

PROYECTO: Implementación de Sistemas Individuales Solares Fotovoltaicos para usuarios de la zona rural del Municipio de Valle del Guamuez, Putumayo

DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE – FICHA M.G.A.



Elaboro: CARLOS ORLANDO CARDENAS MUNEVAR

INGENIERO ELECTROMECHANICO

M.P. BY 250-33430

ABRIL DE 2024

CONTENIDO

1. NOMBRE DEL PROYECTO	5
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
2.1. ÁRBOL DE PROBLEMAS	6
2.2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN EXISTENTE CON RESPECTO AL PROBLEMA	6
2.3. MAGNITUD ACTUAL DEL PROBLEMA	7
3. ANTECEDENTES	7
4. JUSTIFICACIÓN	8
5. ANÁLISIS DE PARTICIPANTES	9
5.1. IDENTIFICACIÓN DE PARTICIPANTES.....	9
5.2. ANÁLISIS DE PARTICIPANTES.....	10
6. CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE VALLE DEL GUAMUEZ	11
6.1. LÍMITES.....	12
6.2. MAPA GEOGRÁFICO.....	12
6.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO	13
6.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	13
6.3.2. IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETO DE LA INTERVENCIÓN	13
7. OBJETIVOS DEL PROYECTO	14
7.1. OBJETIVO GENERAL.....	14
7.2. ÁRBOL DE OBJETIVOS	14
7.2.1. INDICADOR QUE MIDE EL OBJETIVO GENERAL	15
7.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15

8. RESULTADOS MÁS IMPORTANTES A OBTENER CON EL PROYECTO **15**

8.1. VENTAJAS O BENEFICIOS **15**

9. MARCO REFERENCIAL **17**

9.1. ANÁLISIS TÉCNICO **17**

9.1.1. RELACIÓN DE LOS OBJETIVOS CON POLÍTICAS NACIONALES, SECTORIALES Y MUNICIPALES..... **17**

10. COMPONENTE TÉCNICO **18**

10.1. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN **18**

10.1.1. NOMBRE DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN 1 **18**

10.1.2. NOMBRE DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN 2 **18**

10.1.3. NOMBRE DE ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN 3 **18**

10.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN 2 Y 3..... **18**

10.2.1. CADENA DE VALOR – ALTERNATIVA 2..... **19**

10.2.2. CADENA DE VALOR – ALTERNATIVA 3..... **20**

10.2.3. SELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA..... **22**

10.3. RESUMEN DE LA ALTERNATIVA A PREPARAR **22**

10.3.1. CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO (BIEN Y SERVICIO) **23**

10.3.2. ESTUDIO DE NECESIDAD (BIEN Y SERVICIO) **23**

10.3.3. CAPACIDAD GENERADA **23**

10.4. ANÁLISIS TÉCNICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA..... **24**

10.5. ANÁLISIS DE OFERTA Y DEMANDA **24**

10.5.1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA..... **24**

10.5.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA..... **24**

11. COMPONENTE FINANCIERO DEL PROYECTO – ALTERNATIVA 1 **25**

11.1. CRONOGRAMA Y FLUJO DE FONDOS **25**

11.2. CADENA DE VALOR DE LA ALTERNATIVA 1 **25**

11.3. PROYECTADO COSTOS OPERACIÓN **27**

11.4. INGRESOS Y BENEFICIOS	28
RAZÓN PRECIO CUENTA (RPC): 0.80.....	29
DESCRIPCIÓN DE LA CANTIDAD: LA CANTIDAD ESTÁ DADA POR EL NÚMERO DE EMPLEOS DURANTE IMPLEMENTACIÓN Y AOM	29
 <u>12. FLUJO ECONÓMICO</u>	 <u>34</u>
 12.1. INDICADORES DE DECISIÓN.....	 34
 <u>13. REFERENCIAS</u>	 <u>35</u>

Anexos

Anexo 1. Cronograma y flujo de fondos del proyecto

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Planteamiento del árbol de problemas del proyecto	6
Imagen 2: Localización de valle del Guamuez, Putumayo.....	12
Imagen 4: Tabla composición etaria – Personas encuestadas	13
Imagen 6: Planteamiento árbol de objetivos del proyecto	14
Imagen 7: Beneficios de la Solución Energética	16
Imagen 8: Presupuesto general de obra – Alternativa 2.....	19
Imagen 9: Presupuesto general de obra – Alternativa 3.....	21
Imagen 10: Cronograma y flujo de fondos del proyecto.....	¡Error! Marcador no definido.
• 11: Presupuesto general Cadena de Valor	26
Imagen 12: Presupuesto Fiducia – Proyecto P8.....	26
Imagen 13: Proyectado Esquema de sostenibilidad	27
Imagen 14: Flujo económico del proyecto	34
Imagen 15: Indicadores de decisión	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Identificación de los participantes en el proyecto	9
Tabla 2: Indicadores de objetivo general	15
Tabla 3: Relación de objetivos con políticas nacionales, sectoriales y municipales.	17
Tabla 4. Selección mejor alternativa.....	22
Tabla 5. Distribución facturación – A.O.M.....	27

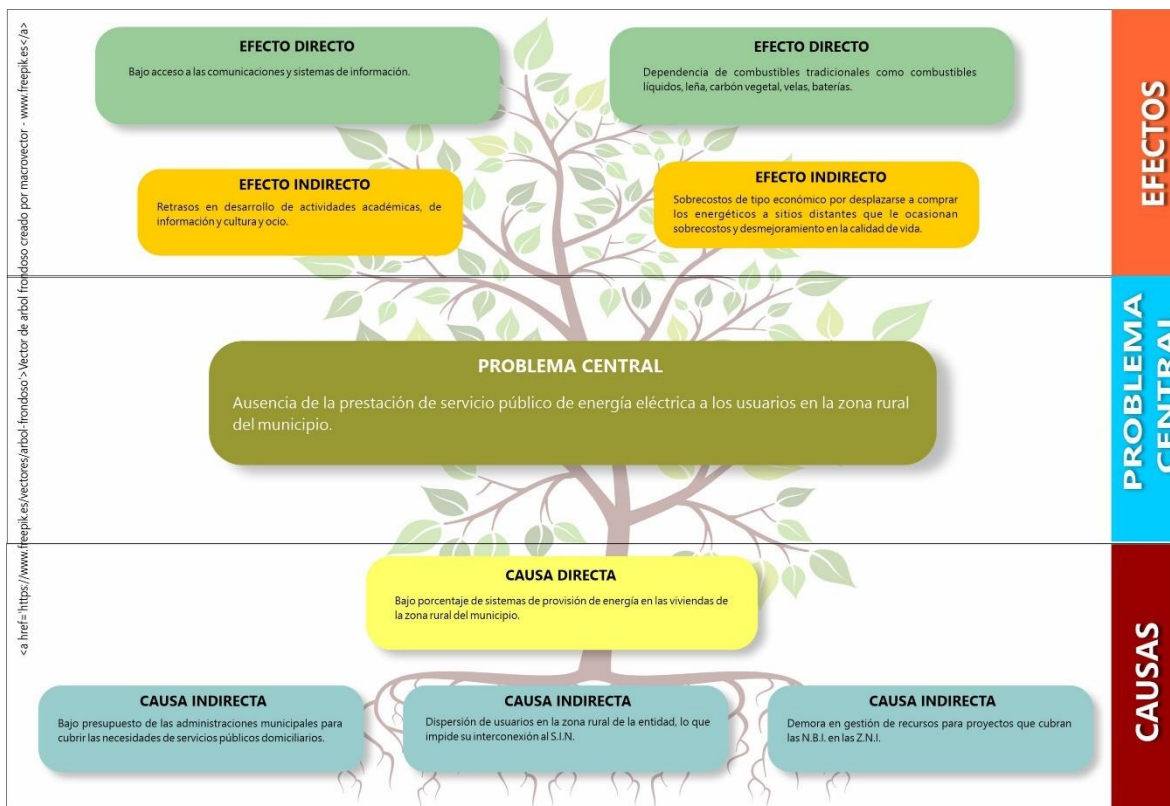
1. Nombre del proyecto

Implementación de Soluciones Solares Fotovoltaicas para Veredas de la zona rural en el Municipio de Puerto Asís, Putumayo

2. Planteamiento del problema

2.1. Árbol de Problemas

Imagen 1. Planteamiento del árbol de problemas del proyecto



Fuente: Elaboración Propia.

2.2. Descripción de la situación existente con respecto al problema

El municipio de Valle del Guamuez se ubica en el departamento de Putumayo, el 49,53% de la población está concentrada en el área rural, presentando en la actualidad limitado acceso al servicio de energía eléctrica, dado específicamente a los deficientes sistemas de provisión de energía en las viviendas de la zona rural. De acuerdo con las cifras de cobertura de servicio de energía según censo DANE 2018, el municipio de Valle del Guamuez cuenta con un 59,15% de cobertura del

servicio en zona rural, siendo 198 personas (correspondientes a 71 usuarios: 71 viviendas) que carecen del servicio equivalentes al 0,58% de la población, que requieren soluciones aisladas. Del total de personas que hacen parte de la población rural (18575), 5.704 personas (equivalentes al 40,85%) carecen del servicio de energía eléctrica por algún tipo de fuente (redes de distribución, SSFVA, plantas diésel, entre otros). (DANE, 2018). En el municipio de Valle del Guamuez, el servicio de energía eléctrica es prestado por el Operador de Red Empresa de Energía del Bajo Putumayo S.A. E.S.P., y esta no cuenta con planes de expansión de redes para algunos sectores de la zona rural por los altos costos que implica la ampliación de la red de distribución eléctrica existente y por encontrarse en zona selvática, teniendo en cuenta que la topología del terreno es de difícil acceso con población dispersa y en su mayoría el acceso es fluvial. Lo anterior genera la dependencia de combustibles tradicionales como combustibles líquidos, leña, carbón vegetal, velas y baterías por parte de las familias rurales, evidenciando la transformación y daño ambiental; además de la baja productividad en sus tareas limitando las horas de estudio y trabajo en el hogar, entre otras afectaciones sociales.

2.3. Magnitud actual del problema

La cobertura del servicio de energía eléctrica en el área rural del municipio de Valle del Guamuez es del 59,15% según los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda DANE en 2018. Esto equivale a que 5.704 personas que habitan 2356 viviendas carecen del servicio en la zona rural de la localidad. El índice N.B.I. en la zona rural del municipio es del 30,71%.

3. Antecedentes

La identificación del problema de la baja cobertura del servicio de energía eléctrica en las zonas rurales de la región Amazonia afecta a una determinada población, el mismo que, en virtud de determinadas características debe dársele una solución específica para solventar la necesidad develada, dándole la relevancia para que el proyecto deba ser abordado en forma prioritaria por el Estado, directamente o a través de terceros, utilizando para ello el enfoque de proyecto que es el acceso a

los servicios públicos esenciales para las comunidades por parte del estado y en específico el servicio de energía eléctrica.

4. Justificación

La Estructuración, Formulación y Diseñar de proyectos energéticos sostenibles para la ampliación de la cobertura en las localidades de las Zonas No Interconectadas-Región Amazonia por medio Soluciones Solares Foto Voltaicas SSFV en el municipio, es de gran beneficio para la región, la comunidad, mejora la calidad de vida de los habitantes, mitiga los problemas que se presentan actualmente por la carencia de la energía eléctrica, aumenta la posibilidad de proveer alumbrado público, mejorando su seguridad en horas nocturnas, aumenta la posibilidad de la población de acceder a diferentes modalidades de capacitación, mayor acceso al servicio de salud, especialmente en el área preventiva como esquemas de vacunación, entre otros beneficios para la comunidad en general de acceder a un servicio público como es el servicio de energía.

Uno de los principales problemas para las poblaciones que viven en las Zonas No Interconectadas de Colombia es la carencia de servicio de energía, lo que contribuye a ampliar las brechas de Necesidades Básicas Insatisfechas. En algunos casos, se han tenido que valer de entidades internacionales para hacerse sentir y que sus derechos como comunidades indígenas les sean preservados. Además, el daño que se presenta al medio ambiente por la tala indiscriminada de bosques, la quema de leña como energético para cocinar y el uso de velas y baterías que, a la postre, serán desechados de forma incorrecta es incalculable; sin tener en cuenta el conflicto armado que, a pesar de la firma del acuerdo de desmovilización y reincorporación a la vida civil por parte de la antigua guerrilla de las FARC, sigue latente en la región, por medio de nuevos actores armados.

5. Análisis de participantes

5.1. Identificación de participantes

Tabla 1. Identificación de los participantes en el proyecto

Actor	Entidad	Posición	Intereses o Expectativas	Contribución o Gestión
Nacional	Ministerio de Minas y Energía	Cooperante	Estructuración del proyecto de inversión pública bajo los lineamientos definidos por el documento "Orientaciones Transitorias para la Gestión de Proyectos de Inversión" del SGR u otro fondo	<ul style="list-style-type: none"> - Apoyo técnico en la estructuración del proyecto a través del IPSE UPME. - Gestión de recursos a través de obras por impuestos (OXI) - Apoyo técnico, administrativo, financiero y legal en la ejecución de la obra.
Municipal	Valle del Guamuez	Cooperante	Que se preste de manera eficiente a sus habitantes el servicio domiciliario de energía eléctrica en la zona rural, a través de fuentes no convencionales de energía renovables. Sostenibilidad (AOM)	<ul style="list-style-type: none"> - Apoyo en la estructuración del proyecto de inversión. - Acompañamiento en el levantamiento de información de la línea base para la formulación del proyecto. - Apoyo en las labores de socialización con la comunidad y seguimiento en el avance de las obras cuando el proyecto esté en ejecución. - Ejecución, control y seguimiento a la construcción de las obras. - Garantizar la sostenibilidad de los sistemas instalados AOM del proyecto
Otro	Comunidad	Beneficiario	Recibir en sus viviendas el servicio de energía eléctrica.	<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar la información para la caracterización socioeconómica - Comprometerse a realizar un adecuado uso de la energía eléctrica una vez se ejecute la obra en sus viviendas. - Ejercer veeduría del proyecto.
Nacional	Instituto De Planificación Y Promoción De Soluciones Energéticas Para Las Zonas No Interconectadas	Cooperante	Estructuración del proyecto de inversión pública bajo los lineamientos definidos por el documento "Orientaciones	Apoyo en la estructuración técnica del proyecto de inversión. En caso de disposición de recursos y viabilidad social, económica, y ambiental aprobar los recursos financieros para ejecución del proyecto, a través de la fuente obras por impuestos (OXI)

			Transitorias para la Gestión de Proyectos de Inversión" del SGR u otro fondo	
Otro	Contribuyente Privado	Cooperante	Ejecutar obras de infraestructura que se puedan deducir de la declaración de renta	Destinar los recursos y ejecutar las obras de infraestructura permitidas en la modalidad de OXI

Fuente: Elaboración propia

5.2. Análisis de participantes

El proyecto fue elaborado con la participación de los líderes de las comunidades indígenas, la Alcaldía Municipal de Valle del Guamuez y la secretaría de planeación, mediante reuniones vía virtual, donde se presentó el alcance del proyecto y sus actividades. Los encuestadores (personas de la región contratadas y capacitadas con el fin de generar empleo) realizaron los recorridos y la socialización en cada una de las veredas y resguardos, tomando insumos de información metodológica, elementos técnicos del Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas IPSE. Con el objetivo de valorar las necesidades y expectativas de uso del servicio de energía de las comunidades objeto de esta propuesta, se realizó un ejercicio de caracterización de cada vivienda identificando por vereda y resguardo determinando las condiciones de vida de las familias rurales en el marco del levantamiento del diagnóstico técnico. Tal como se identifica a través del Plan de Desarrollo de la entidad territorial se requiere avanzar hacia mayores coberturas del servicio de energía tomando medios alternativos para su provisión. La Empresa prestadora del servicio de energía eléctrica en común acuerdo con la entidad territorial y la comunidad garantizará la operación y sostenibilidad del servicio. La concertación con la comunidad se fue realizando en el mismo momento de entrevista y aplicación de encuesta socioeconómica por parte de los encuestadores en el trabajo de campo, ya que debido a la situación por la que atravesó entre los años 2020 a 2022 (pandemia por el virus COVID-19) no fue posible realizar reuniones con una cantidad considerable de personas, por poner su salud en riesgo.

El contribuyente privado se encargará de Destinar los recursos y ejecutar las obras de infraestructura permitidas en la modalidad de OXI, esto lo podrán deducir de la declaración de renta.

6. Caracterización del Municipio de Valle del Guamuez

El municipio de Valle del Guamuez tiene un área aproximada de 873 Km² que corresponde al 3.5% del departamento del Putumayo (24.885 Km²). Su cabecera municipal, lleva el mismo nombre del municipio localizada.

El municipio ha presentado un desarrollo acelerado en los últimos treinta años, por la llegada de diferentes bonanzas como la Petrolera en la década de los 60-70, la bonanza de los cultivos de coca en la década de los 70-80 y actualmente se presenta una recesión aparente (DANE, Departamento Nacional de Estadística - DANE, 2020).

El Tratado de Cooperación Amazónica TCA, suscrito en 1978 por los ocho países que conforman la Cuenca Amazónica es también un convenio multilateral a veces poco conocido en las localidades, pero es un instrumento de cooperación muy importante. Se han adelantado programas muy interesantes y es un instrumento legal bastante útil para ser aprovechado por el municipio y la región en general. Allí se puede aprovechar, por ejemplo, los Convenio de Comercio y Tecnología que tanto se necesitan, el Programa de Universidades Amazónicas UNAMAZ y en general la posibilidad de interactuar, con todos los institutos o empresas que desarrollan programas en la Amazonía (DANE, Departamento Nacional de Estadística - DANE, 2020).

Dentro de la política de fronteras el Ministerio de Relaciones Exteriores ha venido propiciando el fortalecimiento de las relaciones bilaterales, haciendo énfasis en el desarrollo fronterizo como una contribución a la estabilidad de las poblaciones de las zonas limítrofes y a la integración de los países. Además, en el 2001, con el objetivo de generar una estrategia que permita construir en las regiones fronterizas una propuesta de desarrollo, el gobierno nacional organiza los Encuentros Regionales Fronterizos, dirigidos y coordinados por el Ministerio de Relaciones Exteriores, Departamento Nacional de Planeación y la escuela superior de administración pública donde se divulga el Documento CONPES 3155 y se

conforma el Comité Territorial de Fronteras. Lo anterior fortalece la Comisión de Vecindad y la Comisión Mixta Colombo Ecuatoriana (DANE, Departamento Nacional de Estadística - DANE, 2020).

La integración fronteriza pasa por el mejoramiento de infraestructura vial y de los medios de transporte. En este sentido con asistencia del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, en el año 2002 se presentó como primera etapa llamada de Asistencia Preparatoria el Proyecto “Corredor Ínter modal Tumaco – Valle del Guamuez– Belén De Pará” (DANE, Departamento Nacional de Estadística - DANE, 2020)

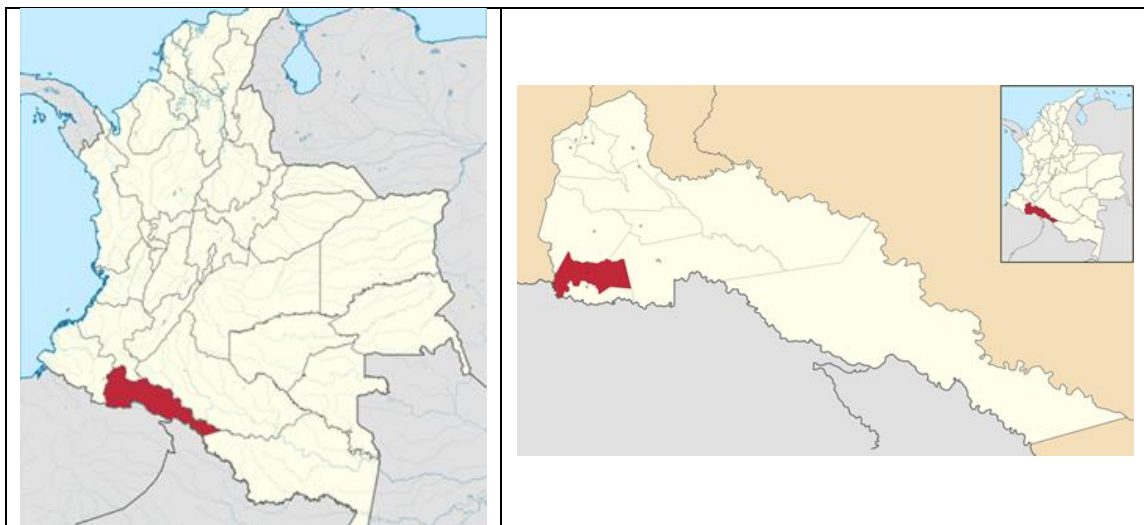
6.1. Límites

Valle del Limita al norte con el municipio de Orito, al oriente con Puerto Asís, al occidente con Ipiales (Nariño) y al sur con San Miguel y la provincia ecuatoriana de Sucumbíos.

La totalidad de sus territorios son planos o ligeramente ondulados, pertenecientes a la Amazonia, y por la conformación de su relieve, únicamente ofrecen el piso térmico cálido.

6.2. Mapa geográfico

Imagen 2: Localización de valle del Guamuez, Putumayo



Localización de Valle del Guamuez en Colombia	Localización de Valle del Guamuez en Putumayo
-----------------------------------------------	-----------------------------------------------

Fuente: Colombia - Putumayo – Valle del Guamuez. svg 2012.

6.3. Ubicación del proyecto

Las coordenadas del Municipio de Valle del Guamuez son 0°25'31"N 76°54'19"O

6.3.1. Descripción de la ubicación del proyecto

Según lo identificado en terreno y a través del censo, la Estructuración, Formulación y Diseño de las Soluciones Energéticas para ampliar la cobertura eléctrica en el sector rural, se identifican áreas en el Departamento de Putumayo, en jurisdicción del Municipio de Valle del Guamuez. En total se identificaron 71 usuarios, donde residen 198 personas.

6.3.2. Identificación de la población objeto de la intervención

Se relacionan, a continuación, las características más relevantes por sexo y edades de la población objeto de la intervención:

Imagen 3: Tabla composición etaria – Personas encuestadas

Rango	Femenino	Masculino	Total
Edad_0-14	25	21	46
Edad 15-19	12	7	19
Edad 20-59	66	58	124
Edad mas 60	6	3	9
Total beneficiarios			198

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la aplicación de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica y Cultural, Versión 7.1

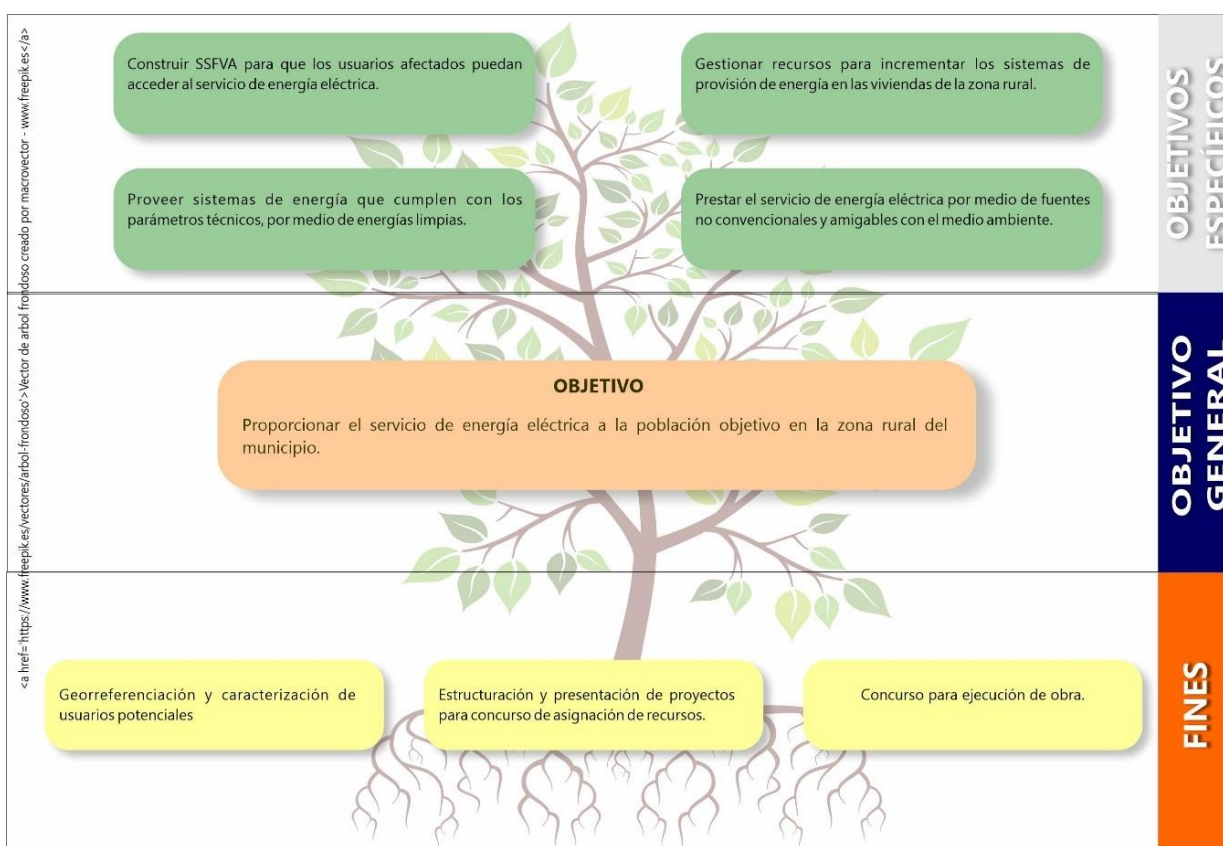
7. Objetivos del proyecto

7.1. Objetivo General

Proporcionar el servicio de energía eléctrica a la población objetivo en la zona rural del Municipio de Valle del Guamuez, Putumayo.

7.2. Árbol de Objetivos

Imagen 4: Planteamiento árbol de objetivos del proyecto



Fuente: Elaboración propia

7.2.1. Indicador que mide el objetivo general

Tabla 2: Indicadores de objetivo general

Indicador Objetivo	Medido a través de	Meta	Tipo fuente	Fuente de verificación
Usuarios nuevos con suministro de energía eléctrica por SISFV en la zona rural del municipio	Unidad	71	Documento oficial	- Informe de interventoría una vez se haya ejecutado la obra - Acta de liquidación de construcción de obra.

Fuente: Elaboración propia.

7.3. Objetivos Específicos

- Construir SISFV para que los usuarios afectados puedan acceder al servicio de energía eléctrica.
- Gestionar recursos para incrementar los sistemas de provisión de energía en las viviendas de la zona rural.
- Proveer sistemas de energía que cumplen con los parámetros técnicos, por medio de energías limpias.
- Prestar el servicio de energía eléctrica por medio de fuentes no convencionales y amigables con el medio ambiente.

8. Resultados más importantes a obtener con el proyecto

8.1. Ventajas o beneficios

En la imagen que se presenta a continuación, se presentan los beneficios de la solución energética a implementar:

Imagen 5: Beneficios de la Solución Energética

Beneficios de la Solución Energética

Mejorar los gastos de la población al obtener un energético más económico.

Obtener en lo posible un servicio de energía eléctrica hasta 24 horas en condiciones climáticas favorables.

Disminución de gastos por el desplazamiento de la población a los centros urbanos para la consecución de velas, pilas y combustibles fósiles.

Gozo de la energía eléctrica para el esparcimiento de la población.

Acceso a la información emitida por los medios de comunicación como la TV, la radio e internet.

Acceso a programas de capacitación.

Conservación de vacunas en el centro de salud e información en red de éste con la red hospitalaria.

Educación de la población en las escuelas del proyecto, por medio de desarrollo de programas de internet.

Mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio.

Fuente: Elaboración propia de DICOLO S.A.S.

9. Marco Referencial

9.1. Análisis técnico

9.1.1. Relación de los objetivos con políticas nacionales, sectoriales y municipales

Planes de desarrollo nacional, departamental y municipal

Tabla 3: Relación de objetivos con políticas nacionales, sectoriales y municipales.

Entidad	Plan	Estrategia Transversal	Línea	Programa
Nacional	(2018-2022) Pacto por Colombia, pacto por la equidad	3008 - VIII. Pacto por la calidad y eficiencia de servicios públicos: agua y energía para promover la competitividad y el bienestar de todos	300801 - 1. Energía que transforma: hacia un sector energético más innovador, competitivo, limpio y equitativo	2102 - Consolidación productiva del sector de energía eléctrica.
Departamental	Plan de Desarrollo Departamento de Putumayo 2020 - 2023, "Trece Municipios un Solo Corazón"	Eje estratégico Servicios Públicos	No aplica	Apoyar las iniciativas tendientes a la utilización de energías alternativas, a fin de garantizar el acceso a este servicio a poblaciones de difícil acceso.
Municipal	"EL VERDADERO CAMBIO ESTA EN TUS MANOS" - Puerto Asís, 2020-2023	2.2.6. Sector Minas y Energía	No aplica	Servicio de Energía Eléctrica

Fuente: Elaboración propia, con base en los planes de desarrollo nacional, departamental y municipal.

10. Componente técnico

10.1. Alternativas de solución

10.1.1. Nombre de alternativa de solución 1

Implementación de Soluciones Solares Fotovoltaicas para Veredas de la zona rural en el Municipio de Valle del Guamuez, Putumayo.

10.1.2. Nombre de alternativa de solución 2

Construcción para la electrificación rural por medio de redes eléctricas en el municipio de Valle del Guamuez, Putumayo

10.1.3. Nombre de alternativa de solución 3

Construcción de un sistema de suministro de energía eléctrica por medio de planta de generación por diésel para usuarios de la zona rural del municipio de Valle del Guamuez, Putumayo.

10.2. Análisis de alternativas de solución 2 y 3

Con el fin de determinar la viabilidad del proyecto que será presentado para posterior ejecución, se presenta el documento “Documento Análisis y selección de alternativas de Energización – P8” En la carpeta “5. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE ENERGIZACIÓN” del proyecto. Dicho documento relaciona la evaluación y selección de la alternativa teniendo en cuenta el método de evaluación y selección multicriterio o Proceso Analítico Jerárquico (AHP - Analytical Hierarchy Process, por sus siglas en inglés), desarrollado por Thomas Saaty en 1980, es un método que selecciona alternativas en función de una serie de criterios o variables, normalmente jerarquizados, los cuales suelen entrar en conflicto.

10.2.1. Cadena de valor – Alternativa 2

Se presenta el presupuesto de obra estimado para la alternativa 2 del presente proyecto. El documento podrá ser consultado en el punto “5A METODOLOGIA GENERAL AJUSTADA MGA”, archivo “Presupuesto Segunda Alternativa Redes – P8.xlsx” ya que, debido a la extensión del documento, se presenta de manera sucinta.

Imagen 6: Presupuesto general de obra – Alternativa 2

MUNICIPIO DE VALLE DEL GUAMUEZ, PUTUMAYO									
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN PARA LA ELECTRIFICACIÓN RURAL POR MEDIO DE REDES ELÉCTRICAS EN EL MUNICIPIO DE VALLE DEL GUAMUEZ, PUTUMAYO									
PRESUPUESTO GENERAL DE OBRAS									
REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA CONECTADAS AL SIN									
RED EN MEDIA TENSION									
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO				VALOR UNITARIO	TOTAL
				MATERIALES	MANO DE OBRA	E & H	TRANSPORTE		
1	Localización y Replanteo Redes MT		49.70	\$ -	\$ 14,642,584	\$ 1,408,150	\$ 3,345,406	\$	\$ 19,396,121
1.1	Replanteo red de media tensión	km	49.70	\$ -	\$ 294,619	\$ 28,333	\$ 67,312	\$ 390,264	\$ 19,396,121
2	Apoyos Redes MT		298	\$ 587,714,925	\$ 32,945,732	\$ 3,168,375	\$ 105,738,738	\$	\$ 729,567,770
2.1	Suministro, transporte e instalación de poste en fibra de vidrio de 12 m x 750kgf	un	298	\$ 1,970,875	\$ 110,482	\$ 10,625	\$ 354,590	\$ 2,446,572	\$ 729,567,770
3	Vestida/Armada de postes Redes MT		246	\$ 182,631,226	\$ 30,277,979	\$ 2,911,821	\$ 15,033,420	\$	\$ 230,754,445
3.1	Suministro, transporte e instalación de Estructura Terminal, disposición horizontal monofásica 13.2 kV. 514	un	40	\$ 547,195	\$ 106,063	\$ 10,200	\$ 60,100	\$ 723,558	\$ 28,768,006
3.2	Suministro, transporte e instalación de Derivación trifásica con cortacircuito 13.2 kV. 730	un	3	\$ 1,254,860	\$ 176,771	\$ 17,000	\$ 72,120	\$ 1,520,751	\$ 5,290,693
3.3	Suministro, transporte e instalación de Estructura Transformador Monofásico. 710	un	49	\$ 988,962	\$ 106,063	\$ 10,200	\$ 48,080	\$ 1,153,305	\$ 56,172,873
3.4	Suministro, transporte e instalación de Estructura de Retención, disposición horizontal monofásica 13.2 kV. 515	un	80	\$ 786,992	\$ 132,579	\$ 12,750	\$ 61,302	\$ 993,623	\$ 79,012,901
3.5	Suministro, transporte e instalación de Derivación monofásica con cortacircuito 13.2 kV. 731	un	20	\$ 934,118	\$ 132,579	\$ 12,750	\$ 75,726	\$ 1,155,173	\$ 22,964,839
3.6	Suministro, transporte e instalación de DERIVACION MONOFASICA SIN CORTACIRCUITO 733	un	2	\$ 1,141,085	\$ 147,310	\$ 14,167	\$ 134,624	\$ 1,437,186	\$ 3,571,407
3.7	Suministro, transporte e instalación de Estructura Retención Especial Monofásica Referencia en M.T. RE-200	un	25	\$ 669,327	\$ 147,310	\$ 14,167	\$ 78,130	\$ 908,934	\$ 22,587,010
3.7	Suministro, transporte e instalación de Estructura Especial Monofásica Terminal en M.T. RE-2007	un	15	\$ 381,107	\$ 147,310	\$ 14,167	\$ 68,514	\$ 611,098	\$ 9,111,471
3.8	Suministro, transporte e instalación de Estructura de Paso, disposición horizontal monofásica 13.2 kV. 510	un	12	\$ 155,989	\$ 70,709	\$ 6,800	\$ 30,050	\$ 263,548	\$ 3,274,584
4	Tendido de Redes MT		49.70	\$ 84,191,800	\$ 97,610,800	\$ 9,393,300	\$ 16,213,273	\$	\$ 207,409,173
4.1	Suministro, transporte e instalación de cable ACSR 2.	m	49700	\$ 1,694	\$ 294,619	\$ 28,333	\$ 67,312	\$ 4,173	\$ 207,409,173
5	Templetes Redes MT		547	\$ 99,636,622	\$ 48,320,606	\$ 4,646,950	\$ 12,485,535	\$	\$ 165,089,733
5.1	Suministro, transporte e instalación de retienda MT.	un	540.7	\$ 182,251	\$ 88,386	\$ 8,500	\$ 22,838	\$ 301,975	\$ 165,089,733
	SUBTOTALES RED EN MEDIA TENSION			\$ 964,074,572	\$ 223,797,701	\$ 21,528,596	\$ 152,816,372	\$	\$ 1,352,217,241
RED EN BAJA TENSION A 220/120 V									
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO				VALOR UNITARIO	TOTAL
				MATERIALES	MANO DE OBRA	E & H	TRANSPORTE		
6	Localización y Replanteo Redes BT		7.10	\$ -	\$ 2,091,795	\$ 201,164	\$ 477,915	\$	\$ 2,770,874
6.1	Replanteo red de baja tensión	km	7.10	\$ -	\$ 294,619	\$ 28,333	\$ 67,312	\$ 390,264	\$ 2,770,874
7	Apoyos Redes BT		50	\$ 60,209,326	\$ 5,490,955	\$ 528,063	\$ 11,061,789	\$	\$ 67,289,133
7.1	Suministro, transporte e instalación de poste en fibra de vidrio de 8 m x 510kgf	un	49.7	\$ 1,010,248	\$ 110,482	\$ 10,625	\$ 222,370	\$ 1,353,725	\$ 67,289,133
8	Vestida/Armada de postes Redes BT		87	\$ 3,479,901	\$ 3,827,998	\$ 368,135	\$ 277,362	\$	\$ 7,953,395
8.1	Suministro, transporte e instalación de estructura 628 Estructura de Terminal	un	29	\$ 21,626	\$ 44,193	\$ 4,250	\$ 2,404	\$ 72,473	\$ 2,109,609
8.2	Suministro, transporte e instalación de estructura 629 Estructura Retención	un	58	\$ 49,563	\$ 44,193	\$ 4,250	\$ 3,606	\$ 101,612	\$ 5,843,706
9	Tendido de Redes BT		7.100	\$ 62,362,500	\$ 6,972,200	\$ 667,400	\$ 1,491,000	\$	\$ 61,493,100
9.1	Suministro, transporte e instalación cable dúplex 1x4 +4	m	7100	\$ 7,375	\$ 982	\$ 94	\$ 210	\$ 8,661	\$ 61,493,100
10	Templetes Redes BT		121	\$ 19,364,987	\$ 10,668,190	\$ 1,025,950	\$ 2,466,384	\$	\$ 33,525,511
10.1	Suministro, transporte e instalación de retienda BT	un	121	\$ 160,430	\$ 88,386	\$ 8,500	\$ 20,434	\$ 277,759	\$ 33,525,511
11	Puesta a Tierra Redes BT		50	\$ 13,755,419	\$ 4,392,784	\$ 422,450	\$ 418,176	\$	\$ 19,988,829
11.1	Suministro, transporte e instalación de SPT BT.	un	50	\$ 276,769	\$ 88,386	\$ 8,500	\$ 8,414	\$ 382,069	\$ 19,988,829
	SUBTOTALES RED EN BAJA TENSION			\$ 139,172,133	\$ 33,443,922	\$ 3,213,162	\$ 16,182,635	\$	\$ 192,011,843
TRANSFORMACIÓN 13200/220/120 VOLTIOS									
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO				VALOR UNITARIO	TOTAL
				MATERIALES	MANO DE OBRA	E & H	TRANSPORTE		
12	Transformadores		49	\$ 96,322,203	\$ 43,045,139	\$ 4,140,010	\$ 7,991,340	\$	\$ 151,502,692
12.1	Suministro e instalación de transformador de distribución monofásico 5 KVA 13200/240/120 V.	un	49	\$ 1,977,625	\$ 883,857	\$ 85,000	\$ 164,073	\$ 3,110,555	\$ 151,502,692
13	Puesta a Tierra Transformadores		49	\$ 25,858,649	\$ 5,381,136	\$ 517,601	\$ 585,446	\$	\$ 32,342,732
13.1	Suministro, transporte e instalación de SPT MT.	un	49	\$ 530,913	\$ 110,432	\$ 10,625	\$ 12,020	\$ 664,040	\$ 32,342,732
	SUBTOTALES TRANSFORMACIÓN			\$ 122,180,852	\$ 48,426,275	\$ 4,657,611	\$ 8,576,786	\$	\$ 183,841,424
MEDIDA EN BAJA TENSION 220/120 VOLTIOS									
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO				VALOR UNITARIO	TOTAL
				MATERIALES	MANO DE OBRA	E & H	TRANSPORTE		
14	Medida en Baja Tensión		71	\$ 40,508,127	\$ 20,917,949	\$ 2,011,643	\$ 1,792,182	\$	\$ 65,229,901
14.1	Suministro, transporte e instalación de acometida aérea monofásica	un	71.00	\$ 570,537	\$ 294,619	\$ 28,333	\$ 25,242	\$ 918,731	\$ 65,229,901
	SUBTOTAL PARA MEDIDA EN BAJA TENSION			\$ 40,508,127	\$ 20,917,949	\$ 2,011,643	\$ 1,792,182	\$	\$ 65,229,901

INSTALACIONES INTERNAS VIVIENDAS									
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO				VALOR UNITARIO	TOTAL
				MATERIALES	MANO DE OBRA	E & H	TRANSPORTE		
15	Instalaciones internas		71	\$ 50,103,777	\$ 41,417,566	\$ 3,922,750	\$ 3,840,390		\$ 99,284,483
15.1	Suministro, transporte e instalación instalaciones eléctricas internas	un	71	\$ 705,687	\$ 583,346	\$ 55,250	\$ 54,090	\$ 1,398,373	\$ 99,284,483
	SUBTOTALES INSTALACIONES INTERNAS VIVIENDAS			\$ 50,103,777	\$ 41,417,566	\$ 3,922,750	\$ 3,840,390		\$ 99,284,483
COSTOS DIRECTOS				\$ 1,306,039,461	\$ 368,007,414	\$ 35,333,662	\$ 183,208,355		\$ 1,892,588,892
							Administración	22.00%	\$ 416,369,556
							Imprevistos	1%	\$ 18,925,889
							Utilidad	7%	\$ 132,481,222
							IVA sobre Utilidad	0%	\$ -
COSTOS INDIRECTOS									\$ 567,776,667
IUBTOTAL 1 (COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS)									\$ 2,460,365,559
							Interventoría Integral	7.00%	\$ 132,481,222
IUBTOTAL 2 (SUBTOTAL 1 + INTERVENTORIA INTEGRAL)									\$ 2,592,846,782
							Certificación RETIE	2.50%	\$ 47,314,722
IUBTOTAL 3 (SUBTOTAL 2 + CERTIFICACIÓN RETIE)									\$ 2,640,161,504
							Apoyo a la Supervisión del contrato	5.00%	\$ 94,629,445
IUBTOTAL 4 (SUBTOTAL 3 + APOYO A LA SUPERVISIÓN DEL CONTRATO)									\$ 2,734,790,948
							Compensación Ambiental	2.50%	\$ 47,314,722
IUBTOTAL 4 (SUBTOTAL 3 + COMPENSACIÓN AMBIENTAL)									\$ 2,782,105,671
				COSTO TOTAL PROYECTO					\$ 2,782,105,671
				APORTE COFINANCIACIÓN					\$ -
				VALOR TOTAL SOLICITADO					\$ 2,782,105,671
								Costo por Usuario	\$ 39,184,587

Fuente: Elaboración propia.

10.2.2. Cadena de valor – Alternativa 3

Se presenta el presupuesto de obra estimado para la alternativa 2 del presente proyecto. El documento podrá ser consultado en el punto “5A METODOLOGIA GENERAL AJUSTADA MGA”, archivo “Presupuesto Tercera Alternativa Redes + Diésel – P15.xlsx” ya que, debido a la extensión del documento, se presenta de manera sucinta.

Imagen 7: Presupuesto general de obra – Alternativa 3

MUNICIPIO DE VALLE DEL GUAMUEZ, PUTUMAYO									
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN PARA LA ELECTRIFICACIÓN RURAL POR MEDIO DE REDES ELÉCTRICAS EN EL MUNICIPIO DE VALLE DEL GUAMUEZ, PUTUMAYO									
PRESUPUESTO GENERAL DE OBRAS									
REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA CONECTADAS AL SIN									
RED EN MEDIA TENSIÓN									
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	MATERIALES	MANO DE OBRA	E & H	TRANSPORTE	VALOR UNITARIO	TOTAL
1	Localización y Replanteo Redes MT		49.70	\$ -	\$ 14,642,664	\$ 1,408,160	\$ 3,348,406		\$ 19,396,121
1.1	Replanteo red de media tensión	km	49.70	\$ -	\$ 294,619	\$ 28,333	\$ 67,312	\$ 390,264	\$ 19,396,121
2	Apoyos Redes MT		298	\$ 687,714,926	\$ 32,846,732	\$ 3,168,376	\$ 106,738,738		\$ 729,667,770
2.1	Suministro, transporte e instalación de poste en fibra de vidrio de 12 m x 750kgf	un	298	\$ 1,970,676	\$ 110,402	\$ 10,625	\$ 354,390	\$ 2,446,572	\$ 729,667,770
3	Veredilla/Armada de postes Redes MT		246	\$ 182,631,226	\$ 30,277,879	\$ 2,911,821	\$ 15,033,420		\$ 230,754,446
3.1	Suministro, transporte e instalación de Estructura Terminal, disposición horizontal monofásica 13.2 kV. 514	un	40	\$ 547,195	\$ 106,063	\$ 10,200	\$ 60,100	\$ 723,558	\$ 28,768,060
3.2	Suministro, transporte e instalación de Derivación trifásica con cortacircuito 13.2 kV. 730	un	3	\$ 1,254,800	\$ 176,771	\$ 17,000	\$ 72,120	\$ 1,520,751	\$ 5,290,683
3.3	Suministro, transporte e instalación de Estructura Transformador Monofásico. 710	un	49	\$ 988,902	\$ 106,063	\$ 10,200	\$ 48,080	\$ 1,153,305	\$ 56,172,873
3.4	Suministro, transporte e instalación de Estructura de Retención, disposición horizontal monofásica 13.2 kV. 515	un	80	\$ 786,992	\$ 132,579	\$ 12,750	\$ 61,302	\$ 993,623	\$ 79,012,901
3.5	Suministro, transporte e instalación de Derivación monofásica con cortacircuito 13.2 kV. 731	un	20	\$ 934,118	\$ 132,579	\$ 12,750	\$ 75,726	\$ 1,155,173	\$ 22,964,039
3.6	Suministro, transporte e instalación de DERIVACION MONOFÁSICA SIN CORTACIRCUITO 733	un	2	\$ 1,141,085	\$ 147,310	\$ 14,167	\$ 134,024	\$ 1,437,186	\$ 3,571,407
3.7	Suministro, transporte e instalación de Estructura Retención Especial Monofásica Referencia en M.T. RE-200	un	25	\$ 889,327	\$ 147,310	\$ 14,167	\$ 78,130	\$ 908,934	\$ 22,587,010
3.8	Suministro, transporte e instalación de Estructura Especial Monofásica Terminal en M.T. RE-200	un	15	\$ 381,107	\$ 147,310	\$ 14,167	\$ 68,514	\$ 611,068	\$ 9,111,471
3.9	Suministro, transporte e instalación de Estructura de Paso, disposición horizontal monofásica 13.2 kV. 510	un	12	\$ 155,989	\$ 70,709	\$ 6,800	\$ 30,050	\$ 263,548	\$ 3,274,584
4	Tendido de Redes MT		49.700	\$ 84,191,800	\$ 97,610,800	\$ 9,393,300	\$ 16,213,273		\$ 207,409,173
4.1	Suministro, transporte e instalación de cable ACSR 2	m	49700	\$ 1,694	\$ 1,564	\$ 159	\$ 326	\$ 4,173	\$ 207,409,173
5	Templetes Redes MT		547	\$ 99,636,622	\$ 48,320,626	\$ 4,646,950	\$ 12,485,635		\$ 165,089,733
5.1	Suministro, transporte e instalación de relanida MT	un	546.7	\$ 182,251	\$ 88,386	\$ 8,500	\$ 22,636	\$ 301,975	\$ 165,089,733
SUBTOTALS RED EN MEDIA TENSIÓN				\$ 954,074,672	\$ 223,787,701	\$ 21,628,696	\$ 162,816,372		\$ 1,362,217,241
RED EN BAJA TENSIÓN A 220/120 V									
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	MATERIALES	MANO DE OBRA	E & H	TRANSPORTE	VALOR UNITARIO	TOTAL
6	Localización y Replanteo Redes BT		7.10	\$ -	\$ 2,091,795	\$ 201,164	\$ 477,815		\$ 2,770,774
6.1	Replanteo red de baja tensión	km	7.10	\$ -	\$ 294,619	\$ 28,333	\$ 67,312	\$ 390,264	\$ 2,770,774
7	Apoyos Redes BT		92	\$ 60,209,328	\$ 5,490,866	\$ 528,563	\$ 11,661,780		\$ 67,280,133
7.1	Suministro, transporte e instalación de poste en fibra de vidrio de 8 m x 510kgf	un	49.7	\$ 1,010,248	\$ 110,482	\$ 10,625	\$ 222,370	\$ 1,353,725	\$ 67,280,133
8	Veredilla/Armada de postes Redes BT		87	\$ 3,479,901	\$ 3,827,398	\$ 368,135	\$ 277,362		\$ 7,953,396
8.1	Suministro, transporte e instalación de estructura 628 Estructura de Terminal	un	29	\$ 21,626	\$ 44,193	\$ 4,250	\$ 2,404	\$ 72,473	\$ 2,109,889
8.2	Suministro, transporte e instalación de estructura 629 Estructura Referenciación	un	58	\$ 49,563	\$ 44,193	\$ 4,250	\$ 3,606	\$ 101,612	\$ 5,643,706
9	Tendido de Redes BT		7.100	\$ 52,362,600	\$ 6,972,200	\$ 667,400	\$ 1,481,000		\$ 61,493,100
9.1	Suministro, transporte e instalación cable duplex 1x4 +4.	m	7100	\$ 7,375	\$ 902	\$ 94	\$ 210	\$ 8,061	\$ 61,493,100
10	Templetes Redes BT		121	\$ 19,364,987	\$ 10,688,190	\$ 1,025,950	\$ 2,466,384		\$ 33,525,511
10.1	Suministro, transporte e instalación de relanida BT	un	121	\$ 160,439	\$ 89,398	\$ 8,500	\$ 20,434	\$ 277,759	\$ 33,525,511
11	Puesta a Tierra Redes BT		50	\$ 13,765,419	\$ 4,392,784	\$ 422,450	\$ 418,176		\$ 18,988,829
11.1	Suministro, transporte e instalación de SPT BT	un	50	\$ 2,70,799	\$ 88,205	\$ 8,500	\$ 8,414	\$ 382,069	\$ 18,988,829
SUBTOTALS RED EN BAJA TENSIÓN				\$ 139,172,133	\$ 33,443,822	\$ 3,213,162	\$ 16,182,626		\$ 192,011,543
TRANSFORMACIÓN 13200/220/120 VOLTIOS									
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	MATERIALES	MANO DE OBRA	E & H	TRANSPORTE	VALOR UNITARIO	TOTAL
12	Transformadores		1	\$ 64,359,376	\$ 1,846,701	\$ 266,250	\$ 1,844,893		\$ 209,819,911
12.1	Suministro e instalación de transformador de distribución monofásico 5 KVA 13200/240/120 V.	un	49	\$ 1,977,625	\$ 883,857	\$ 85,000	\$ 164,073	\$ 3,110,555	\$ 151,502,692
12.2	Suministro transporte e instalación de Planta de Generación Diesel de 40 KVA/24 KVA trifásica. FP=0.8	un	1	\$ 52,062,500	\$ 1,767,714	\$ 255,000	\$ 1,768,940	\$ 55,852,154	\$ 58,316,220
13	Puesta a Tierra Transformadores		49	\$ 25,858,649	\$ 5,381,136	\$ 517,501	\$ 588,446		\$ 32,342,732
13.1	Suministro, transporte e instalación de SPT MT	un	49	\$ 530,913	\$ 110,482	\$ 10,625	\$ 12,020	\$ 664,040	\$ 32,342,732
SUBTOTALS TRANSFORMACIÓN				\$ 80,218,024	\$ 7,226,638	\$ 783,751	\$ 2,430,339		\$ 242,161,644
MEDIDA EN BAJA TENSIÓN 220/120 VOLTIOS									
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	MATERIALES	MANO DE OBRA	E & H	TRANSPORTE	VALOR UNITARIO	TOTAL
14	Medida en Baja Tensión		71	\$ 40,508,127	\$ 20,917,849	\$ 2,011,643	\$ 1,792,182		\$ 65,229,901
14.1	Suministro, transporte e instalación de acometida aérea monofásica	un	71	\$ 570,537	\$ 294,619	\$ 28,333	\$ 25,242	\$ 918,731	\$ 65,229,901
SUBTOTALS MEDIDA EN BAJA TENSIÓN				\$ 40,508,127	\$ 20,917,849	\$ 2,011,643	\$ 1,792,182		\$ 65,229,901
INSTALACIONES INTERNAS VIVIENDAS									
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	MATERIALES	MANO DE OBRA	E & H	TRANSPORTE	VALOR UNITARIO	TOTAL
15	Instalaciones Internas		71	\$ 50,193,777	\$ 41,417,566	\$ 3,922,750	\$ 3,840,390		\$ 99,284,483
15.1	Suministro, transporte e instalación instalaciones eléctricas internas	un	71	\$ 705,687	\$ 583,346	\$ 55,250	\$ 54,090	\$ 1,398,373	\$ 99,284,483
SUBTOTALS INSTALACIONES INTERNAS VIVIENDAS				\$ 50,193,777	\$ 41,417,566	\$ 3,922,750	\$ 3,840,390		\$ 99,284,483
COSTOS DIRECTOS				\$ 1,264,076,632	\$ 326,803,876	\$ 31,459,902	\$ 177,081,909		\$ 1,960,905,112
								Administración 22.00%	\$ 429,199,125
								Impuestos 1%	\$ 19,609,051
								Utilidad 7%	\$ 136,553,358
								IVA sobre Utilidad 0%	\$ -
									\$ 585,271,534
SUBTOTAL 1 (COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS)									\$ 2,536,176,646
								Interventoría Integral 7.00%	\$ 136,663,358
SUBTOTAL 2 (SUBTOTAL 1 + INTERVENTORIA INTEGRAL)									\$ 2,672,740,004
								Certificación RETIE 2.50%	\$ 48,772,628
SUBTOTAL 3 (SUBTOTAL 2 + CERTIFICACIÓN RETIE)									\$ 2,721,512,631
								Apoyo a la Supervisión del contrato 5.00%	\$ 97,545,266
SUBTOTAL 4 (SUBTOTAL 3 + APOYO A LA SUPERVISIÓN DEL CONTRATO)									\$ 2,819,057,897
								Compensación Ambiental 2.50%	\$ 48,772,628
SUBTOTAL 4 (SUBTOTAL 3 + COMPENSACIÓN AMBIENTAL)									\$ 2,867,830,515
								COSTO TOTAL PROYECTO	\$ 2,867,830,515
								APORTE COFINANCIACIÓN	\$ -
								VALOR TOTAL SOLICITADO	\$ 2,867,830,515
								Costo por Usuario	\$ 46,391,979

Fuente: Elaboración propia

10.2.3. Selección de la mejor alternativa

Para realizar la selección final para la mejor alternativa de energización para la localidad se presenta el siguiente sistema de ponderación respecto de los criterios cualitativos y cuantitativos evaluados, asignando un puntaje jerarquizado en el que 1 corresponde al mejor desempeño del criterio y 3 al peor desempeño en el criterio; finalmente la mejor alternativa será aquella que tenga un puntaje más cercano a 1.

Tabla 4. Selección mejor alternativa

Criterio/Solución	SSFVI	Redes	Generación Diesel
Criterio Técnico	2	1	3
Criterio Ambiental	1	2	3
Criterio Social	2	1	3
Criterio Económico	1	2	3
Criterio Financiero	1	2	3
Promedio final	1.4	1.6	3

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, la mejor alternativa de energización para la localidad es:

- Sistema Solar Fotovoltaico Individual

Esta selección guarda relación con los resultados mostrados en este documento pues es aquella que brinda un adecuado nivel de desarrollo técnico, aceptación social, mínima intervención ambiental, buen desempeño financiero y adecuada inversión económica.

El desarrollo de la selección de la mejor alternativa se encuentra en la carpeta 7 ANALISIS DE ALTERNATIVAS del presente estudio.

10.3. Resumen de la alternativa a preparar

Implementación de soluciones energéticas limpias con base en Sistemas Solares Fotovoltaicos Aislados a 71 usuarios del sector rural del Municipio de Valle del Guamuez, Putumayo.

10.3.1. Caracterización del producto (Bien y servicio)

Implementación de soluciones energéticas limpias con base en Sistemas Solares Fotovoltaicos Aislados (de ahora en adelante S.S.F.V.A.) a 71 usuarios sector rural del Municipio de Valle del Guamuez, Putumayo, con el fin que dichos usuarios accedan al servicio de energía eléctrica y así cerrar las brechas de necesidades básicas insatisfechas en la entidad territorial.

10.3.2. Estudio de necesidad (Bien y servicio)

Suministro del servicio de energía eléctrica en la zona rural del Municipio de Valle del Guamuez. De acuerdo con datos del DANE y ICEE Rural municipal cálculo final UPME.

Demanda: Total de viviendas ubicadas en la zona rural del municipio

Oferta: Número de viviendas de la zona rural del municipio que cuentan con el servicio de energía y han sido beneficiadas con proyectos anteriores.

La cobertura del servicio de energía eléctrica en el área rural del municipio de Valle del Guamuez es del 59,15% según los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda DANE en 2018. Esto equivale a que 5.704 personas que habitan 2356 viviendas carecen del servicio en la zona rural de la localidad

10.3.3. Capacidad generada

Implementar soluciones solares fotovoltaicas individuales que permita el acceso al servicio de energía a 71 usuarios con igual número de sistemas, 71 sistemas constituidos por 2 paneles de 550 Wp con lo que se tiene una capacidad total de 86.7 kW

Unidad de medida: Número

Total, capacidad generada: Capacidad total de 86.7 kW en 71 sistemas solares fotovoltaicos aislados instalados

10.4. Análisis técnico de la alternativa seleccionada

El proyecto para la construcción de sistemas de suministro de energía eléctrica por S.S.F.V.A. para 71 usuarios (viviendas) en la zona rural del Municipio de Valle del Guamuez, Putumayo comprende para cada solución:

El proyecto para la construcción de sistemas de suministro de energía eléctrica por S.S.F.V.A. para 71 usuarios (71 viviendas) en la zona rural del municipio de Valle del Guamuez, Putumayo comprende para cada solución: Cada SISFV está compuesto por suministro e instalación de: (2) paneles solares de 550 wp, (1) poste metálico de 3m galvanizado 150kgf, (1) excavación de zanga para acometida principal, (1) acometida principal, (1) Gabinete Metálico De Dimens. Aprox. 70X80X40 Cms. (Alto X Ancho X Profundo) fabricado en lámina Cold Rolled Calibre 18 - Uso Interior, (1) controlador de carga MPPT de 60A eficiencia mínima del 98%, apto para cargar baterías tipo LiFePO4, (1) batería de Ion-Litio 200Ah, 4000 ciclos 80% DOD, (1) Inversor de onda pura de 2000 VA, baja frecuencia, eficiencia mínima del 90% o superior a potencia nominal, (1) acometida parcial eléctrica desde el equipo de medida hasta el tablero de distribución (1) Medidor prepago monofásico bifilar de energía, (1) Sistema de puesta a tierra con varilla de cobre 5/8", instalaciones eléctricas interna residencial compuesta por: (1) Tablero de distribución, (2) interruptores automáticos, (4) salidas para alumbrado, (4) toma corrientes con polo a tierra. Con el presente proyecto se beneficiarán 198 personas, que habitan 71 viviendas en 12 veredas. Capacitación a los usuarios sobre Uso Racional de la Energía (U.R.E.)

Las especificaciones técnicas de los componentes están descritas en el capítulo "9 Diseños técnicos" del proyecto. Por extensión no son incluidas en este apartado.

10.5. Análisis de oferta y demanda

10.5.1. Análisis de la demanda

71 usuarios de las veredas sector rural Municipio de Valle del Guamuez, Departamento de Putumayo viven en zonas muy dispersas, lo cual, hace más complejo el acceso a los servicios públicos.

10.5.2. Análisis de la oferta

El gobierno nacional dentro de sus metas en el Plan de Desarrollo contempla proporcionar el servicio de energía eléctrica por medio de soluciones alternativas

(fotovoltaica, eólica, entre otros) a 100.000 usuarios aproximadamente durante el período presidencial. Con el presente proyecto se busca ofertar energía eléctrica para 71 usuarios que requieren el servicio en la zona rural del Municipio de Valle del Guamuez, Putumayo, mediante Soluciones Solares Fotovoltaicas Individuales Aisladas.

11. Componente financiero del proyecto – Alternativa 1

11.1. Cronograma y flujo de fondos

El plazo de ejecución de la obra es de 8 meses, el proyecto contempla 5 meses para tramites precontractuales al inicio y 5 meses para cierre y liquidación de los contratos al finalizar la ejecución, por lo que el proyecto contempla 18 meses de ejecución. El cronograma podrá ser consultado en detalle en el Anexo 1. Cronograma y flujo de fondos del proyecto.

11.2. Cadena de valor de la alternativa 1

A continuación, se discrimina la cadena de valor del proyecto presentado y el presupuesto de interventoría del proyecto. Cabe anotar que:

1. Los valores presentados incluyen los costos de Administración (13.69%), Imprevistos (1%) y Utilidad (5%), e IVA de utilidad.
2. Se incluye el ítem “realizar interventoría integral” con un porcentaje del 8.81%
3. Se incluye el ítem “Gerencia de proyecto” con un porcentaje del 6.26%
4. Se incluye el ítem “Fiducia de proyecto” con un porcentaje del 3.98%
5. Se incluye el ítem “rubro contingente (10 % con respecto a los costos directos)”
6. Se incluye el ítem “realizar gestión social (1.18% con respecto a los costos directos)”.
7. Se incluye el ítem póliza contribuyente (1% con respecto a los costos cd + ci + i + gp)”.
8. Se incluye el ítem implementar plan de manejo ambiental (0.32% con respecto a los costos directos)”.

9. Se incluye el ítem gravamen movimientos financieros (gmf 4x1000)
10. El presupuesto general de obra podrá ser consultado en detalle en el capítulo “9. Presupuesto” del presente proyecto,
11. **Siglas utilizadas:**
 - **M.O.C.:** Mano de Obra Calificada
 - **M.O.N.C.:** Mano de Obra No Calificada
 - **E & H:** Equipo y Herramienta/Imagen

Presupuesto general Cadena de Valor

DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO									
Implementación de Sistemas Individuales Solares Fotovoltaicos para usuarios de la zona rural del Municipio de Valle del Guamuez, Putumayo									
FUENTE: FAZNI									
PRESUPUESTO GENERAL DE OBRAS									
SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO AISLADO INDIVIDUAL									
ÍTEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	MATERIAL	M. OBRA	E & H	TRANSPORTE	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Realizar Replanteo de Obra y actividades preliminares	un	71	0	4239672	856569	2475911		7572152
2	Implementar Sistema Solar Fotovoltaico Individual Tipo 1	un	71	1574524629	36768805	6649113	39835321		165777868
3	Implementar Sistema de Medida	un	71	350048392	2570905	535355	2475911		355630564
4	Implementar Sistema de Puesta a Tierra	un	71	57375618	3856357	2569706	4951823		68753504
5	Implementar Instalaciones Internas	un	71	108357465	15888490	3308496	14195226		141749677
SUBTOTALES SSFV				2090306104	63324229	13919239	63934192		2231483764
SUBTOTAL 1 (COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS)									\$2,231,483,764.00
REALIZAR INTERVENTORIA INTEGRAL (% CON RESPECTO A LOS COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS)								8.81%	\$196,626,775.00
REALIZAR GERENCIA DE PROYECTO (% CON RESPECTO A LOS COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS)								6.26%	\$139,701,706.00
REALIZAR FIDUCIA (% CON RESPECTO A LOS COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS)								3.98%	\$88,706,218.00
RUBRO CONTINGENTE (% CON RESPECTO A LOS COSTOS DIRECTOS)								10.00%	\$184,965,167.00
REALIZAR GESTION SOCIAL (% CON RESPECTO A LOS COSTOS DIRECTOS)									\$21,821,278.00
POLIZA CONTRIBUYENTE (% CON RESPECTO A LOS COSTOS Cd + Ci + I + Gp)								1.00%	\$25,678,122.00
IMPLEMENTAR PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (% CON RESPECTO A LOS COSTOS DIRECTOS)								0.32%	\$7,228,000.00
Gravamen Movimientos Financieros (GMF 4X1000)								0.40%	\$11,584,844.00
COSTO TOTAL PROYECTO									\$ 2,907,795,874.00
COSTO COSTO / USUARIO									\$ 40,954,871

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 8: Presupuesto Fiducia – Proyecto Valle del Guamuez

COSTO FIDUCIA					
ITEM	CONCEPTO	UNIDAD	COSTO (\$)	TIEMPO TOTAL	VALOR PARCIAL (\$)
1	Contrato fiduciario año 2024	Mes	\$ 3,900,000	6	\$ 23,400,000
2	Contrato fiduciario año 2025	Mes	\$ 4,261,920	12	\$ 51,143,040
IVA: 19%					\$ 14,163,178
TOTAL CONTRATO FIDUCIARIO					\$ 88,706,218

Fuente: Elaboración propia.

11.3. Proyectado costos operación

De acuerdo con el esquema de sostenibilidad del proyecto (Capítulo 6. Esquema de Sostenibilidad) se proyectan los siguientes datos para la Administración, Operación y Mantenimiento del proyecto:

Tabla 5. Distribución facturación – A.O.M.

VIVIENDAS			
Distribución Facturación Proyecto	%	Valor (\$ mes anterior)	
		Mensual	Anual
Valor que asume el usuario según tarifa calculada	22%	\$ 29,476	\$ 353,715
Subsidio ZNI	78%	\$ 101,793	\$ 1,221,511
Valor total servicio eléctrico	100%	\$ 131,269	\$ 1,575,226

Fuente: Elaboración propia.

El proyectado de ingresos y costos se presenta en la siguiente imagen. Para ampliar la información se remite al documento “Esquema de Sostenibilidad SSFVI – Valle del Guamuez.xlsx” del capítulo “6. Esquema de sostenibilidad” del proyecto.

Imagen 9: Proyectado Esquema de sostenibilidad

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESO POR FACTURACIÓN USUARIOS VIVIENDAS	\$ -	\$ 25,113,779	\$ 27,836,791	\$ 30,855,052	\$ 34,200,574	\$ 37,908,841	\$ 42,019,185	\$ 46,575,200	\$ 51,625,212	\$ 57,222,780	\$ 63,427,277
INGRESO POR SUBSIDIO ZNI	\$ -	\$ 86,727,266	\$ 96,130,846	\$ 106,554,030	\$ 118,107,368	\$ 130,913,400	\$ 145,107,952	\$ 160,841,578	\$ 178,281,154	\$ 197,611,652	\$ 219,038,099
INGRESO POR FACTURACIÓN USUARIOS INSTITUCIONES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
INGRESO POR PRÉSTAMO PARA FINANCIACIÓN X DEMORA EN DESEMBOLSO DE SUBSIDIOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL INGRESOS	\$ -	\$ 111,841,044	\$ 123,967,638	\$ 137,409,082	\$ 152,307,942	\$ 168,822,241	\$ 187,127,137	\$ 207,416,778	\$ 229,906,366	\$ 254,834,432	\$ 282,465,376
EGRESO X COSTO DE ADMINISTRACIÓN	\$ -	\$ 16,872,473	\$ 18,438,239	\$ 20,149,307	\$ 22,019,163	\$ 24,062,541	\$ 26,295,545	\$ 28,735,771	\$ 31,402,451	\$ 34,316,599	\$ 37,501,179
EGRESO X COSTO DE COMERCIALIZACIÓN	\$ -	\$ 7,210,994	\$ 7,880,175	\$ 8,611,455	\$ 9,410,598	\$ 10,283,901	\$ 11,236,247	\$ 12,281,157	\$ 13,420,848	\$ 14,666,303	\$ 16,027,336
EGRESO X COSTO DE MANTENIMIENTO	\$ -	\$ 26,890,809	\$ 29,386,276	\$ 32,113,322	\$ 35,093,439	\$ 38,350,110	\$ 41,900,000	\$ 45,798,155	\$ 50,048,224	\$ 54,692,699	\$ 59,768,181
EGRESO X PAGO DE PRÉSTAMO PARA FINANCIACIÓN POR DEMORA EN EL DESEMBOLSO DE SUBSIDIOS EN EL AÑO 4	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
INTERESES PRÉSTAMO DE FINANCIACIÓN POR DEMORA EN EL DESEMBOLSO DE SUBSIDIOS	\$ -	\$ 5,637,272	\$ 4,227,954	\$ 2,818,636	\$ 1,409,318	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
EGRESO X COSTO DE RECOLECCIÓN DE BATERÍAS AL AÑO 10	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 40,970,861
TOTAL COSTOS AOM Y REPOSICIÓN	\$ -	\$ 56,611,548	\$ 59,932,643	\$ 63,692,720	\$ 67,932,517	\$ 72,696,552	\$ 79,442,792	\$ 86,815,083	\$ 94,871,523	\$ 103,675,600	\$ 154,267,557
INVERSIÓN *	\$ (2,907,795,874)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
UTILIDAD TOTAL E IMPREVISTOS	\$ (2,907,795,874)	\$ 55,229,496	\$ 64,034,995	\$ 73,716,362	\$ 84,375,425	\$ 96,125,689	\$ 107,684,345	\$ 120,601,695	\$ 135,034,843	\$ 151,158,832	\$ 128,197,819
IMPUESTO DE RENTA (30%)	\$ -	\$ 16,568,849	\$ 19,210,498	\$ 22,114,908	\$ 25,312,627	\$ 28,837,707	\$ 32,305,303	\$ 36,180,509	\$ 40,510,453	\$ 45,347,650	\$ 38,459,346
UTILIDAD NETA	\$ -	\$ 38,660,647	\$ 44,824,496	\$ 51,601,453	\$ 59,062,797	\$ 67,287,982	\$ 75,379,041	\$ 84,421,187	\$ 94,524,390	\$ 105,811,183	\$ 89,738,473
% UTILIDAD NETA		34.57%	36.16%	37.59%	38.78%	39.86%	40.28%	40.70%	41.11%	41.52%	31.77%

*Incluir el valor total de la inversión inicial

Utilidad Neta Promedio	38.23%
Tasa de costo de oportunidad = WACC	11.64%
Valor presente neto = VPN	\$ 370,784,721
Valor presente neto con inversión = VPN	(\$ 2,130,153,543)

Fuente: Elaboración propia

NOTA: Se pueden presentar algunas diferencias entre el esquema de sostenibilidad del proyecto con el esquema de ingresos y beneficios por la diferencia en metodologías de cálculo del DNP y el IPSE.

11.4. Ingresos y Beneficios

A continuación, se presenta la cuantificación de los ingresos y beneficios del proyecto.

Beneficio 1: Ingresos por Facturación energía

Tipo: Ingreso

Descripción de la cantidad:

Para el cálculo de los ingresos por venta de energía, se toma el dato de \$131.269, del valor mensual de la factura mes a mes para las 71 viviendas beneficiarias del proyecto (Ver Anexo Esquema de Sostenibilidad).

Medido a través de: pesos colombianos

Bien producido: Otros

Razón Precio Cuenta (RPC): 0.80

VIVIENDAS			
Distribución Facturación Proyecto	%	Valor (\$ mes anterior)	
		Mensual	Anual
Valor que asume el usuario según tarifa calculada	22%	\$ 29,476	\$ 353,715
Subsidio ZNI	78%	\$ 101,793	\$ 1,221,511
Valor total servicio eléctrico	100%	\$ 131,269	\$ 1,575,226

Periodo	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	71.00	\$1.575.225,98	\$111.841.044,58
2	71.00	\$1.746.023,07	\$123.967.637,97
3	71.00	\$1.935.339,18	\$137.409.081,78
4	71.00	\$2.145.182,28	\$152.307.941,88
5	71.00	\$2.377.778,04	\$168.822.240,84
6	71.00	\$2.635.593,48	\$187.127.137,08
7	71.00	\$2.921.363,08	\$207.416.778,68
8	71.00	\$3.238.117,83	\$229.906.365,93
9	71.00	\$3.589.217,36	\$254.834.432,56
10	71.00	\$3.978.385,57	\$282.465.375,46

Beneficio 2: Generación de Empleo

Tipo: Beneficios

Descripción de la cantidad: La cantidad está dada por el número de empleos durante implementación y AOM

Medido a través de: Pesos

Bien producido: Mano de obra no calificada rural

Razón Precio Cuenta (RPC): 1.00

Descripción Valor Unitario: El valor unitario está dado por el costo unitario por un año de trabajo.

Periodo	Cantidad	Valor unitario	Valor total
0	22,00	\$2.878.374,00	\$63.324.228,00
1	3,00	\$6.762.653,00	\$20.287.959,00
2	3,00	\$7.390.227,00	\$22.170.681,00
3	3,00	\$8.076.040,00	\$24.228.120,00
4	3,00	\$8.825.497,00	\$26.476.491,00
5	3,00	\$9.644.503,00	\$28.933.509,00
6	3,00	\$10.539.513,00	\$31.618.539,00
7	3,00	\$11.517.580,00	\$34.552.740,00
8	3,00	\$12.586.411,00	\$37.759.233,00
9	3,00	\$13.754.430,00	\$41.263.290,00
10	3,00	\$15.030.841,00	\$45.092.523,00

Generación de Empleo				
No.	Descripción	Valor Total	No. Empleos Generados	Valor / Empleo Generado
1	Mano de obra calificada durante la ejecución del proyecto (Año 0)	\$ 32,324,516	11	\$ 2,938,592
2	Mano de obra no calificada rural durante la ejecución del proyecto (Año 0)	\$ 27,478,383	11	\$ 2,498,035
3	Mano de obra Administración del operador del SISFV (Año 1)	\$ 16,870,334	1	\$ 16,870,334
4	Mano de obra Mantenimiento preventivo del operador del SISFV (Año 1)	\$ 2,921,681	1	\$ 2,921,681
5	Mano de obra Mantenimiento correctivo del operador del SISFV (Año 1)	\$ 493,805	1	\$ 493,805
Valor Total Generación de Empleo Año 0		\$ 59,802,908	22	\$ 2,718,314
Valor Total Generación de Empleo Año 1		\$ 20,285,820	3	\$ 6,761,940

Beneficio 3: Reducción de Emisiones de CO2 por concepto de generación eléctrica a través de Diesel.

Tipo: Beneficios

Medido a través de : Toneladas

Bien producido: Otros

Razon de precio cuenta (RPC): 0.80

Descripción cantidad:

*Toneladas de emisiones de CO2 reducidas por año, por el número de SISFV instalados 71 para un total de 96 TonCO2/Usuario*año.*

Descripción Valor Unitario: Valor monetario por cada Tonelada de CO2 no emitida al usar el servicio eléctrico generado por SISFV. (\$191.074).

Periodo	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	96,00	\$191.074,00	\$18.343.104,00
2	96,00	\$208.806,00	\$20.045.376,00
3	96,00	\$228.183,00	\$21.905.568,00
4	96,00	\$249.358,00	\$23.938.368,00
5	96,00	\$272.498,00	\$26.159.808,00
6	96,00	\$297.786,00	\$28.587.456,00
7	96,00	\$325.421,00	\$31.240.416,00
8	96,00	\$355.620,00	\$34.139.520,00
9	96,00	\$388.622,00	\$37.307.712,00
10	96,00	\$424.686,00	\$40.769.856,00

REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO₂

*Este ítem contempla la reducción actual y potencial de emisiones de gases de efecto invernadero por concepto de generación eléctrica a través de diésel. Se asume un valor de compensación por tonelada de CO₂ de \$ 160.000 COP de acuerdo a las estimaciones de los bonos de carbono para el año 2020 del Banco Mundial

Consumo / Usuario Año 1 [kWh/usuario*año]	Factor de conversión [Ton CO ₂ /kWh]	Emisiones [Ton CO ₂ /usuario*año]	Valor COP/Ton CO ₂ * año
1040	0.0013	1.3572	\$ 191,074
		TOTAL AÑO 1 SIN RPC	\$ 18,343,104
		TOTAL AÑO 1 CON RPC	\$ 14,674,483

Fuente: Elaboración propia y ficha mga

Beneficio 4: Reducción de consumo de sustitutos

Tipo: Beneficios

Medido a través de : Pesos

Bien producido: Insumos varios

Razonde precio cuenta (RPC): 0.79

Descripción cantidad: Hogares beneficiados con el desarrollo del proyecto.

Descripción Valor Unitario: El valor es igual al gasto promedio en diferentes sustitutos energéticos para iluminación y electrodomésticos manifestado por los usuarios a través de la encuesta socioeconómica

Periodo	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	71,00	\$263.408,00	\$18.701.968,00
2	71,00	\$287.852,00	\$20.437.492,00
3	71,00	\$314.565,00	\$22.334.115,00
4	71,00	\$343.757,00	\$24.406.747,00
5	71,00	\$375.658,00	\$26.671.718,00
6	71,00	\$410.519,00	\$29.146.849,00
7	71,00	\$448.615,00	\$31.851.665,00
8	71,00	\$490.246,00	\$34.807.466,00
9	71,00	\$535.741,00	\$38.037.611,00
10	71,00	\$585.458,00	\$41.567.518,00

REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE SUSTITUTOS			
Este ítem es igual al gasto promedio en diferentes susututos energéticos para iluminación y electrodomésticos manifestado por los usuarios a través de la encuesta socioeconómica			
ÍTEM	COSTO MENSUAL	RPC	COSTO ANUAL POR USUARIO SIN RPC
Baterías	\$ 312	0.79	\$ 3,742
Alcohol	\$ -	0.79	\$ -
Diésel		0.79	\$ -
Gasolina	\$ 4,521	0.79	\$ 54,253
Kerosene	\$ -	0.79	\$ -
Petróleo	\$ 1,307	0.79	\$ 15,688
Velas	\$ 9,657	0.79	\$ 115,887
Otro	\$ 6,153	0.79	\$ 73,838
TOTAL USUARIO SIN RPC			\$ 263,408
TOTAL AÑO 1 CON RPC			\$ 14,774,555

Beneficio 5: Incremento en la productividad

Tipo: Beneficios

Medido a través de : Peso

Bien producido: Mano de obra no calificada rural

Razon de precio cuenta (RPC): 1.00

Descripción cantidad:

De acuerdo con la encuesta aplicada, se evidencia que el 42.3% de la población encuestada no tiene intención de iniciar o mantener un proyecto productivo, sin embargo, el 57.7% (41 usu) refiere interés en implementar un proyecto productivo.

Descripción Valor Unitario: Este beneficio considera que las viviendas tendrán un incremento de 2 horas diarias en el trabajo potencial al disponer de energía eléctrica.

Asumiendo 2 habitantes por vivienda que se verán beneficiados, a \$2.449.976 por año

Periodo	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	41,00	\$3.184.976,00	\$130.584.016,00
2	41,00	\$3.480.542,00	\$142.702.222,00
3	41,00	\$3.803.536,00	\$155.944.976,00
4	41,00	\$4.156.504,00	\$170.416.664,00
5	41,00	\$4.542.228,00	\$186.231.348,00
6	41,00	\$4.963.747,00	\$203.513.627,00
7	41,00	\$5.424.383,00	\$222.399.703,00
8	41,00	\$5.927.766,00	\$243.038.406,00
9	41,00	\$6.477.863,00	\$265.592.383,00
10	41,00	\$7.079.009,00	\$290.239.369,00

INCREMENTO EN LA PRODUCTIVIDAD

*Este beneficio considera que el 50% (la mitad) de las viviendas tendrán un incremento de 2 horas diarias en el trabajo potencial al disponer de energía eléctrica.
 Asumiendo 2 habitantes por vivienda que se verán beneficiados, a un costo de jornal diario de \$ 43.333 COP

ÍTEM	VALOR JORNAL DIARIO	BENEFICIO ANUAL VIVIENDA	VALOR ANUAL
Jornal horas extras	\$ 43,333	\$ 3,184,976	\$ 130,584,016
		TOTAL AÑO 1 CON RPC	\$ 130,584,016

Fuente: Elaboración propia. y ficha mga

12. Flujo económico

A continuación, se presenta el flujo económico del proyecto según la ficha M.G.A.:

Imagen 10: Flujo económico del proyecto

P	Beneficios e ingresos (+)	Créditos(+)	Costos de preinversión (-)	Costos de inversión (-)	Costos de operación (-)	Amortización (-)	Intereses de los créditos (-)	Valor de salvamento (+)	Flujo Neto
0	\$63.324.228,0	\$0,0	\$0,0	\$2.417.696.792,6	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$-2.354.372.564,6
1	\$269.793.848,6	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$269.793.848,6
2	\$296.228.932,9	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$296.228.932,9
3	\$325.268.766,7	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$325.268.766,7
4	\$357.171.533,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$357.171.533,0
5	\$392.221.153,3	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$392.221.153,3
6	\$430.729.851,2	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$430.729.851,2
7	\$473.041.014,1	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$473.041.014,1
8	\$519.532.245,9	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$519.532.245,9
9	\$570.619.101,3	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$570.619.101,3
10	\$626.758.416,4	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$3.046.267.257,6	\$3.673.025.674,0

Fuente: Ficha MGA Web – Proyecto Valle del Guamuez

12.1. Indicadores de decisión

A continuación, se presentan los indicadores de decisión según la ficha M.G.A.:

Imagen 11: Indicadores de decisión

Indicadores de rentabilidad			Indicadores de costo-eficiencia	Indicadores de costo mínimo	
Valor Presente Neto (VPN)	Tasa Interna de Retorno (TIR)	Relación Costo Beneficio (RCB)	Costo por beneficiario	Valor presente de los costos	Costo Anual Equivalente (CAE)
Alternativa: Implementación de Soluciones Solares Fotovoltaicas para usuarios de la zona rural en el municipio de Valle del Guamuez, Putumayo					
\$1.492.178.129,43	17,33 %	\$1,57	\$12.210.589,86	\$2.417.696.792,60	\$219.270.587,38

Fuente: Ficha MGA Web – Proyecto Valle del Guamuez

13. Referencias

- Alcaldía de Valle del Guamuez, Putumayo. (julio de 2020). *Plan de Desarrollo Municipal 2020 - 2023*. Obtenido de <https://www.valledelguamuez-putumayo.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/Plan%20de%20Desarrollo%20Municipal%202020-2023.pdf>
- Colomer, M. (1997). *DIAGNOSTICO SOCIAL*. Obtenido de <http://adriroche.blogspot.com/2017/11/diagnostico-social.html>
- Convenio Administrativo PBOT. (2012). *Plan Basico de Ordenamiento Territorial Valle del Guamuez 2012*.
- DANE. (Enero - Julio de 2018). *Departamento Nacional de Estadística - DANE*. Obtenido de Departamento Nacional de Estadística - DANE: www.dane.gov.co
- DANE. (Enero - Julio de 2020). *Departamento Nacional de Estadística - DANE*. Obtenido de Departamento Nacional de Estadística - DANE: www.dane.gov.co
- DANE. (2020). *Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)*. Obtenido de <https://dane.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=dc3699bda82348859801cf3414516fec>.
- DANE. (2020). *Servicios públicos*. Obtenido de <https://dane.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=2749922ca5f8469db9990986c02b1b93>.
- DANE. (2020). *Viviendas, Hogares y Personas (VIHOPE)*. Obtenido de <https://dane.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=e53e1178fb1f497cac9b241dbafb1690>.
- DANE. (2022). *Índice de Precios al Productor (IPP)*. Obtenido de https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.dane.gov.co%2Ffiles%2Finvestigaciones%2Fboletines%2Fipp%2Fanexo_ipp1_jul22.xls&wdOrigin=BROWSELINK

Anexo 1. Cronograma y flujo de fondos del proyecto

