación del consumo eléctrico)
- Comercialización de equipos eléctricos y electrónicos (paneles solares, medidores, conductores, equipos de protección, accesorios, etc.)
- Soy Especialista en eficiencia Energética
- Otras

2. ¿Usted tiene conocimiento sobre la Generación Distribuida para Autoconsumo?

- Sí
- No

Conozca la Generación Distribuida para Autoconsumo

¿Sabes qué es la Gener...

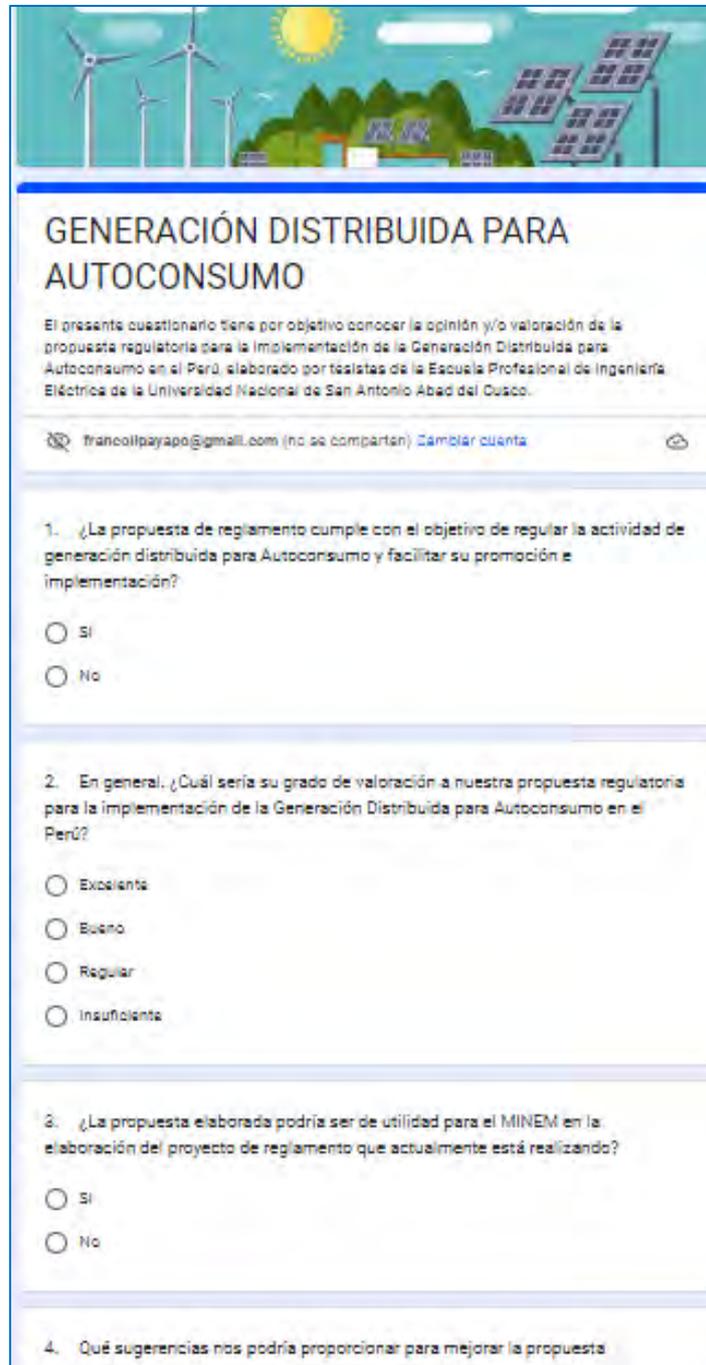
Conozca la características de la Generación Distribuida para Autoconsumo

Fuente propia

Figura 42

Formulario para el grado de valoración de expertos

Dirección URL: <https://forms.gle/miggjOpW8Zzwhfqs9>



GENERACIÓN DISTRIBUIDA PARA AUTOCONSUMO

El presente cuestionario tiene por objetivo conocer la opinión y/o valoración de la propuesta regulatoria para la implementación de la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú, elaborado por tesisistas de la Escuela Profesional de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

francollpayapo@gmail.com (no se comparten) [Cambiar cuenta](#)

1. ¿La propuesta de reglamento cumple con el objetivo de regular la actividad de generación distribuida para Autoconsumo y facilitar su promoción e implementación?

Sí

No

2. En general, ¿Cuál sería su grado de valoración a nuestra propuesta regulatoria para la implementación de la Generación Distribuida para Autoconsumo en el Perú?

Excelente

Bueno

Regular

Insuficiente

3. ¿La propuesta elaborada podría ser de utilidad para el MINEM en la elaboración del proyecto de reglamento que actualmente está realizando?

Sí

No

4. Qué sugerencias nos podría proporcionar para mejorar la propuesta

Fuente propia

b) Publicaciones en redes sociales para la consulta a los grupos de interés

Figura 43

Publicación en grupos de Facebook para la consulta pública



Fuente propia

Figura 44

Publicación en YouTube para la consulta publica

Dirección URL: <https://www.youtube.com/watch?v=X62VsM-F2U0>



Fuente propia

Figura 45

Publicación en Sector Electricidad para la recepción de opiniones y sugerencias de mejora

Dirección URL: <http://www.sectorelectricidad.com/21134/la-generacion-distribuida-para-autoconsumo-en-el-peru/>



Fuente propia

Figura 46

Opiniones y sugerencias de mejora

Dirección URL: <http://www.sectorelectricidad.com/21134/la-generacion-distribuida-para-autoconsumo-en-el-peru/>

 **Oscar Chevarria**
6 julio, 2021 a las 14:43

El planteamiento de la Ley sobre la potencia máxima de GD a 10 MW me parece pequeña, otros países de la región (América del Sur y Caribe) han establecido hasta 50 MW para GD. Esto pone en desventaja a los potenciales proyectos y emprendedores con relación. Creo que debe modificarse la Ley.

[Responder](#)

 **Omar Chelech**
26 septiembre, 2019 a las 10:42

¿Se tiene información del estado actual de la normativa luego de la pre-publicación del D.S.?

Se agradece si alguien pudiese facilitar la página en la que se encuentra el documento normativo oficial para G.D.A.

[Responder](#)

 **DAVID TURPO DAVILA**
20 septiembre, 2019 a las 8:58

Me gustaría saber cual es el impacto económico que puede causar la generación distribuida en el regulación eléctrica para usuarios libres y usuarios regulados.

Qué tipo de medidas debemos implementar en ese aspecto de la tarificación eléctrica con Generación distribuida.

[Responder](#)

 **cesar**
11 agosto, 2019 a las 19:03

hola amigos hay poca información sobre la regulación, actualmente yo estoy generando energía solar a la red pero aun no me hacen el descuento en mi recibo de luz la empresa electro sur este.

[Responder](#)

 **Parmenides Justo Gonzales Cruz**
7 abril, 2019 a las 12:45

Por favor podría incluir el proyecto de reglamento?. Mis comentarios:
1.- Considero muy estatista y pro Concesionario al Proy. de reglamento. El estado solo debe nivelar el terreno para una participación libre y transparente de los involucrados. 2.- El EDE puede poner condiciones inaceptables por el PROSUMIDOR, y se finaliza el proceso?!. Aquí debe intervenir el OSIERGMIING (OSI). 3.- Porque el equipo bidireccional lo debe poner el PROSUMIDOR?. 4.- El estudio de interconexión debe ser validado por OSI. 5.- Estan pensando al 2021?!. Increíble estos sistemas ya funcional de hace 5 años en el mundo. En Panamá ya funciona desde 2016. Le adjunto link (Normas de Panamá-Miren Anexo B) que servirá para completar el reglamento. Debería aprobarse pronto y empezar a operar este año la GDA. No entiendo la función de gob regionales etc. este es un tema privado entre privados y de negocio. SOLO OSI REGULA. https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28099_A/GacetaNo_28099a_20160819.pdf

[Responder](#)

 **Abilio Zapata Morales**
28 marzo, 2019 a las 22:39

No encuentro la razón que no publican el reglamento que muchos esperamos, tengo 8 años de experiencia en este tipo de generación distribuida, conectada al sistema con la calidad y tecnología adecuada es de mucha importancia para el desarrollo de nuestro país .

[Responder](#)

 **AMERICO CLAUDIO DORREGARAY ACUÑA**
6 noviembre, 2018 a las 14:46

Excelente:

Esta ley debió salir hace mucho tiempo, este es el inicio de un gran desafío, aun faltan implementar normas de los equipos y materiales que se deben utilizar.

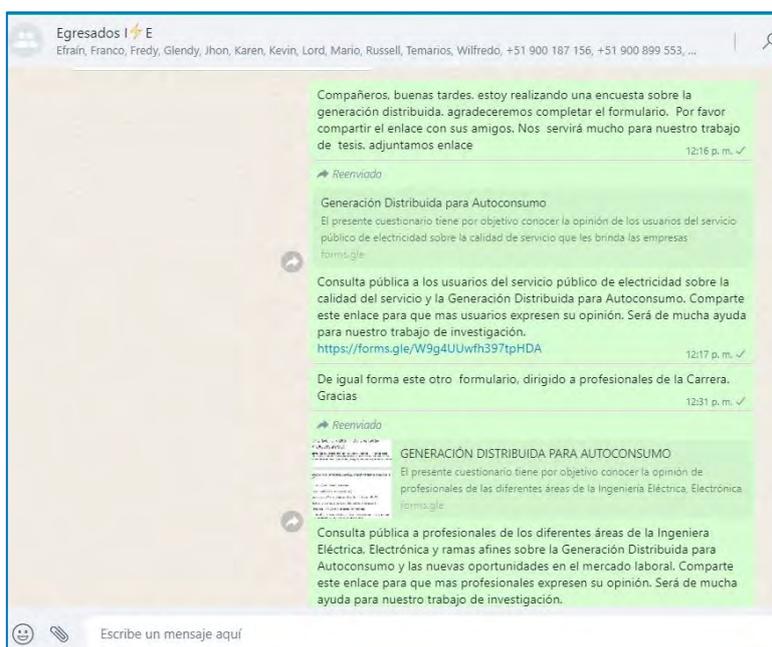
Ojala no se de como en un inicio sucedió en España, que el gobierno cobre un impuesto al SOL.

[Responder](#)

Fuente propia

Figura 47

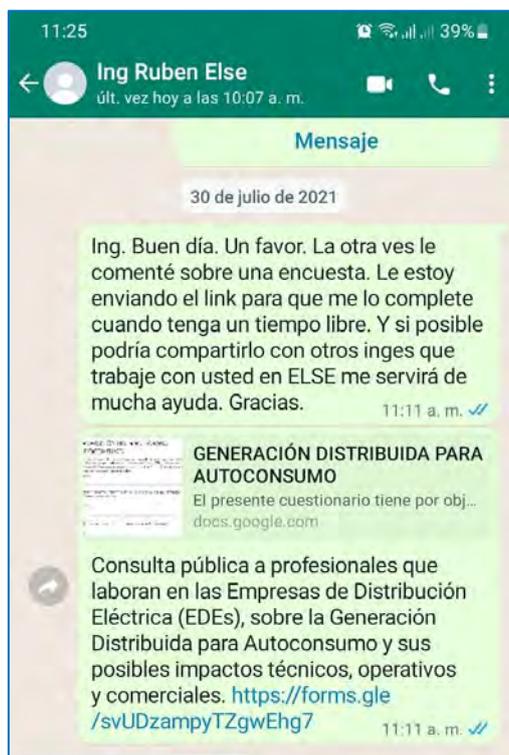
Formulario enviado a los grupos de interés por medio de la aplicación de WhatsApp



Fuente propia

Figura 48

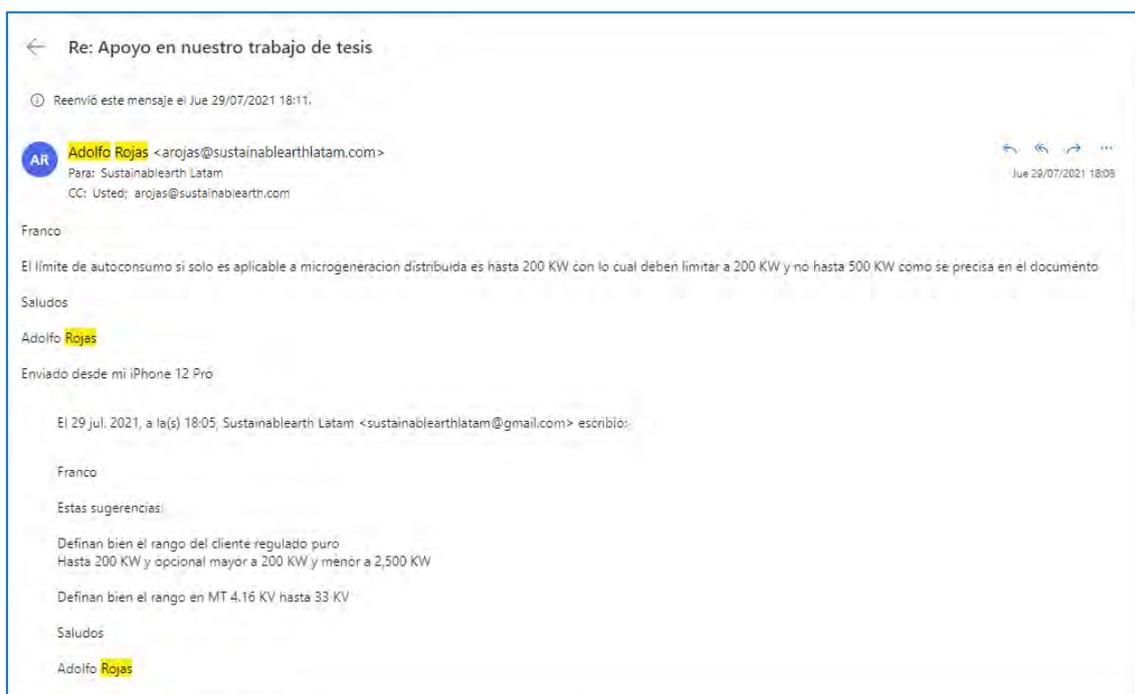
Comunicación con profesionales por medio de la aplicación de WhatsApp



Fuente propia

Figura 49

Comunicaciones cursadas con el Ing. Adolfo Rojas



Fuente propia

Figura 50

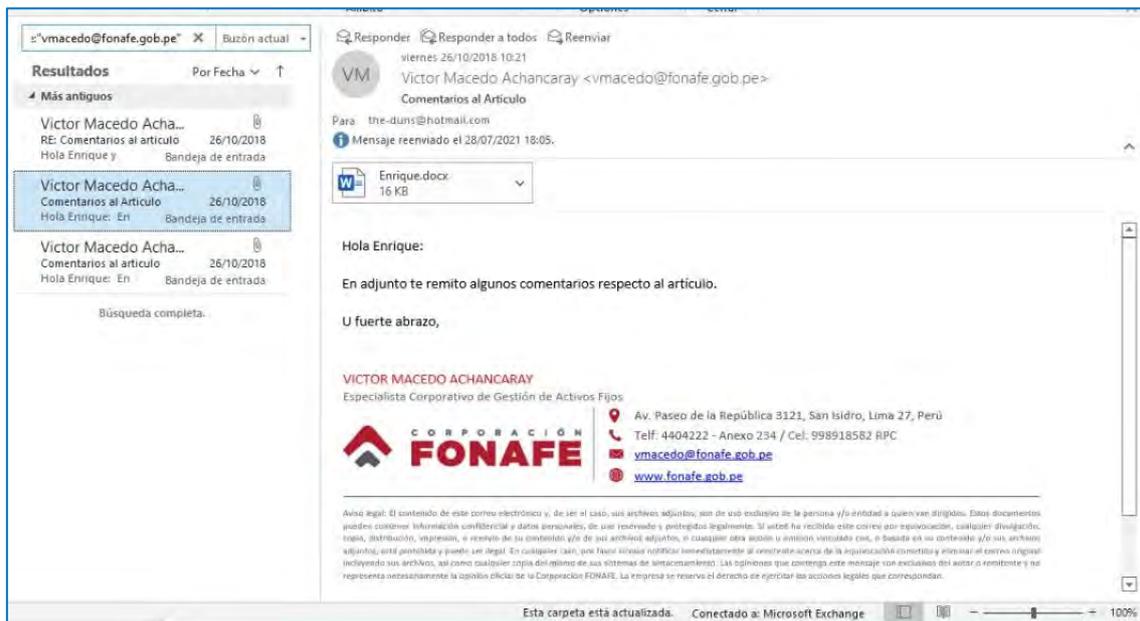
Comunicaciones cursadas con el Ing. Roberto Tamayo



Fuente propia

Figura 51

Comunicaciones cursadas con el Ing. Víctor Macedo Achancaray



Fuente propia

**ANEXO N° 4: DECRETO LEGISLATIVO 1221. QUE MEJORA LA
REGULACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE ELECTRICIDAD PARA PROMOVER
EL ACCESO A LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL PERU**

(...)

m. Desarrollar acciones de evaluación del Patrimonio Forestal de la Nación que permitan obtener la evidencia probatoria objetiva sobre su estado de afectación que dará sustento para el desarrollo de los procesos de fiscalización y sanción.

n. Realizar el seguimiento y supervisión de la implementación de las medidas establecidas en la evaluación.

p. Aprobar el Plan Anual de Evaluación y Seguimiento del cumplimiento de la legislación vigente en materia forestal y de fauna silvestre, de obligatorio cumplimiento por parte las autoridades con competencias en materia forestal.

q. Las demás establecidas en la presente Ley.

Artículo 145.- Potestad fiscalizadora y sancionadora

Otórgase potestad fiscalizadora y sancionadora a las autoridades regionales forestales y de fauna silvestre en el ámbito de su competencia territorial y conforme a la Ley 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales.

El SERFOR fiscaliza y sanciona las infracciones a la legislación forestal y de fauna silvestre vinculadas a los procedimientos administrativos a su cargo, conforme a la presente Ley y su reglamento.

PRIMERA. Las unidades de aprovechamiento ubicadas en los bosques de producción permanente, que no hayan sido otorgadas durante los segundos concursos públicos o que hayan sido revertidas al Estado a la fecha de vigencia de la presente Ley, se otorgan a través de un proceso transparente, abreviado y que cuente con las previsiones necesarias de pre publicación y difusión, a fin de permitir la participación de todos los interesados.

(...)

La presente disposición complementaria transitoria rige durante los siguientes cinco años desde la entrada en vigencia de la presente Ley».

POR TANTO:

Mando se publique y cumpla, dando cuenta al Congreso de la República.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veintitrés días del mes de setiembre del año dos mil quince.

OLLANTA HUMALA TASSO
Presidente de la República

PEDRO CATERIANO BELLIDO
Presidente del Consejo de Ministros

JUAN MANUEL BENITES RAMOS
Ministro de Agricultura y Riego

MANUEL PULGAR-VIDAL OTÁLORA
Ministro del Ambiente

ALONSO SEGURA VASI
Ministro de Economía y Finanzas

JOSÉ LUIS PÉREZ GUADALUPE
Ministro del Interior

1291565-10

DECRETO LEGISLATIVO Nº 1221

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

POR CUANTO:

Que, mediante Ley Nº 30335, el Congreso de la República ha delegado en el Poder Ejecutivo la facultad de legislar en materia administrativa, económica y financiera, por el término de noventa (90) días calendario;

Que, en ese sentido el literal c) del artículo 2 del citado dispositivo legal, establece la facultad de legislar sobre el perfeccionamiento de la regulación y demás aspectos de las actividades de generación, distribución eléctrica, electrificación rural, así como dictar el marco general para la interconexión internacional de los sistemas eléctricos y el intercambio de electricidad;

Que, en dicho marco, resulta conveniente dictar disposiciones destinadas a mejorar la regulación de la distribución de electricidad para promover el acceso a la energía eléctrica en el Perú;

De conformidad con lo establecido en el literal c) del artículo 2 de la Ley Nº 30335 y el artículo 104 de la Constitución Política del Perú;

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros;

Con cargo a dar cuenta al Congreso de la República;

Ha dado el Decreto Legislativo siguiente:

DECRETO LEGISLATIVO QUE MEJORA LA REGULACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE ELECTRICIDAD PARA PROMOVER EL ACCESO A LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL PERÚ

CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.- Modificación de los artículos 6, 7, 22, 23, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 34, 36, 37, 38, 64, 66, 67, 70, 72, 82, 83, 85 y 90 del Decreto Ley Nº 25844, Ley de Concesiones Eléctricas.

Modifíquese los artículos 6, 7, 22, 23, 25, 26, 29, 28, 30, 31, 34, 36, 37, 38, 64, 66, 67, 70, 72, 82, 83, 85 y 90 del Decreto Ley Nº 25844, Ley de Concesiones Eléctricas, de acuerdo con el siguiente texto:

“**Artículo 6.-** Las concesiones y autorizaciones serán otorgadas por el Ministerio de Energía y Minas, que establece para tal efecto un Registro Único de Concesiones Eléctricas a nivel nacional, en el cual se inscriben las concesiones otorgadas y las solicitudes en trámite presentadas ante el Ministerio y los Gobiernos Regionales”.

“**Artículo 7.-** Las actividades de generación, transmisión y distribución, que no requieren de concesión ni autorización, pueden ser efectuadas libremente cumpliendo las normas técnicas y disposiciones de conservación del medio ambiente y del Patrimonio Cultural de la Nación.

El titular debe comunicar obligatoriamente al Ministerio de Energía y Minas la información referente a la actividad eléctrica que desempeña, según lo establecido en el Reglamento”.

“**Artículo 22.-** La concesión definitiva y la autorización se otorgan por plazo indefinido para el desarrollo de las actividades eléctricas. El plazo de las concesiones definitivas que se otorgan como resultado de una licitación pública realizada por el Ministerio de Energía y Minas o la entidad a que este encargue es el plazo fijado en la propia licitación, siendo como máximo treinta años”.

“**Artículo 23.-** Se puede otorgar concesión temporal para la ejecución de estudios de factibilidad. Su otorgamiento permite utilizar bienes de uso público y el derecho de obtener la imposición de servidumbre temporal. El titular asume la obligación de realizar estudios de factibilidad relacionados con las actividades de generación y transmisión; específicamente, la de realizar estudios de centrales de generación, subestaciones o líneas de transmisión, cumpliendo un cronograma de estudios.

El plazo de vigencia de la concesión temporal es de dos (2) años, pudiendo extenderse una (1) sola vez, a solicitud del titular, hasta por un (1) año adicional, sólo cuando el cronograma de estudios no haya sido cumplido por razones de fuerza mayor o caso fortuito.

La concesión temporal se otorga por Resolución Ministerial de Energía y Minas y su plazo de vigencia se cuenta desde la fecha de publicación de la resolución de otorgamiento.

Al vencimiento del plazo se extingue de pleno derecho.

La solicitud de concesión temporal, así como la de extensión del plazo, se sujetan a los requisitos, condiciones y garantías establecidos en el Reglamento correspondiente”.

“**Artículo 25.-** La solicitud para la obtención de concesión definitiva, será presentada al Ministerio de

Energía y Minas, con los siguientes datos y requisitos:

- a) Identificación y domicilio legal del solicitante. Si es persona jurídica debe presentar la Escritura Pública de Constitución Social y certificado de vigencia del poder de su representante legal, debidamente inscritos en los Registros Públicos;
- b) Autorización del uso de recursos naturales de propiedad del Estado, cuando corresponda;
- c) Memoria descriptiva y planos completos del proyecto, con los estudios del proyecto a un nivel de factibilidad, por lo menos;
- d) Calendario de ejecución de obras, con la indicación del inicio y la puesta en operación comercial;
- e) Presupuesto del proyecto;
- f) Especificación de las servidumbres requeridas;
- g) Delimitación de la zona de concesión en coordenadas UTM (WGS84) y contrato formal de suministro de energía, en el caso de concesiones de distribución;
- h) Resolución aprobatoria del Instrumento Ambiental;
- i) Garantía de Fiel Cumplimiento de ejecución de obras que señale el Reglamento;
- j) Sustento verificable del compromiso de inversionistas para el aporte de capital con fines de la ejecución de las obras, tratándose de concesión de generación;
- k) Informe favorable emitido por una entidad Clasificadora de Riesgo calificada, respecto de la solvencia financiera del solicitante, tratándose de concesión de generación;
- l) Certificado de conformidad del Estudio de Pre-Operatividad emitido por el COES, cuando corresponda.

En el proceso de las Licitaciones Públicas a que se refiere el artículo 22, se consideran, los requisitos pertinentes establecidos en el presente artículo.

Luego de la evaluación correspondiente, conforme se disponga en el Reglamento, y que hayan sido cumplidos los requisitos de admisibilidad, la solicitud será admitida a trámite ordenándose la publicación del aviso, la que se efectuará por dos (2) días consecutivos, por cuenta del peticionario, en el Diario Oficial "El Peruano" y en uno de los diarios de mayor circulación donde se ubica la concesión.

En los casos establecidos en el artículo 22, el contrato de concesión definitiva se regirá por el Calendario de ejecución de obras contenido en el contrato derivado de la Licitación Pública.

Adicionalmente al requisito exigido en el literal b) del presente artículo, en caso de utilización de recursos hídricos, el Ministerio de Energía y Minas debe emitir un informe favorable sobre la gestión eficiente de la cuenca para fines de producción hidroeléctrica, en la que se desarrolle el proyecto, que considere la máxima capacidad de generación eléctrica que es posible aprovechar del referido recurso y que privilegie el aprovechamiento hidroenergético óptimo de la cuenca hidrográfica, considerando criterios técnicos, económicos y ambientales, previo a la emisión de la resolución correspondiente. El reglamento puede considerar otros aspectos con el fin de asegurar la óptima utilización de los recursos energéticos renovables.

En la evaluación de las solicitudes de otorgamiento de concesión que se presenten ante los Gobiernos Regionales se debe verificar que no exista superposición o concurrencia de solicitudes en trámite o concesiones otorgadas a favor del solicitante o de terceros, para cuyo efecto el Ministerio de Energía y Minas emite su opinión y determina la continuación del trámite ante la instancia correspondiente.

La aprobación de solicitudes de modificación de concesiones o autorizaciones, cuando corresponda, están sujetas a la actualización de los requisitos y verificación de las condiciones previstas en el presente artículo y las normas de inversión privada correspondientes.

"Artículo 26.- Si dentro del término de quince (15) días hábiles, posteriores a la última publicación del aviso de una solicitud de concesión definitiva, se presentaran otras solicitudes para la misma concesión, se seleccionará la solicitud que debe continuar con el procedimiento de solicitud de concesión definitiva, de acuerdo con el procedimiento de concurrencia establecido en el Reglamento.

En caso de existir dos (2) o más solicitantes que se encuentren en la misma condición, únicamente estos

podrán participar en el procedimiento de concurrencia conforme al Reglamento".

"Artículo 28.- La solicitud de concesión que cumpla con los requisitos establecidos en el artículo 25, debe resolverse en un plazo máximo de sesenta días hábiles a partir de la fecha de su presentación. En caso de concesiones definitivas para generación que utilicen recursos hídricos, la solicitud debe resolverse en un plazo máximo de ciento veinte días hábiles a partir de la fecha de su presentación. La presentación de los incidentes que se promuevan suspenderá el plazo señalado en el presente artículo hasta que queden resueltos.

La concesión definitiva será otorgada por Resolución Ministerial de Energía y Minas o por el Gobierno Regional cuando corresponda".

"Artículo 29.- La concesión adquiere carácter contractual cuando el peticionario suscribe el contrato correspondiente, el que debe elevarse a escritura pública en un plazo máximo de sesenta días hábiles, contado a partir del día siguiente de la fecha de publicación de la Resolución Ministerial. El titular está obligado a entregar al Ministerio un testimonio de la escritura pública con la Constancia de inscripción en el Registro de Concesiones para la Explotación de Servicios Públicos, dentro del plazo de veinte (20) días hábiles desde la fecha de inscripción.

El contrato deberá contener, cuando menos, el nombre y domicilio del concesionario, derechos y obligaciones, condiciones, calendario de ejecución de obras con la indicación del inicio y la puesta en operación comercial, servidumbres, zonas de concesión cuando corresponda, causales de caducidad y demás disposiciones de la presente Ley y del Reglamento que le sean aplicables.

El contrato deberá contener, cuando menos, el nombre y domicilio del concesionario, derechos y obligaciones, condiciones, calendario de ejecución de obras con la indicación del inicio y la puesta en operación comercial, zona de concesión cuando corresponda, causales de caducidad y demás disposiciones de la presente Ley y del Reglamento que le sean aplicables.

El contrato de concesión definitiva recogerá las cláusulas pertinentes del contrato de concesión que se suscribe como resultado de una licitación pública realizada por el Ministerio de Energía y Minas o la entidad a que éste encargue. Las modificaciones que se realicen en el contrato derivado de la licitación pública deben ser incluidas en el contrato de concesión definitiva, en lo pertinente".

"Artículo 30.- La actividad de distribución de Servicio Público de Electricidad en una zona determinada, solo puede ser desarrollada por un solo titular con carácter exclusivo. La concesión de distribución no puede ser reducida sin autorización del Ministerio de Energía y Minas.

El concesionario de distribución puede efectuar ampliaciones de su zona de concesión. Para tal efecto, está obligado a presentar al Ministerio de Energía y Minas, previamente, un informe que señale la delimitación de la zona donde efectuará la ampliación, acompañado del Calendario de Ejecución de Obras y de la correspondiente garantía de fiel cumplimiento que señale el Reglamento, así como del plano de la nueva área delimitada con coordenadas UTM (WGS84).

Desde la fecha de publicación del aviso de ampliación que se efectúe conforme al Reglamento, el concesionario adquiere la exclusividad para el desarrollo de la actividad de distribución en la zona delimitada de ampliación y asume las obligaciones de los concesionarios de distribución.

El procedimiento administrativo de regularización de una ampliación de la zona de concesión, con el objeto de incorporar la nueva zona al contrato de concesión, terminará cuando se haya concluido la ejecución de las obras de la ampliación, conforme al Calendario de Ejecución de Obras.

Los casos de electrificación de zonas comprendidas dentro de los alcances del inciso a) del artículo 34 y de los centros poblados ubicados fuera de una zona de concesión, que no sean objeto de procedimiento de ampliación de zona de concesión por parte de los concesionarios de distribución existentes, se rigen por lo dispuesto en la Ley N° 28749, Ley de Electrificación Rural.

Adicionalmente a la concesión, mediante resolución ministerial, el Ministerio de Energía y Minas determina



para cada concesionario de distribución, una Zona de Responsabilidad Técnica (ZRT), según las condiciones previstas en el Reglamento;

La ZRT comprende áreas definidas geográficamente para lograr el acceso al servicio eléctrico de todos los habitantes del país, las cuales preferentemente consideran el límite del ámbito de las Regiones donde opera el concesionario respectivo.

Los proyectos de electrificación que se ejecuten dentro de las ZRT deben ser previamente aprobados, por el concesionario de distribución respectivo, conforme al procedimiento y criterios previstos en el Reglamento. En el caso de proyectos de inversión pública, el incumplimiento de lo antes dispuesto, por parte del solicitante, conlleva responsabilidad funcional.

El concesionario de distribución tiene la prioridad para ejecutar los proyectos de electrificación que se realicen dentro de la ZRT bajo su responsabilidad. En todos los casos, el concesionario de distribución debe participar en la promoción, planificación y supervisión de los proyectos de electrificación, conforme lo establezca el Reglamento.

En caso las obras le sean transferidas al concesionario de distribución, éste asume las obligaciones para el desarrollo y administración de la actividad de distribución, debiendo ampliar su zona de concesión conforme al marco legal aplicable. La transferencia de las obras se hará a Valor Nuevo de Reemplazo del Sistema Económicamente Adaptado.

Las redes rurales existentes a la entrada en vigencia de esta Ley que no cumplan con el Código Nacional de Electricidad, normas técnica, ambientales, municipales u otra pertinente deberán ser saneadas por el Estado antes de ser transferidas al concesionario de distribución.

La ampliación de cobertura eléctrica dentro de la ZRT se desarrolla bajo el marco de la Ley N° 28749, Ley de Electrificación Rural, y otros regímenes aplicables. La transferencia de los bienes de las obras ejecutadas por el Estado al correspondiente concesionario de distribución será en un plazo máximo de doce (12) años, antes de lo cual el concesionario de distribución asumirá su administración, debiendo reconocerse los costos de operación y mantenimiento reales auditados, conforme lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1207. Durante el período indicado, ADINELSA asumirá la titularidad a título gratuito y las obras ejecutadas serán incorporadas en la correspondiente regulación tarifaria a un Valor Nuevo de Reemplazo inicial igual a cero. En las posteriores regulaciones se incorporan las inversiones ejecutadas por el concesionario de distribución para su ampliación y reposición de equipos conforme lo defina el Reglamento.

Con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 30 de la presente Ley y artículo 14 de la Ley N° 28749, Ley de Electrificación Rural, las empresas distribuidoras deben implementar contabilidad separada, diferenciando los Sistemas Eléctricos Rurales que administra del resto de sistemas eléctricos de distribución a su cargo".

"Artículo 31.- Tanto los titulares de concesión como los titulares de autorización, están obligados a:

a) Efectuar los estudios y/o la ejecución de las obras cumpliendo los plazos señalados en el cronograma correspondiente;

b) Conservar y mantener sus obras e instalaciones en condiciones adecuadas para su operación eficiente, de acuerdo a lo previsto en el contrato de concesión, o de acuerdo a las normas que emita el Ministerio de Energía y Minas, según corresponda;

c) Aplicar los precios regulados que se fijen de conformidad con las disposiciones de la presente Ley;

d) Presentar la información técnica y económica a los organismos normativos y reguladores en la forma y plazos fijados en el Reglamento;

e) Cumplir con las disposiciones del Código Nacional de Electricidad y demás normas técnicas aplicables;

f) Facilitar las inspecciones técnicas a sus instalaciones que dispongan los organismos normativos y reguladores;

g) Contribuir al sostenimiento de los organismos normativos y reguladores mediante aportes fijados por la autoridad competente que, en conjunto, no podrán ser superiores al uno por ciento (1 %) de sus ventas anuales;

h) Cumplir con las normas de conservación del medio ambiente y del Patrimonio Cultural de la Nación, y;

i) Operar sus instalaciones de acuerdo a las normas

de coordinación del Comité de Operación Económica del Sistema (COES)".

"Artículo 34.- Los Distribuidores están obligados a:

a) Suministrar electricidad a quien lo solicite dentro de su zona de concesión o a aquellos que lleguen a dicha zona con sus propias líneas, en un plazo no mayor de un (1) año y que tengan carácter de Servicio Público de Electricidad;

b) Garantizar la demanda para sus usuarios regulados por los siguientes veinticuatro (24) meses como mínimo;

c) Garantizar la calidad del servicio que fije su contrato de Concesión y las normas aplicables;

d) Permitir la utilización de todos sus sistemas y redes por parte de terceros para el transporte de electricidad, excepto cuando tenga por objeto el suministro de electricidad a Usuarios Regulados dentro o fuera de su zona de concesión, en las condiciones establecidas en la presente Ley y en el Reglamento;

e) Cumplir con las obligaciones establecidas para las ZRT".

"Artículo 36.- La concesión definitiva caduca cuando:

a) El concesionario no acredite dentro del plazo señalado, la inscripción del contrato de concesión en el Registro de Concesiones para la Explotación de Servicios Públicos;

b) El concesionario no cumpla con ejecutar las obras conforme al Calendario de Ejecución de Obras, salvo que demuestre que la ejecución ha sido impedida por la ocurrencia de caso fortuito o fuerza mayor calificada como tal por el Ministerio de Energía y Minas o, se apruebe un calendario garantizado de ejecución de obras por única vez, el cual debe acompañarse de una garantía adicional, según las condiciones previstas en el Reglamento;

c) El concesionario deje de operar sus instalaciones sin causa justificada, por 876 horas acumuladas durante un año calendario;

d) El concesionario de generación o de transmisión luego de habersele aplicado las sanciones correspondientes, no opere sus instalaciones de acuerdo a las normas de coordinación del Comité de Operación Económica del Sistema, salvo autorización expresa del Ministerio de Energía y Minas por causa debidamente justificada;

e) El Distribuidor, luego de habersele aplicado las multas correspondientes, no cumpla con la obligación señalada en el inciso b) del artículo 34° o con dar servicio de acuerdo a los estándares de calidad establecidos en su contrato de concesión;

f) El concesionario de distribución, no acredite la garantía de suministro por el plazo previsto en el inciso b) del artículo 34° de la presente Ley, salvo que haya convocado a licitaciones públicas de acuerdo a la normativa vigente y no haya obtenido ofertas para cubrir el total de sus requerimientos por el plazo indicado;

g) El reiterado incumplimiento de pago a las empresas generadoras por el abastecimiento de energía y potencia destinadas al Servicio Público de Electricidad, siempre y cuando dicho pago no se encuentre en controversia."

"Artículo 37.- La caducidad será sancionada por Resolución Ministerial refrendada por el Ministro de Energía y Minas. En este caso se dispondrá su intervención administrativa en forma provisional, a fin de asegurar la continuidad de sus operaciones. Los derechos y los bienes de la concesión serán subastados públicamente. Del valor obtenido en la subasta, se deducirán los gastos incurridos y el saldo será entregado al ex concesionario. Los acreedores de la concesión declarada en caducidad, no podrán oponerse por ningún motivo a la subasta antes señalada".

"Artículo 38.- Las autorizaciones que cumplan los requisitos serán otorgadas mediante Resolución Ministerial del sector por un plazo indefinido, dentro de los treinta (30) días hábiles de presentada la solicitud. La solicitud deberá estar acompañada de lo siguiente:

a) Identificación y domicilio legal del solicitante. Si es persona jurídica debe presentar la Escritura Pública de Constitución Social y el poder de su representante legal, debidamente inscritos en los Registros Públicos;

- b) Resolución aprobatoria del Instrumento Ambiental;
- c) Memoria descriptiva y planos completos del proyecto, con los estudios del proyecto a un nivel de factibilidad, por lo menos;
- d) Calendario de Ejecución de Obras con la indicación del inicio y la puesta en operación comercial;
- e) Presupuesto del Proyecto;
- f) Información técnica con fines estadísticos que consistirá, cuando menos en lo siguiente: potencia instalada de la central, número de unidades de generación, tipo de cada unidad de generación, modelo de cada unidad de generación, caudal de diseño, consumo específico de combustible, tipo de combustible; tratándose de centrales de generación en uso o repotenciadas se presentarán también los registros históricos de operación e información relevante que sustente un adecuado desempeño operativo;
- g) La garantía de fiel cumplimiento de ejecución de obras que señale el Reglamento;
- h) Sustento verificable del compromiso de inversionistas para el aporte de capital con fines de la ejecución de las obras;
- i) Informe favorable emitido por una entidad Clasificadora de Riesgo Calificada, respecto de la solvencia financiera del inversionista;
- j) Certificado de conformidad del Estudio de Pre-Operatividad emitido por el COES, cuando corresponda.

El Reglamento establece los mecanismos de control para verificar su cumplimiento”.

“**Artículo 64.-** El Valor Agregado de Distribución (VAD) se basa en una empresa modelo eficiente con un nivel de calidad preestablecido en las normas técnicas de calidad y considera los siguientes componentes:

- a) Costos asociados al usuario, independientes de su demanda de potencia y energía;
- b) Pérdidas estándares de distribución en potencia y energía, y;
- c) Costos estándares de inversión mantenimiento y operación asociados a la distribución, por unidad de potencia suministrada.

Adicionalmente al VAD, se incorpora un cargo asociado a la innovación tecnológica en los sistemas de distribución equivalente a un porcentaje máximo de los ingresos anuales que tengan como objetivo el desarrollo de proyectos de innovación tecnológica y/o eficiencia energética, los cuales son propuestos y sustentados por las empresas y aprobados por OSINERGMIN, debiéndose garantizar la rentabilidad de los mismos durante su vida útil considerando la tasa a la que se refiere el artículo 79 de la presente Ley. Tratándose de proyectos que reemplacen a instalaciones existentes deberá garantizarse el reconocimiento de los costos remanentes de estos últimos en caso no hayan cumplido su vida útil.

El Reglamento define los límites para este rubro, así como los criterios técnicos y económicos, oportunidad, compensaciones tarifarias y el plazo de duración de la compensación tarifaria.

“**Artículo 66.-** El VAD se calcula individualmente para cada concesionario de distribución que preste el servicio a más de cincuenta mil suministros, de acuerdo al procedimiento que fije el Reglamento.

Para los demás concesionarios de distribución, el VAD se calcula de forma agrupada, conforme le aprobado por el Ministerio de Energía y Minas a propuesta de OSINERGMIN, de acuerdo al procedimiento que fije el Reglamento”.

“**Artículo 67.-** Los componentes señalados en el artículo 64, se calculan para cada empresa concesionaria de distribución con más de cincuenta mil usuarios y para el resto de concesionarios de distribución conforme se señala en el artículo precedente, mediante estudios de costos presentados por los concesionarios de distribución, de acuerdo con los Términos de Referencia estandarizados que son elaborados por OSINERGMIN. Dichos Términos de Referencia deben ser publicados para recibir comentarios u opiniones de los interesados por un plazo de hasta cuarenta y cinco días hábiles, debiendo ser aprobados a los noventa días hábiles desde

su publicación, acompañándose la matriz de comentarios recibidos y la evaluación de cada uno de los mismos.

OSINERGMIN deberá realizar la evaluación de los estudios de costos considerando criterios de eficiencia de las inversiones y de la gestión de un concesionario operando en el país, considerando el cumplimiento del ordenamiento jurídico en general, especialmente las normas ambientales, de seguridad y salud en el trabajo, laborales, de transportes y municipales aplicables en su zona de concesión; entre otras.

OSINERGMIN puede modificar sólo aquellos aspectos de los estudios de costos presentados que habiendo sido oportunamente observadas no hubiesen sido absueltos por concesionarios de distribución. Para ello acompañará el sustento de la evaluación a cada una de las observaciones realizadas”.

“**Artículo 70.-** OSINERGMIN calcula la Tasa Interna de Retorno considerando un periodo de análisis de 25 años. Dicho cálculo tiene lugar para cada concesionario que cuente con un estudio individual del VAD conforme se señala en el Artículo 66 de la presente Ley. En los demás casos dicho cálculo se realiza para el conjunto de concesionarios.

La Tasa interna de Retorno se determina evaluando:

- a) Los ingresos que habrían percibido si se hubiesen aplicado los Precios Básicos a la totalidad de los suministros en el ejercicio inmediato anterior;
- b) Los costos de operación y mantenimiento exclusivamente del sistema de distribución, para el ejercicio inmediato anterior, incluyendo las pérdidas, y;
- c) El Valor Nuevo de Reemplazo de las instalaciones de cada empresa, con un valor residual igual a cero.

En la evaluación de la Tasa Interna de Retorno se incorporan los beneficios obtenidos por la empresa en los proyectos de innovación tecnológica”.

“**Artículo 72.-** Considerando los Valores Agregados de Distribución definitivos de cada concesionario, OSINERGMIN fija y publica las tarifas definitivas de distribución correspondientes y sus fórmulas de reajuste mensual, las que entran en vigencia el 1 de noviembre.

El Valor Agregado de Distribución cuenta adicionalmente con un factor de reajuste que promueve el mejoramiento de la calidad de servicio. El cumplimiento de estos indicadores se revisa anualmente y no debe exceder el porcentaje del VAD que se define en el Reglamento. Los factores de reajuste se aplican como incentivo o penalidad sobre el cumplimiento de las metas anuales, conforme lo define el Reglamento.

Este reajuste contará con un periodo de adecuación el cual partirá desde los valores reales de los indicadores de calidad de cada concesionario de distribución hasta el valor objetivo.

El incumplimiento de la calidad de suministro originará el pago de compensaciones a los clientes de acuerdo a lo que establezca el Reglamento, no generando adicionalmente la imposición de multas”.

“**Artículo 82.-** Todo solicitante, ubicado dentro de una zona de concesión de distribución tendrá derecho a que el respectivo concesionario le suministre energía eléctrica, previo cumplimiento de los requisitos y pagos que al efecto fije la presente Ley y el Reglamento, conforme a las condiciones técnicas que rijan en el área.

Corresponde al propietario del predio asumir el pago de las deudas a que se refiere el inciso a) del artículo 90° más los intereses respectivos que se devenguen hasta su total cancelación.

Las deudas por consumo que se generen ante la omisión del concesionario de efectuar el corte a que se refiere el literal a) del artículo 90° deberán ser cobradas por el concesionario al usuario que efectivamente se benefició con dicho consumo, salvo que haya sido el mismo propietario.

El propietario del predio será responsable solidario en el pago de la deuda cuando ésta haya sido generada por su inquilino o cualquier poseedor que cuente con su autorización para hacer uso del predio o cuando transfiera el predio y no comunique de este hecho al concesionario.

El concesionario no podrá suspender por falta de pago el suministro de energía a los hospitales y cárceles, sin perjuicio de las acciones de cobro que inicie a las respectivas entidades estatales”.



“Artículo 83.- Para la dotación de nuevos suministros o ampliación de una potencia contratada, el concesionario podrá exigir una contribución, con carácter reembolsable, para el financiamiento de la extensión de las instalaciones hasta el punto de entrega y/o para la ampliación de la capacidad de distribución necesaria.

Estas contribuciones tendrán las siguientes modalidades, que deberán ser determinadas previo acuerdo entre el concesionario y el usuario.

a) Aportes por kW, previamente fijado por el concesionario para los diferentes casos;

b) Construcción de las obras de extensión por el solicitante, previa aprobación del proyecto por el concesionario, fijándose el valor nuevo de reemplazo de estas instalaciones en la oportunidad de aprobar el proyecto; y,

c) Financiamiento por el solicitante para ejecutar las obras requeridas, al valor determinado por el concesionario, obligándose éste a ejecutarlas en un plazo determinado”.

“Artículo 85.- En los casos de solicitantes pertenecientes a zonas habitadas o agrupaciones de viviendas que cuenten con habilitación urbana, o en su defecto, cuenten con planos de lotización, trazado de vías, así como la constancia de posesión; éstos aprobados y emitidos por la Municipalidad correspondiente; y que en ambos casos tengan un índice de ocupación predial -habilitación - mayor o igual a cuarenta por ciento (40%); corresponde al concesionario ejecutar, a su costo, todas las obras definitivas de la red primaria, red secundaria y alumbrado público que sean necesarias.

En los casos referidos en el párrafo anterior, cuando dicho índice de ocupación predial sea menor al cuarenta por ciento (40%), la ejecución de las obras corresponde a los interesados, conforme al proyecto previamente aprobado y bajo la supervisión de la empresa concesionaria que atiende el área. En estos casos, las instalaciones serán recibidas por el concesionario, fijándose en tales oportunidades el monto de la contribución con carácter reembolsable correspondiente al Valor Nuevo de Reemplazo (VNR), para efectos de reembolsar al interesado, de acuerdo a lo establecido por el artículo 84° de la presente Ley de Concesiones Eléctricas, correspondiendo efectuar la devolución de contribuciones reembolsables a partir de la fecha en que el índice de ocupación predial sea mayor o igual a cuarenta por ciento (40%).

En los casos de nuevas habilitaciones urbanas y electrificación de nuevas agrupaciones de vivienda, promovidas por el Estado o por inversionistas privados, corresponde a los interesados ejecutar las obras correspondientes a la red secundaria y alumbrado público, conforme al proyecto previamente aprobado y bajo la supervisión de la empresa concesionaria que atiende el área. En estos casos, las instalaciones serán recibidas por el concesionario fijándose en tal oportunidad el monto de la contribución con carácter reembolsable correspondiente al Valor Nuevo de Reemplazo (VNR), para efectos de reembolsar al interesado, de acuerdo a lo establecido por el artículo 84° de la presente Ley, correspondiendo efectuar la devolución de contribuciones reembolsables a partir de la fecha en que el índice de ocupación predial sea mayor o igual a cuarenta por ciento (40%).

Al momento de efectuar la devolución de las contribuciones reembolsables, éstas serán actualizadas con los factores de reajuste de las tarifas.

En el caso de zonas habitadas que no cuentan con la habilitación urbana o agrupaciones de viviendas que no dispongan de certificados de posesión ni de planos de lotización y trazado de vías aprobado por la respectiva Municipalidad, los interesados podrán solicitar al concesionario la instalación de suministros provisionales de venta en bloque en baja tensión, de conformidad con el procedimiento establecido en el Reglamento de la presente Ley.

“Artículo 90.- Los concesionarios podrán efectuar el corte inmediato del servicio, sin necesidad de aviso previo al usuario ni intervención de las autoridades competentes, en los siguientes casos:

a) Cuando estén pendientes el pago de comprobantes debidamente notificados de dos meses derivados de la

prestación del Servicio Público de Electricidad, con los respectivos intereses y moras;

b) Cuando se consuma energía eléctrica sin contar con la previa autorización de la empresa o cuando se vulnere las condiciones del suministro; y,

c) Cuando se ponga en peligro la seguridad de las personas o las propiedades por desperfecto de las instalaciones involucradas; estando ellas bajo administración de la empresa, o sean instalaciones internas de propiedad del usuario.

d) Cuando el usuario incumpla las distancias de seguridad establecidas en las normas técnicas. En este caso, el concesionario, bajo responsabilidad, debe comunicar el corte a OSINERGMIN, entidad que debe verificar el incumplimiento alegado por el concesionario, en los plazos establecidos en el reglamento. El reglamento determina las sanciones aplicables ante un corte injustificado del servicio o la ausencia de comunicación de dicho hecho.

Los concesionarios deberán enviar las respectivas notificaciones de cobranza a los usuarios que se encuentren con el suministro cortado, en la misma oportunidad en que lo realiza para los demás usuarios, quedando facultados a cobrar un cargo mínimo mensual.

El OSINERGMIN fijará periódicamente los importes por concepto de corte y reconexión de acuerdo a lo que establezca el Reglamento”.

Artículo 2.- Generación Distribuida.

2.1 Los usuarios del servicio público de electricidad que disponen de equipamiento de generación eléctrica renovable no convencional o de cogeneración, hasta la potencia máxima establecida para cada tecnología, tienen derecho a disponer de ellos para su propio consumo o pueden inyectar sus excedentes al sistema de distribución, sujeto a que no afecte la seguridad operacional del sistema de distribución al cual está conectado.

2.2 La potencia máxima señalada en el numeral anterior, las condiciones técnicas, comerciales, de seguridad, regulatorias y la definición de las tecnologías renovables no convencionales que permitan la generación distribuida, entre otros aspectos necesarios, son establecidos en el reglamento específico sobre generación distribuida que aprueba el Ministerio de Energía y Minas.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

PRIMERA.- Reglamentación.

En un plazo de ciento veinte días calendario desde la entrada en vigencia del presente Decreto Legislativo, el Ministerio de Energía y Minas emite las disposiciones reglamentarias correspondientes.

SEGUNDA.- Vigencia.

El presente decreto legislativo entra en vigencia al día siguiente de su publicación, con excepción de lo dispuesto en el artículo 2, el mismo que entrará en vigencia a la fecha de publicación del reglamento específico a que se refiere el citado artículo.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS

PRIMERA.- Ejercicio del derecho preferente de concesiones temporales

Las personas jurídicas que a la fecha de publicación de la presente norma, cuentan con el derecho preferente para solicitar concesión definitiva por haber sido titulares de una concesión temporal emitida en el marco de lo dispuesto por el Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas, podrán ejercer el citado derecho bajo el marco legal vigente a la fecha de publicación de la respectiva resolución de concesión temporal.

SEGUNDA.- Vigencia del VAD

Excepcionalmente, y de forma justificada, mediante Resolución Ministerial a propuesta del OSINERGMIN, el Ministerio de Energía y Minas, puede prorrogar la vigencia del VAD correspondiente al periodo 2013-2017, por un plazo máximo de dos años, para todos o algunos de los titulares de distribución eléctrica, a fin

de aplicar lo dispuesto en los Artículos 64, 66, 67, 70 y 72 del Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas, modificados por la presente Ley. A partir de la fijación del nuevo VAD, éste tendrá una vigencia de cuatro años conforme lo establece el Artículo 73 de la Ley de Concesiones Eléctricas.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA DEROGATORIA

ÚNICA.- Derogatoria de las disposiciones transitorias del Decreto Ley N° 25844

Deróguese la primera, segunda, tercera, cuarta, quinta y octava disposición complementaria transitoria del Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas.

POR TANTO:

Mando se publique y cumpla, dando cuenta al Congreso de la República.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veintitrés días del mes de setiembre del año dos mil quince.

OLLANTA HUMALA TASSO
Presidente de la República

PEDRO CATERIANO BELLIDO
Presidente del Consejo de Ministros

ROSA MARÍA ORTIZ RÍOS
Ministra de Energía y Minas

1291565-11

PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS

Declaran de interés y de prioridad nacional la ejecución de los Censos Nacionales: XII de Población y VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas en el año 2017

DECRETO SUPREMO N° 066-2015-PCM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, la Ley N° 13248, dispone que a partir de 1960, en todo el territorio de la República y en sus aguas jurisdiccionales, se levantarán cada 10 años los censos de población de vivienda; y cada 5 años los censos económicos: agropecuario; industrial, comercial, de servicios, etc.;

Que, en este marco, los últimos Censos Nacionales: XI de Población y VI de Vivienda y II de Comunidades Indígenas, se ejecutaron en el año 2007;

Que, es prioridad de la política social del Estado mejorar las condiciones de vida de la población, en educación, salud, servicios básicos, elevar el empleo y la producción, así como reducir los niveles de pobreza focalizando la intervención de los programas sociales, para lo cual es necesario disponer de estadísticas confiables, oportunas y al menor nivel de desagregación geográfica;

Que, los Censos Nacionales de Población y de Vivienda y de Comunidades Indígenas, constituyen la fuente más importante para obtener información desagregada de las características estructurales de la población y de las viviendas, para la adecuada formulación y evaluación de los planes nacionales de desarrollo, así como un marco nacional de referencia actualizado que permita mejorar el programa de estadísticas continuas del país, por lo que es conveniente iniciar los preparativos para su ejecución;

Que, conforme a lo dispuesto por el Decreto Legislativo N° 604, Ley de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Estadística e Informática, el

INEI es el ente rector del Sistema Estadístico Nacional, siendo su competencia los levantamientos censales, las estadísticas continuas, las encuestas por muestreo, las estadísticas de población, los indicadores e índices en general, las cuentas nacionales y regionales, entre otros, correspondiéndole las tareas técnicas y científicas que se desarrollan con fines de cuantificar y proyectar los hechos económicos y sociales para producir las estadísticas oficiales del país;

Que, en este contexto, se debe encargar al Instituto Nacional de Estadística e Informática, la conducción y ejecución de los Censos Nacionales: XII de Población y VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, no sólo en cumplimiento de la normatividad vigente, sino por contar con la organización, experiencia técnica, infraestructura y la capacidad puesta de manifiesto en el desarrollo de las diversas actividades e investigaciones estadísticas a nivel nacional;

En uso de las atribuciones conferidas por el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú y de conformidad con las disposiciones establecidas en la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, en la Ley N° 13248, y en el Decreto Legislativo N° 604, Ley de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Estadística e Informática;

DECRETA:

Artículo 1°.- Ejecución de Censos

Declárese de interés y de prioridad nacional la ejecución de los Censos Nacionales: XII de Población y VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas en el año 2017.

Artículo 2°.- Normas Técnicas

El Instituto Nacional de Estadística e Informática, como órgano responsable de la conducción y ejecución de los Censos Nacionales, emitirá las normas técnicas por las que se regirán los Censos Nacionales: XII de Población y VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Artículo 3°.- Refrendo

El presente Decreto Supremo será refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veintitrés días del mes de setiembre del año dos mil quince.

OLLANTA HUMALA TASSO
Presidente de la República

PEDRO CATERIANO BELLIDO
Presidente del Consejo de Ministros

1291562-2

Encargan Despacho de la Presidencia de la República a la Primera Vicepresidenta de la República

RESOLUCIÓN SUPREMA N° 223-2015-PCM

Lima, 23 de setiembre de 2015

CONSIDERANDO:

Que, el Presidente de la República, señor Ollanta Humala Tasso, viajará del 24 al 30 de setiembre de 2015, con el objeto de asistir a la Cumbre de las Naciones Unidas para la adopción de la Agenda para el Desarrollo Post-2015 y al Debate General del 70° período de sesiones de la Asamblea General de las Naciones Unidas, que se realizará en la ciudad de Nueva York, Estados Unidos de América;

Que, en consecuencia, es necesario encargar las funciones del Despacho de la Presidencia de la República a la señora Marisol Espinoza Cruz, Primera Vicepresidenta de la República, en tanto dure la ausencia del Presidente de la República;

De conformidad con el artículo 115° de la Constitución Política del Perú; y