

DOCUMENTO TÉCNICO

**“INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA EN
ZONAS NO INTERCONECTADAS DEL MUNICIPIO DE PUEBLO BELLO
DEPARTAMENTO DEL CESAR”**

IEMBRE 2025

1. INTRODUCCION

La energía solar fotovoltaica consiste en la transformación directa de la radiación solar en energía eléctrica. Este tipo de energía, a menudo se la denomina directamente energía fotovoltaica.

Esta transformación en energía eléctrica se consigue aprovechando las propiedades de los materiales semiconductores mediante las células fotovoltaicas. El material base para la fabricación de paneles fotovoltaicos suele ser el silicio. Cuando la luz del Sol (fotones) incide en una de las caras de la célula solar genera una corriente eléctrica. Esta electricidad generada se puede aprovechar como fuente de energía.

La principal aplicación de una instalación de energía solar fotovoltaica es la producción de energía eléctrica a partir de la radiación solar.

La producción de energía puede ser a gran escala para el consumo en general o a pequeña escala para consumo en pequeñas viviendas, refugios de montaña, iluminación de vías rurales o sitios aislados.

Principalmente se diferencian dos tipos de instalaciones fotovoltaicas:

- Instalaciones fotovoltaicas de conexión a red, donde la energía que se produce se utiliza íntegramente para la venta a la red eléctrica de distribución
- Instalaciones fotovoltaicas aisladas de red, que se utilizan para autoconsumo, ya sea una vivienda aislada, una estación repetidora de telecomunicación, alumbrado de vías rurales, bombeo de agua para riego, etc.

Dentro de las aplicaciones de la energía fotovoltaica no conectada a la red encontramos en muchos ámbitos de la vida cotidiana. La energía fotovoltaica se utiliza en pequeños aparatos como calculadoras, como para el alumbrado público en determinadas zonas rurales, viviendas, para alimentar motores eléctricos e incluso se han desarrollado automóviles y aviones que funcionan exclusivamente aprovechando la radiación solar como fuente de energía.

Dentro de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red existen las plantas de energía solar fotovoltaica. Una planta de energía fotovoltaica, también un parque solar, es una gran planta de generación de energía, diseñada para la venta de su producción a la red eléctrica. También se le conoce como una granja solar, especialmente si está ubicada en áreas agrícolas.

La energía solar fotovoltaica ha experimentado un acelerado desarrollo y crecimiento. Actualmente se abre paso como una opción que puede llegar a competir económicamente con las tecnologías convencionales de producción energética, con la ventaja adicional de que el viento es una fuente renovable e inagotable de energía.

Los avances tecnológicos han permitido el dinamismo del alumbrado solar, la energía en viviendas ya no como un sistema que simplemente provee un servicio en pro de la visibilidad, desarrollo y la seguridad, sino como un elemento crucial en el entendimiento del paisaje urbano, como uno de los mecanismos de composición urbana cruciales, develando un sitio diferente a la que se percibe en las horas del día, por medio de una estratégica iluminación que crea todo un nuevo lenguaje de relación con un también nuevo paisaje urbano, todo inmerso en recorridos delimitados por el alumbrado de vías rurales con energía solar de las calles y avenidas; el desarrollo de las familias con el acceso a tecnologías mediante la energía como lo son, el televisor, la radio, el celular.

Por medio de la instalación de sistemas aislados de viviendas se logrará mejorar las condiciones de vida de los habitantes de las veredas; del municipio de Pueblo Bello. Al establecer el suministro de fluido eléctrico en las viviendas, fundamental para satisfacer las necesidades básicas en el hogar, y acercamiento entre las comunidades.

El presente proyecto comprende la propuesta para “INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA EN ZONAS NO INTERCONECTADAS DEL MUNICIPIO DE PUEBLO BELLO DEPARTAMENTO DEL CESAR”.

Este municipio, como muchos de los territorios del país, ha sido víctima del conflicto armado por años, con la presencia y accionar de grupos insurgentes como las FARC y el ELN, autodefensas y bandas criminales que han significado ataques de la infraestructura y bienes, narcotráfico, extorsión, secuestro desplazamiento forzado, entre otros; es por ello, que el Gobierno Nacional a raíz de los acuerdos de paz de la Habana, firmados con el grupo guerrillero FARC definió 170 municipios priorizados de acuerdo a su nivel de afectación por el conflicto, su nivel de pobreza y su nivel de debilidad gubernamental para implementar los Planes de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET), ellos a Pueblo Bello en el Departamento del Cesar.

Con el propósito de contribuir con la implementación del Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera, uno de los instrumentos de implementación para el desarrollo del Punto I del referido Acuerdo y que corresponde a la Reforma Rural Integral, es el desarrollo de acciones en favor de la transformación del campo y mejoramiento de las condiciones de bienestar de la población rural; aunado a esto, el Acto Legislativo No. 4 del 8 de septiembre de 2017 adiciona unos parágrafos al artículo 361 de la Constitución Política, con el objeto de destinar recursos del SGR para financiar proyectos de inversión, que contribuyan a la implementación del Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera; de igual manera, el inciso quinto del párrafo 7 transitorio del artículo 361 de la Constitución Política señala la conformación del Órgano Colegiado de Administración y Decisión Paz – OCAD PAZ.

En desarrollo de lo anterior, el OCAD PAZ aprobó la apertura de una convocatoria dirigida a todas las entidades habilitadas para presentar proyectos de inversión susceptibles de ser financiadas con los recursos de la Asignación para la Paz del Sistema General de Regalías, en la que el municipio de Pueblo Bello, decide apostarle con la formulación del presente proyecto que le apunta al pilar del Plan Marco de Implementación del Acuerdo Final 1.2 “Infraestructura y adecuación de tierras”, “infraestructura eléctrica rural”.

Este documento está conformado por diez (10) capítulos, cuyos principales contenidos se describen como sigue: El primer capítulo presenta los antecedentes relacionados con la legislación establecida por el Gobierno Nacional relacionada con el sector eléctrico. El siguiente capítulo plantea y describe el problema presentado, así como las causas que lo generan y los efectos que este origina. El tercer capítulo expone el objetivo general y los objetivos específicos que se pretenden lograr con la ejecución del proyecto. En el capítulo cuarto se justifica el proyecto en términos del cumplimiento de las metas de los Planes de Desarrollo Nacional, departamental y Municipal. El quinto, sexto y séptimo capítulo hace referencia a los cooperantes y beneficiarios del proyecto, a la población afectada y objetivo del proyecto y a la contribución a las metas establecidas. Posteriormente se presenta la localización del proyecto, la descripción de la alternativa de solución propuesta y el cronograma del mismo.

2. ANTECEDENTES

El artículo 334 de la Constitución Política Colombiana dispone que “la dirección general de la economía estará a cargo del Estado, el cual intervendrá en la explotación de los recursos naturales, en el uso del suelo y en los servicios públicos para racionalizar la economía con el fin de conseguir en el plano nacional y territorial, el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo y la preservación de un ambiente sano”.

El artículo 365 de la Constitución Política señala que “los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado, Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional”.

La Ley 142 de 1994 define el marco legal de los Servicios Públicos Domiciliarios, como es el caso del servicio de energía eléctrica definiendo como competencias de los municipios, el aseguramiento de la prestación eficiente por parte empresas de servicios públicos de carácter oficial, privado o mixto, o directamente por la administración central del respectivo municipio.

En los términos del artículo 3, literal f) de la Ley 143 de 1994, le corresponde al Estado alcanzar una cobertura en los servicios de electricidad a las diferentes regiones y sectores del país, que garantice la satisfacción de las necesidades básicas de los usuarios de los estratos 1, 2 y 3 y los de menores recursos del área rural, a través de los diversos agentes públicos y privados que presten el servicio.

El artículo 6 de la Ley 143 de 1994, señala que las actividades relacionadas con el servicio de electricidad se rigen, entre otros, por los principios de eficiencia y equidad, definiéndose el primero como aquel que obliga a la correcta asignación y utilización de los recursos de tal forma que se garantice la prestación del servicio al menor costo económico.

En cuanto al principio de equidad, el Estado debe propender por alcanzar una cobertura equilibrada y adecuada en los servicios de energía en las diferentes regiones y sectores del país, para garantizar la satisfacción de las necesidades básicas de toda la población.

De conformidad con el artículo 4, literal a) de la Ley 143 de 1994, corresponde al Estado en relación con el servicio de electricidad, como objetivo en el cumplimiento de sus funciones, entre otras, abastecer la demanda de electricidad de la comunidad bajo criterios económicos y de viabilidad financiera, asegurando su cubrimiento en un marco de uso racional y eficiente de los diferentes recursos energéticos del país.

Estas disposiciones constitucionales son el reflejo de la importancia de los servicios públicos, especialmente los domiciliarios, porque en ellos, como dice la Ley *"descansa la vida social: la de cada individuo y la de la sociedad en la que se inserta"*.

Según las diferentes entidades especializadas en el sector eléctrico del país, se ha considerado que *"entre las diversas formas de energía, la eléctrica es la que más ha contribuido a elevar la calidad de vida de la sociedad porque permite a las comunidades asegurar el acceso a otros servicios básicos como la salud, la educación, la información, proponer las actividades sociales y productiva, mejorar el confort al crear ambientes más saludables y brindar más oportunidades para el desarrollo económico"*.

Con el fin de contar con recursos para impulsar el desarrollo de proyectos que contribuyan a la energización en las viviendas rurales de zonas interconectadas, así como a la normalización del servicio, el Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Minas y Energía, ha dispuesto de fondos de apoyo financiero. Dentro de estos se destacan el Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas No Interconectadas (FAZNI), el Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas Rurales Interconectadas (FAER), el Programa de Normalización de Redes Eléctricas (PRONE), el Sistema General de Regalías (SGR) y Fondo de Energía Renovables y Gestión Eficiente de la Energía (FENOGE), entre otros.

A continuación, se hace una breve descripción de estos fondos de apoyo financiero para proyectos de electrificación rural.

- FAER: Es un fondo creado por el Artículo 105 de la Ley 788 de 2002 y reglamentado inicialmente con el Decreto 3652 de 2003 y modificado con el Decreto 1122 de 2008 y 1623 de 2015 del Ministerio de Minas y Energía, permite que los Entes Territoriales con el apoyo de los Operadores de Red en la zona de influencia, sean los gestores de planes, programas y proyectos de inversión priorizados para la construcción e instalación de la nueva infraestructura eléctrica dentro del SIN. La ley 1376 de 2010 extendió la vigencia del 31 de diciembre de 2018, por otra parte, la ley 1753 de 2014 aumentó los recursos del mismo a \$2.10 por kilovatio hora transportado.

- FAZNI: fondo creado en los artículos 81 al 83 de la Ley 633 de 2000 y administrado por el Ministerio de Minas y Energía; su objetivo es financiar los planes, programas y proyectos de inversión en infraestructura energética en las zonas no interconectadas (ZNI). La ley 1715 de 2014 extendió la vigencia del fondo hasta el 31 de diciembre de 2021; la ley 1753 de 2014 aumentó los recursos del mismo a

\$1.90 por kilovatio hora despachado en la Bolsa de Energía Mayorista, de los cuales cuarenta centavos (\$0,40) serán destinados para financiar el Fondo de Energías no Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (FENOGE) de que trata el artículo 10 de la Ley 1715 de 2014.

- SGR: Esquema de coordinación entre las Entidades Territoriales y el Gobierno Nacional, a través del cual se determina la distribución, objetivos, fines, administración, ejecución, control, el uso eficiente y la destinación de los ingresos provenientes de la explotación de los recursos naturales no renovables precisando las condiciones de participación de sus beneficiarios. El acuerdo 045 de 2017 reglamenta los requisitos para la presentación de proyectos bajo este esquema en el que se encuentran tipificados los sectores de minas, electricidad y gas combustible. Los proyectos son viabilizados, priorizados y aprobados por un órgano colegiado de administración y decisión – OCAD, al que puede accederse dependiendo de la fuente con la que se financien. Para el caso del presente proyecto, las fuentes con las que se pretende financiar, Asignación para La Paz, corresponden al OCAD Paz.

- PRONE: creado mediante la Ley 1117 de 2006 y administrado por el Ministerio de Minas y Energía; su objetivo es la financiación de planes, programas y proyectos de inversión para la normalización de redes eléctricas situados en municipios dentro del SIN, para esto el Ministerio de Minas y Energía realiza convocatorias en las que se establecen los requisitos, plazos y condiciones para la priorización y ejecución los proyectos. Los recursos del PRONE fueron aumentados mediante la ley 1753 a \$1.90 por kilovatio hora transportado.

FENOGE: creado mediante el artículo 10 de la Ley 1715 de 2014 con el objetivo de financiar programas de Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE) y gestión eficiente de la energía; el Artículo 368 de la Ley 1819 de 2016 dispuso, entre otros, que el FENOGE será administrado a través de un contrato de fiducia mercantil el cual deberá ser celebrado por el Ministerio de Minas y Energía con una entidad financiera seleccionada por esta entidad para tal fin.

Mediante el Decreto 1543 del 16 de septiembre de 2017 se reglamentó el fondo señalando que con estos recursos podrán financiarse parcial o totalmente, entre otros, programas y proyectos dirigidos al sector residencial de los estratos 1, 2 y 3,

tanto para la implementación de soluciones de autogeneración a pequeña escala, como para la mejora de eficiencia energética mediante la promoción de buenas prácticas, equipos de uso final de energía, adecuación de instalaciones internas y remodelaciones arquitectónicas.

De otra parte es preciso señalar que dentro del marco normativo de los proyectos de energía con fuentes no convencionales, la Ley 1715 de 2014 mediante la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional, tiene por objeto promover el desarrollo y la utilización de las Fuentes No Convencionales de Energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el sistema energético nacional, mediante su integración al mercado eléctrico, su participación en las Zonas No Interconectadas y en otros usos energéticos, como medio necesario para el desarrollo económico sostenible, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la seguridad del abastecimiento energético.

En la Ley se definen las disposiciones para la promoción de generación de electricidad con Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE), mediante la expedición de los lineamientos de política energética, regulación técnica y económica, beneficios fiscales, campañas publicitarias y demás actividades; se establece además, la promoción de la autogeneración a pequeña y gran escala y la generación distribuida a través de mecanismos como la entrega de excedentes, los sistemas de medición bidireccional y los mecanismos simplificados de conexión y entrega de excedentes a los auto generadores a pequeña escala, la venta de energía por parte de generadores distribuidos, y los créditos de energía. De otra parte, define incentivos tributarios, arancelarios y contables como instrumento para la promoción de las FNCE y crea el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía - FENOGE.

La implementación de soluciones energéticas estructurales y sostenibles en zonas aisladas y no interconectadas, con baja densidad de población y carencia en infraestructura básica, requieren de un entorno institucional y legal que tenga en cuenta las particularidades de la dinámica social, económica y ecológica de dichas zonas.

3. JUSTIFICACIÓN

Actualmente, en las zonas rurales de los departamentos en todo el país, existe una baja cobertura del servicio en viviendas con energía eléctrica que permita desarrollar a cabalidad y seguridad las actividades básicas de la comunidad, generando, entre otros, precariedad en la prestación de otros servicios fundamentales tales como la salud, educación, agua potable y saneamiento básico, conectividad y recreación, bajos niveles de calidad de vida y poca productividad del municipio a nivel local, regional y/o nacional en temas agropecuarios, artesanales y de emprendimiento.

La generación de electricidad a partir de energía solar empleando sistemas solares fotovoltaicos, ha estado orientada a satisfacer las necesidades de zonas no interconectadas, en donde los costos de construcción de redes eléctricas de media y baja tensión para atender poblaciones pequeñas y que, en su mayoría, se encuentran dispersas, son altos; las condiciones topográficas son difíciles y los costos de operación y mantenimiento de las redes son elevados, lo que imposibilita la interconexión al SIN. Es por ello que estos esquemas de generación resultan viables, técnica y económicamente en el corto, mediano y largo plazo para áreas rurales que se encuentran en ZNI.

En la construcción de los PDET municipales, durante la elaboración del pacto municipal dentro del pilar de infraestructura y adecuación de tierras, se priorizó la iniciativa ***“Instalación de sistemas de energía solar fotovoltaica en zonas no interconectadas del municipio de Pueblo Bello departamento del Cesar”*** como una alternativa de solución a la problemática de falta de energía en la zona rural del Municipio.

El presente proyecto está orientado al suministro e instalación de un sistema de generación de energía solar fotovoltaico autónomo para viviendas que incluye un sistema de respaldo (baterías) cuyo propósito es solucionar la falta de energía eléctrica en las viviendas rurales de las veredas, objeto de estudio del municipio de Pueblo Bello que se encuentran sin posibilidad de conexión a la red.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Problema central

Dificultad de acceso al servicio de energía eléctrica en la zona rural de Pueblo Bello departamento del Cesar

Descripción de la situación existente con respecto al problema

Colombia consciente de la importancia del servicio básico de electricidad para todos sus habitantes ha contemplado en la ley 142 de 1994 la responsabilidad del gobierno en el suministro de este servicio inclusive para las comunidades rurales. El desarrollo de tecnologías y mejoramientos en los procesos hacen que el desarrollo de las naciones dependa directamente de la calidad de vida de sus habitantes.

El municipio de Pueblo Bello cuenta con reconocimiento administrativo del cual el casco urbano cuentan con el servicio de redes del sistema de interconexión nacional.

A través de sistemas solares fotovoltaicos, la zona rural se encuentran sin servicio de interconexión eléctrica, las veredas por parte de Pueblo Bello no están electrificadas ni cuenta con el servicio de energía individual sostenible a través de sistemas solares fotovoltaicos por lo tanto en su totalidad lo cual va en contravía del propósito de mejorar la calidad de las condiciones mínimas básicas de los habitantes productores de bienes y servicios agropecuarios ubicados en la zona rural, lo cual generará beneficios económicos, tangibles e intangibles, pues los habitantes podrían no solo industrializar sus procesos productivos sino que su entorno familiar y la comunidad en general podría acceder a las comunicaciones y la educación de las personas y demás beneficios de reconocida trayectoria que produce el servicio de energía eléctrica, para ello, se tiene en cuenta la participación de las madres cabeza de hogar ya que este tipo de beneficios están diseñados para apoyar su bienestar económico, social y familiar.

Magnitud actual del problema - indicadores de referencia

En la actualidad existe un déficit de 1.211 viviendas equivalentes a 6.055 habitantes de la zona rural que no cuentan con el servicio de energía eléctrica en sus viviendas, con este proyecto se pretende subsanar parte del déficit con la construcción de sistemas de energía solar fotovoltaica a 350 viviendas, es decir 1750 habitantes (5 personas x vivienda promedio) del área rural del municipio de Pueblo Bello.

CAUSAS QUE GENERAN EL PROBLEMA

Causas Directas

- Deficientes sistemas de provisión de energía en las viviendas de la zona rural

2.3.2. Causas Indirectas

- Limitadas alternativas de provisión de energía eléctrica para la población aislada
- Inadecuado funcionamiento de los sistemas de provisión de energía alternativa existentes

EFFECTOS GENERADOS POR EL PROBLEMA

Efecto Directo 1

- Bajo acceso a las comunicaciones y sistemas de información.

Efectos Indirectos

- Limitadas horas de estudio en el hogar.
- Baja productividad en las tareas familiares diarias.
- Disminución de las horas de trabajo y de actividades relacionadas con el ocio y la recreación.

Efecto Directo 2

- Dependencia de combustibles tradicionales como combustibles líquidos, leña, carbón vegetal, velas, baterías.

Efectos Indirectos

- Transformación y daño ambiental
- Gastos en que incurren las familias por la compra de combustibles líquidos, carbón vegetal, velas y baterías.

5. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

AUMENTAR DE ACCESO AL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA ZONA RURAL DE PUEBLO BELLO DEPARTAMENTO DEL CESAR

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Incrementar los sistemas de provisión de energía en las viviendas de la zona rural.
- Aumentar alternativas de provisión de energía eléctrica para la población aislada.
- Mejorar el funcionamiento de los sistemas de provisión de energía alternativa existentes

INDICADOR OBJETIVO GENERAL

Tabla 1 Indicador objetivo

Nombre del indicador	Unidad de Medida	Meta	Tipo de fuente	Fuente de verificación
Cobertura del servicio de energía eléctrica en zona rural.	Número	350,00	Informe	Informe de interventoría

6. PARTICIPANTES

Actor	Entidad	Posición	Intereses o Expectativas	Contribución o Gestión
Otro	Empresa de servicios públicos	Cooperante	Administración del servicio de energía eléctrica.	Prestación del servicio de energía, mantenimiento de los equipos y operación del servicio.
Otro	Comunidad	Beneficiario	Contar con el servicio de energía eléctrica.	Realización de veedurías ciudadanas durante la implementación y ejecución del proyecto; hacer uso del servicio de energía eléctrica y cuidar de los bienes dispuestos para tal fin.
Nacional	Ministerio De Minas Y Energía - Gestión General	Cooperante	Garantizar el servicio de energía en todas las zonas no conectadas del territorio nacional.	Prestar asistencia técnica en la estructuración de los proyectos.
Municipal	PUEBLO BELLO - CESAR	Cooperante	Asegurar que se preste de manera eficiente a sus habitantes el servicio domiciliario de energía eléctrica en la zona rural.	Financiera, técnica y administrativa durante la implementación y ejecución de la electrificación con sistemas fotovoltaicos.

Análisis de los participantes.

La administración municipal de Pueblo Bello gestionara los recursos necesarios para el financiamiento en su totalidad del proyecto de electrificación rural de las veredas priorizadas en este proyecto, en busca de fortalecer la gestión municipal en el área rural.

La administración municipal de Pueblo Bello realizará el acompañamiento en la ejecución del proyecto en donde se adoptarán las medidas necesarias para que se desarrolle de manera exitosa, entre estas las convocatorias a la socialización del proyecto en su avance de ejecución ante la comunidad.

El ministerio de minas y energía en su gestión nacional velara por el cumplimiento de la normatividad vigente para los sistemas de energía solar fotovoltaica.

Las comunidades rurales ejercerán la veeduría ciudadana en el desarrollo del proyecto y en su etapa posterior aportando sus avances durante las socializaciones de avance del proyecto de acuerdo a lo que se establezca.

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 el mantenimiento de los equipos y operación del servicio.

En el horizonte de tiempo del proyecto se realizarán diferentes momentos entre los participantes debido a que se deben unificar los conceptos y que todos conozcan el objeto de este y cada uno de los procesos y para esto se desarrollaron mesas de socialización, técnicas en donde se subsanaran los ajustes propuestos para el proyecto; los procesos de concertación con la comunidad para el inicio de obra y el post que se desarrolla aplicando la sostenibilidad del proyecto después de finalizar las obras.

7. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Pueblo Bello es uno de los 25 municipios colombianos que integran el Departamento del Cesar. Está ubicado sobre la Sierra Nevada de Santa Marta a una altitud de 1200 m.s.n.m. en un estrecho valle de montaña sobre un altiplano.



Coordenadas	 10°24'59"N 73°35'12"O
Entidad	Municipio
• País • Departamento • Subregión	 Colombia  Cesar Norte cesarense
Alcalde	Alfredo Bohórquez Gallardo (PCC, CR) (2024-2027)
Eventos históricos	• Fundación 10 de diciembre de 1777 (247 años)¹ • Erección 1997¹
Superficie	• Total 733.7 km²¹
Altitud	• Media 1200 m s. n. m.

En la zona rural del Municipio de Pueblo Bello - Cesar, 1750 habitantes concentrados en 350 viviendas no cuentan con el servicio de energía eléctrica, estos usuarios se encuentran concentrados en 16 veredas, las cuales se presentan a continuación:

ITEM	VEREDAS	COORDENADAS		CANTIDAD
1	ANTIGUOS 1	10,387000	-73,567000	29
2	CARACOLI	10,395000	-73,735000	13
3	CUESTA PLATA	10,361450	-73,727400	20
4	COSTARICA 1	10,374007	-73,682000	7
5	EL CAIRO	10,465470	-73,507065	33
6	EL CAÑON	10,412008	-73,659000	6
7	EL HONDO	10,369000	-73,597000	34
8	EL TRIUNFO	10,366000	-73,687000	22
9	LA GLORIA	10,425004	-73,673015	12
10	LA FLORIDA	10,408004	-73,630000	9
11	LA HONDA	10,452025	-73,495001	56
12	MONTES GRANDE	10,423085	-73,499055	34
13	PALMARITO	10,384004	-73,736147	37
14	PUERTO LOPEZ	10,378000	-73,522004	19
15	SOPLAVIENTO	10,391003	-73,679000	8
16	SANTANA	10,358008	-73,621000	11
TOTAL				350

Esto ocasiona que la calidad de vida de sus pobladores se vea cada día más desmejorada; promoviendo el estancamiento en el desarrollo sostenible de la región, redundando en bajos ingresos económicos y mala calidad de vida de sus habitantes.

8. ANALISIS DE RIESGOS

Tipo de riesgo	Descripción	Probabilidad	Impacto	Efectos	Medias de mitigación
1 - Propósito					
Operacionales	Mal uso de los sistemas solares fotovoltaicos por parte de los usuarios	4. Probable	4. Mayor	No continuidad del servicio de energía eléctrica.	Actas de concertación con la comunidad en donde se hace socialización del proyecto y capacitaciones en el buen uso del sistema solar fotovoltaico y realización de visitas periódicas para verificar el estado de los equipos.
2 - Componente					
Asociados a fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, otros	Los sistemas solares fotovoltaicos instalados podrían ser destruidos por ráfagas de viento, tormentas, caída de árboles o deslizamientos.	4. Probable	5. Catastrófico	Las familias quedarían sin el servicio de energía eléctrica.	Seleccionar un espacio de instalación del sistema lejos de grandes árboles, lejos de pendientes o laderas con su debida certificación de zona libre de riesgo no mitigable.
3 - Actividad					
Operacionales	Actividad/Entregable: Realizar la Instalación de Sistema de 2 PANELES SOLARES MONOCRISTALINO TRINA VERTEX DE-19 575W EFICIENCIA DEL 21,6% + 5 % Riesgo: Poca disponibilidad de inventarios de los materiales y equipos en el mercado local.	4. Probable	3. Moderado	Retrasos en el cronograma de ejecución del proyecto.	Realizar procesos de compra efectivos.

9. ANALISIS DE INGRESOS Y BENEFICIOS

Beneficio 1

Costos evitados a las familias en la compra de velas para iluminación

Medido a través de: Numero

Análisis de la descripción

Para este cálculo se tiene como referencia que cada familia usa en promedio 9 velas por mes, es decir, utilizan como insumo para generar iluminación 1 vela por cada 3 días en promedio.

Dicho esto se indica que:

9 velas al mes x 12 meses corresponde a: 108 velas al año

108 velas al año que requiere cada familia, es decir:

350 familias x 108 velas = 37.800

Descripción Cantidad

La cantidad es el número de velas que consumen al año las 350 familias beneficiarias

37.800

Análisis del valor unitario

Para este cálculo se tiene como referencia que cada familia debe pagar 375 pesos por cada vela.

Dicho esto se indica que:

9 velas a \$ 375 pesos corresponde a: \$3.375 pesos por mes

\$3.375 pesos x 12 meses al año que requiere cada familia, es decir:

\$3.375 pesos x 12 meses = 40.500

Descripción Valor Unitario

El valor corresponde al precio a pagar las 350 familias en un año, vigencia año 2025 en adelante.

40.500

Con un incremento anual del 2%

PERIODO	CANTIDAD	VALOR (2%)
1	37.800	40.500
2	37.800	41.310
3	37.800	42.136
4	37.800	42.979
5	37.800	43.839
6	37.800	44.715
7	37.800	45.610
8	37.800	46.522
9	37.800	47.452
10	37.800	48.401

Beneficio 2

Costos evitados a las familias en la compra de diésel para la generación de energía eléctrica

Medido a través de: Galones

Análisis de la descripción

Para este cálculo se tiene como referencia que cada familia usa en promedio 1 galon de combustible Diesel por mes, es decir, utilizan como insumo para generar iluminación 12 galones al año en promedio.

Dicho esto se indica que:

12 galones al año x 350 familias corresponde a: 4.200 velas al año

Descripción Cantidad

La cantidad es el número de galones promedio consumido en el año.

4.200

Análisis del valor unitario

Para este cálculo se tiene como referencia que cada familia debe pagar \$10.800 pesos por cada galon de combustible Diesel.

Descripción Valor Unitario

el valor corresponde al precio del galon del diésel para Colombia vigencia 2025 (aumento promedio de 5,2 % valor IPC 2024)

10.800

PERIODO	CANTIDAD	VALOR (2%)
1	4.200	\$ 10.800,00
2	4.200	\$ 11.361,60
3	4.200	\$ 11.952,40
4	4.200	\$ 12.573,93
5	4.200	\$ 13.227,77
6	4.200	\$ 13.915,62
7	4.200	\$ 14.639,23
8	4.200	\$ 15.400,47
9	4.200	\$ 16.201,29
10	4.200	\$ 17.043,76

Alternativas de solución	Indicadores de rentabilidad		
	Valor Presente Neto (VPN)	Tasa Interna de Retorno (TIR)	Relación Beneficio Costo (BC)
Instalación de Sistemas de Energía Solar Fotovoltaica en la zona rural del municipio de Pueblo Bello departamento del Cesar	\$ 1.143.924.108,43	12,19 %	1,15

10. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION EXISTENTE

En los últimos años, el municipio ha experimentado cortes programados por parte de la empresa Afinia, filial del Grupo EPM, debido a trabajos de mantenimiento y optimización de la infraestructura eléctrica. Por ejemplo, el 15 de abril de 2024, se realizaron labores de instalación de postes y armados de media tensión en el circuito Valencia de Jesús Urbano, lo que requirió la suspensión del servicio de 7:40 a.m. a 5:45 p.m. en la zona urbana y rural de Pueblo Bello

Para abordar la falta de acceso a energía en áreas rurales, el gobierno ha implementado proyectos de energía solar fotovoltaica. En Pueblo Bello, se instalaron sistemas solares en 502 viviendas rurales de veredas como El Hondo, La Neblina, Los Palmitos y Unkumechun, beneficiando a familias que anteriormente dependían de lámparas de gasolina y velas .

Además, el gobierno del Cesar conectó a Pueblo Bello con el gas domiciliario, beneficiando a 2.008 familias de estratos 1 y 2, mejorando la calidad de vida y reduciendo la dependencia de fuentes de energía menos sostenibles.

A pesar de estos avances, el municipio ha enfrentado desafíos continuos en el suministro de energía. En ocasiones, los habitantes han experimentado cortes prolongados, lo que ha afectado negativamente al comercio y a las actividades cotidianas. El alcalde de Pueblo Bello ha expresado su preocupación por la situación, calificándola como "inaudita" y solicitando una atención más efectiva por parte de las autoridades y las empresas encargadas del servicio .
laregional.net

En resumen, aunque se han implementado soluciones sostenibles para mejorar el acceso a la energía en Pueblo Bello, persisten desafíos relacionados con la fiabilidad y continuidad del servicio eléctrico, especialmente en las zonas rurales.

El municipio ha sido beneficiado con la instalación de sistemas solares fotovoltaicos en 502 viviendas rurales, especialmente en veredas como El Hondo, La Neblina, Los Palmitos y Unkumechun. Estas comunidades anteriormente dependían de fuentes de energía no convencionales como lámparas de gasolina, velas y mechones. El proyecto, respaldado por el Ministerio de Minas y Energía, busca mejorar la calidad de vida de los habitantes, facilitando actividades productivas y educativas, y fomentando el ecoturismo en la región.

Además, 11 instituciones educativas rurales en Pueblo Bello han sido equipadas con sistemas solares autónomos, beneficiando a aproximadamente 1.500 estudiantes. Estos sistemas permiten la iluminación y conectividad a internet, mejorando las condiciones para el aprendizaje en áreas remotas.

Estos proyectos no solo proporcionan acceso a la energía, sino que también promueven el desarrollo económico y social en las zonas rurales de Pueblo Bello. La implementación de energía solar fotovoltaica ha demostrado ser una solución efectiva y sostenible para comunidades previamente no interconectadas, contribuyendo a la inclusión energética y al desarrollo rural integral.

Si deseas obtener más información sobre estos proyectos o conocer cómo acceder a programas similares, puedes contactar a la Alcaldía de Pueblo Bello o al Ministerio de Minas y Energía de Colombia.

11. REGISTRO FOTOGRAFICO



PUEBLO BELLO - CUESTA PLATA - 10,352480 -73,715000



PUEBLO BELLO - EL HONDO - 10,371014 -73,590015



PUEBLO BELLO - LA GLORIA - 10,426011 -73,674174



PUEBLO BELLO – PALMARITO - 10,378035 -73,731007



PUEBLO BELLO - EL CAIRO - 10,467000 -73,508085



PUEBLO BELLO - ANTIGUOS 1 - 10,387005 -73,569005



PUEBLO BELLO - EL CAIRO - 10,447000 -73,504400



PUEBLO BELLO - LA HONDA - 10,479014 -73,498074



PUEBLO BELLO - MONTES GRANDE - 10,419005 -73,502000



PUEBLO BELLO - LA FLORIDA - 10,400400 -73,626000



PUEBLO BELLO - SANTANA - 10,360090 - 73,635000

12. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

La alternativa consiste en la instalación de 350 soluciones de energía solar fotovoltaica autónomas en el área rural del municipio de Pueblo Bello, los cuales estarían beneficiando a 1750 habitantes (5 personas por vivienda) estas soluciones estarán conformadas por los siguientes elementos:

- 2 PANELES SOLARES TRINA VERTEX DE-19 575W con EFICIENCIA DEL 21,6% + 5 %
- BATERIA DE LITIO LIFEPO4 25,6 V 200AH 4000 cycles 80% DOD(25°C, 0.5C) EPEVER
- Regulador de Carga Tracer-AN (50A-100A) Model (5415AN)
- Inversor onda pura 24V - 1600 VA, eficiencia superior al 91% EPEVER
- Estructura de soporte para módulos de 2 paneles solares 575 Wp, los módulos fotovoltaicos estarán soportados sobre un poste en políester reforzado con fibra de vidrio 4m * 510kgf, sobre una cimentación en concreto de 2500 p.s.i. Esta estructura estará a una distancia de aproximadamente 5 metros de la vivienda.
- Sistema a tierra para viviendas, el cual contiene 1 varilla de Cobre - Cobre 5/8" x 2,4 m y su correspondiente caja de inspección 30x30 cm, incluye tapa.
- Gabinete 70x100x50 cm, lámina cold rolled calibre 16 con pintura electrostática, grado de protección IP 54 y protecciones DC.
- instalaciones eléctricas internas, las cuales tendrán 4 Salidas para iluminación, 4 Salidas para tomacorrientes dobles, sistema de monitoreo con medidor prepago monofásico calibrado con software y un tablero AC.
- Se llevará a cabo la interventoría.
- Se realizarán capacitaciones de sensibilización en las viviendas en los horarios concertados, en el buen uso y cuidado de los dispositivos fotovoltaicos y el buen uso del recurso energético, como y cuando efectuar las recargas, cuidado de los equipos y que hacer en caso de fallas.

Las madres cabeza de familia ocupan un 37,42 %.

13. ALCANCE DEL PROYECTO

- El proyecto contempla la construcción de 350 soluciones de energía solar fotovoltaica autónomas en el area rural del municipio de Pueblo Bello, por ende, se instalaran en las siguientes veredas:

VEREDA CANTIDAD			
- 1	CUESTA PLATA	20	10,355450 -73,720000
- 2	EL HONDO	34	10,369013 -73,589045
- 3	EL TRIUNFO	22	10,353002 -73,677004
- 4	LA GLORIA	12	10,412014 -73,675050
- 5	PALMARITO	37	10,381005 -73,735004
- 6	EL CAIRO	33	10,473074 -73,510090
- 7	ANTIGUOS 1	29	10,380001 -73,565004
- 8	LA HONDA	56	10,443000 -73,489011
- 9	MONTES GRANDE	34	10,413000 -73,497008
- 10	SOPLAVIENTO	8	10,388007 -73,673000
- 11	CARACOLI	13	10,396026 -73,749000
- 12	PUERTO LOPEZ	19	10,389000 -73,525052
- 13	LA FLORIDA	9	10,411008 -73,643000
- 14	COSTARICA 1	7	10,387002 -73,699000
- 15	EL CAÑON	6	10,420000 -73,648000
- 16	SANTANA	11	10,353000 -73,621004

Se pretenden instalar los siguientes elementos:

- Paneles solares de 575W
- Bateria de 200AH
- Regulador 50A - 100A
- Inversor onda pura 1600 VA
- Estructura con poste en fibra de vidrio de 4 m
- Sistema de puesta a tierra
- Gabinete 70x100x50
- Instalacion interna 4 tomas - 4 interruptores

14. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS ACTIVIDADES Y PRODUCTOS A ENTREGAR

Contempla la instalación de 2 paneles solares y conexión con cale solar en la estructura destinada para ello:

- Modulo solar Monocristalino•Potencia máxima = 575 Wp
- Eficiencia del módulo = 18,9 %
- Dimensiones = 2024x1004x35 mm•Peso 22.8 Kg

Cable Solar:

De los Paneles solares al controlador: Teniendo en cuenta las corrientes de corto circuito que por panel solar es 10,03Amp; las sumas de las corrientes de los 2 paneles será la misma 10,03 Amp, se utilizará 9 mts de cable, (4.5 por cada polo) AWG # 10 (6mm²).

Contempla la instalacion de 1 batería de 200 Ah

- Tecnología= Litio
- Ciclos de vida: 3650 mínimo
- Profundidad de Descarga: hasta un 90% de DOD
- Vida Útil: 10 Años aproximadamente.

Contempla la Instalación de regulador:

- 50 Amp
- Entrada MPPT: 1
- Voltaje de entrada de la batería = 24 V
- Vida Útil: 10 Años aproximadamente
 - Cable solar del Controlador a la batería: Se conecta con un cable de 2 metros (1 metro por polo) calibre AWG # 10(6mm²).

Contempla la Instalación de inversor:

- Voltaje Nominal: 24 V
- Onda Pura
- Potencia nominal: 1600 W
- Vida útil: 10 años Aproximadamente
 - Cable solar de la Batería al inversor se conecta un cable de 2 metros (1metros por polo) calibre AWG # 10 (6 mm²)

- Se realizará una base de concreto y la estructura de soporte debe ser construida acero galvanizado.

Además, debe estar diseñada para soportar, bajo condiciones de trabajo, los efectos de la corrosión y deformaciones mecánicas (estáticas y dinámicas).

A su vez, debe contar con un anclaje que soporte cargas de viento, de acuerdo a las características climatológicas del sitio de instalación (máxima carga permisible para vientos de hasta 100 km/h).

La instalación de estos soportes y de los paneles se debe realizar siguiendo las condiciones de trabajo en altura que corresponda.

Características:

- Altura Poste: 4.00 Metros
- Configuración de los paneles: 2 paneles de 22.8 Kg de peso por cada panel.
- Estructura Fibra de vidrio
- Posibilidad de girar sobre el eje vertical para ser alineado con la dirección de mayor rendimiento respecto al sol.
- Normas de Sismo resistencia NSR 10

El poste vertical del soporte tiene las siguientes características:

- Material: Fibra de vidrio
- Diámetro: 4 Pulgadas.
- Longitud: 4.00 m.

Dado de Cimentacion

Se construirá una base de 3000 psi tipo pedestal de 0.50x0.50x1.10 mts. La cimentación de la estructura debe efectuarse para que ofrezca la resistencia suficiente para soportar el empuje del viento sin volcarse.

- Materiales
- Varilla $\frac{1}{2}$ "
- Varilla $\frac{1}{8}$ "
- Cemento
- Agregado o Agua
- Pernos de anclaje
- Madera

La instalación del sistema de puesta a tierra involucra el suministro, transporte, almacenamiento y montaje del cable de puesta a tierra, conectores, varilla de puesta a tierra y accesorios. Las tierras se colocarán en cada una de las viviendas. Deberán tomarse lecturas de resistencia de puesta a tierra con el fin de garantizar que la medida no supere el valor fijado por norma.

Materiales:

- Bulto de suelo artificial de 15 kg
- Cable de cobre desnudo AWG #8
- Terminales ponchables para cable AWG #8 o Varilla de cobre de 5/8" x 2.40m.
- Soldadura exotérmica
- Equipo: Herramienta Menor
- Referencias y Otras Normas o Especificaciones: NTC 2050 de acuerdo a sección 250 y RETIE de acuerdo a artículo 15 y normas complementarias.

Contempla la instalación de gabinete con conexiones de protección:

- Gabinete metálico en lámina Galvanizada, para exteriores Ip65 y rejilla de ventilación
- Medidas: 1100 x 600 x 300 mm
- El Gabinete debe ser auto soportados y su acabado debe ser en pintura electrostática con tratamiento de anticorrosivo para resistencia a trópico (si es metálico). La puerta deberá abrir únicamente en sentido lateral mínimo 120° respecto a la sección horizontal superior del armario.

Protecciones e Interruptores:

Protecciones AC:

- Interruptor con compatibilidad en tamaño con sus similares en el mercado
- Los conductores principales fabricados en Cobre.
- El modelado del material en Poliamida, el cual es retardante a la flama.
- Características de disparo: es utilizada para la protección de los en aplicaciones generales.
- Tensión máxima de operación: 240V
- Tensión nominal para 1 polo: 120/240VAC
- Temperatura ambiente de trabajo: -5 a 40°C
- Frecuencia de trabajo: 60Hz
- Conexión en cables de Cobre o Aluminio del calibre 14 al calibre 4 AWG. Con Certificación de calidad

Contempla la instalacion del Medidor de energía monofásico bifilar para exteriores.

Materiales:

- Control de interface de usuario.
- Modo de operación prepago
- Voltaje de operación: 120/220 V
- Corriente de operación: 5 Amp o Frecuencia: 50/60Hz
- Potencia Inversa
- Protección de Sobrecarga o Protección de Cero Carga
- Detección de SRE (Signific Reverse Energy)
- Vida útil: 10 años

Contempla la instalación de acometidas internas

Materiales:

- Cable eléctrico #12 AWG.
- Tubería EMT con accesorios
- Caja eléctrica de 4 circuitos: Comprende el suministro del tablero de distribución y protección monofásico de 4 circuitos de distribución definidos en el proyecto, incluirá los herrajes requeridos en cobre estañado de la capacidad de corriente requerida en amperios, con barraje de neutro y tierras independientes, con barraje de tierra aislado de la carcasa, caja cerramiento NEMA 1 para uso interior.
- Toma eléctrico doble: Los tomacorrientes de uso general serán dobles, polo plano, con una capacidad de 15 amperios a 250 Voltios, con terminales de tornillo apropiados para recibir alambre No. 12 AWG
- Interruptor: Los interruptores serán del tipo sobre poner, apropiados para las instalaciones con corriente alterna, con una capacidad de 10 amperios, 250 Voltios, de contacto mantenido, dos posiciones (normalmente abierta y normalmente cerrada), con terminales de tornillo apropiados para recibir alambres de cobre calibres No. 12 AWG, con herrajes, tornillos y placa exterior. Nunca se conectarán al neutro.
- Los interruptores cuando se coloquen en posición vertical deben quedar encendiendo hacia arriba y apagando hacia abajo; cuando se coloquen en posición horizontal, deben quedar encendiendo hacia la derecha y apagando hacia la izquierda.

15. CRONOGRAMA DE EJECUCION FISICA Y FINANCIERA

INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA EN ZONAS NO INTERCONECTADAS DEL MUNICIPIO DE PUEBLO BELLO DEPARTAMENTO DEL CESAR

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y FLUJO DE FONDOS

ACTIVIDAD			COSTO	MES 01	MES 02	MES 03	MES 04	MES 05	MES 06	MES 07	MES 08	MES 09	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16		
Actividades Precontractuales																					
A 1.01	Suministro e instalación de 2 PANELES SOLARES TRINA VERTEX DE-19 575W con EFICIENCIA DEL 21,6% + 5 %	\$ 1.028.831.969				\$ 102.883.197	\$ 102.883.197	\$ 102.883.197	\$ 102.883.197	\$ 102.883.197	\$ 102.883.197	\$ 102.883.197	\$ 102.883.197	\$ 102.883.197	\$ 102.883.197						
A 1.02	Suministro e instalacion de BATERIA DE LITIO LIFEPO4 25,6 V 200AH 4000 cycles 80% DOD(25°C, 0.5C) EPEVER	\$ 4.254.133.645					\$ 386.739.422	\$ 386.739.422	\$ 386.739.422	\$ 386.739.422	\$ 386.739.422	\$ 386.739.422	\$ 386.739.422	\$ 386.739.422	\$ 386.739.422	\$ 386.739.422	\$ 386.739.422	\$ 386.739.422			
A 1.03	Suministro e Instalacion de Regulador de Carga Tracer-AN (50A-100A) Model (541SAN)	\$ 598.777.175						\$ 99.796.196	\$ 99.796.196	\$ 99.796.196	\$ 99.796.196	\$ 99.796.196	\$ 99.796.196	\$ 99.796.196							
A 1.04	Suministro e instalacion de inversor onda pura 24V - 1600 VA, eficiencia superior al 91% EPEVER	\$ 675.877.486										\$ 112.646.248	\$ 112.646.248	\$ 112.646.248	\$ 112.646.248	\$ 112.646.248	\$ 112.646.248	\$ 112.646.248			
A 1.05	Suministro e instalacion de estructura de soporte para modulos de 2 paneles solares 575 Wp	\$ 981.154.852					\$ 122.644.357	\$ 122.644.357	\$ 122.644.357	\$ 122.644.357	\$ 122.644.357	\$ 122.644.357	\$ 122.644.357	\$ 122.644.357							
A 1.06	Suministro, e instalacion de sistema a tierra para viviendas	\$ 345.288.270					\$ 43.161.034	\$ 43.161.034	\$ 43.161.034	\$ 43.161.034	\$ 43.161.034	\$ 43.161.034	\$ 43.161.034	\$ 43.161.034							
A 1.07	Suministro e instalación de Gabinete 70x100x50 cm, lámina cold rolled calibre 16 con pintura electrostática, grado de protección IP 54 y protecciones DC	\$ 625.144.860										\$ 104.190.810	\$ 104.190.810	\$ 104.190.810	\$ 104.190.810	\$ 104.190.810	\$ 104.190.810	\$ 104.190.810			
A 1.08	Suministro e instalacion de medidor monofasico prepago con sistema de gestion de recaudo off line	\$ 397.606.804											\$ 79.521.361	\$ 79.521.361	\$ 79.521.361	\$ 79.521.361	\$ 79.521.361	\$ 79.521.361			
B 1.01	Suministro e instalacion de instalaciones electricas internas	\$ 522.785.919					\$ 87.130.986		\$ 87.130.986		\$ 87.130.986		\$ 87.130.986		\$ 87.130.986		\$ 87.130.986		\$ 87.130.986		
Interventoria Tecnica, Administrativa y Financiera		\$ 539.481.955					\$ 44.956.830	\$ 44.956.830	\$ 44.956.830	\$ 44.956.830	\$ 44.956.830	\$ 44.956.830	\$ 44.956.830	\$ 44.956.830	\$ 44.956.830	\$ 44.956.830	\$ 44.956.830	\$ 44.956.830			
Capacitacion a usuarios		\$ 14.335.300					\$ 1.194.608	\$ 1.194.608	\$ 1.194.608	\$ 1.194.608	\$ 1.194.608	\$ 1.194.608	\$ 1.194.608	\$ 1.194.608	\$ 1.194.608	\$ 1.194.608	\$ 1.194.608	\$ 1.194.608			
Cierre Financiero																					
TOTAL		\$ 9.983.418.235																			

II. FLUJOGRAMA PRESUPUESTAL

PROGRAMADO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16
			\$ 268.688.587	\$ 788.710.434	\$ 701.579.447	\$ 888.506.630	\$ 801.375.643	\$ 888.506.630	\$ 1.018.212.701	\$ 1.184.865.048	\$ 931.928.671	\$ 919.263.462	\$ 919.263.462	\$ 919.263.462		


GIAN CARLO OSORIO ROZO
INGENIERO ELECTRICISTA
Mat. Profesional: CN 205-38180