# INFORME DE ACTIVIDADES N°3

Contrato de consultoría 055-2024

Proyecto: “Estudios y diseños del sistema eléctrico existentes de las sede central y sedes de nivel desconcentrado de la RNEC para viabilidad de implementación de una solución de energía alternativa mediante paneles solares conforme al cumplimiento de la norma RETIE”

**DICIEMBRE 2024**

## 1. INTRODUCCION:

Serket SAS mediante contrato 055-2024 sostenido con La Registraduría Nacional Del Estado Civil realiza consultoría integral que tiene como objeto evaluar los sistemas eléctricos existentes en las sedes, para determinar la viabilidad de implementar una solución de energía solar, conforme a la norma RETIE.
El alcance incluyo el levantamiento de planos arquitectónicos y eléctricos, análisis de cargas, diagrama unifilar, informe de la red eléctrica y propuesta de solución fotovoltaica específica para cada sede, gestión para aprobación por el operador de red y el análisis de retorno de inversión. Este proyecto busca optimizar el uso de energía mediante fuentes renovables, cumpliendo con los requisitos normativos y fortaleciendo la infraestructura energética de la RNEC.

## 2. OBJETO:

Estudios y diseños del sistema eléctrico existentes de las sedes central y sedes de nivel desconcentrado de la RNEC para viabilidad de implementación de una solución de energía alternativa mediante paneles solares conforme al cumplimiento de la norma RETIE.

## 3. ALCANCE DEL OBJETO

Estructuración de los estudios y diseños del sistema de energía fotovoltaica en la sede central y sedes propias de nivel desconcentrado de la RNEC, con los alcances técnicos derivados (levantamiento de planos arquitectónicos, eléctricos, análisis de cargas existentes y futuras, diagrama unifilar detallado, informe de la red eléctrica existente, solución fotovoltaica des escenario exacto para cada sede (la capacidad máxima que se pueda obtener dependiendo de la sede en específico), diseño aprobado por operador de red y análisis de retorno de la inversión.

## 4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

4.1. Realizar los estudios y diseños eléctricos para la viabilidad de una solución alternativa por medio de paneles fotovoltaicos para la sede central y sedes propias de nivel desconcentrado de la RNEC.

- Informe de la red eléctrica existente (conforme al cumplimiento de la norma RETIE).
- Memorias de cálculo de los diseños elaborados (conforme al cumplimiento de la norma RETIE).
- Memoria de responsabilidad de los diseños entregados (conforme al cumplimiento de la norma RETIE).

- Cuadro detallado de actividades que se requieren desarrollar para el contrato de obra que se derive de los diseños entregados (conforme al cumplimiento de la norma RETIE).
- Tres (03) planos originales (planos de ubicación, arquitectónicos y eléctricos) y una (1) memoria digital para cada una de las sedes.
- Presupuesto detallado con Análisis de Precios Unitarios de la obra (Con su respectiva especificación técnica).
- Programación de obra.
- Estudio del mercado (5 cotizaciones) relacionado a la obra que se derive de los diseños entregados, que cumplan con las especificaciones técnicas y estándares mínimos de calidad (estos estándares deben de cumplir con la norma RETIE).
- Indicar si se deben tramitar licencias y/o permisos, y en qué términos, con el operador de red dependiendo del diseño de la solución fotovoltaica.
- Análisis de retorno de la inversión.

## 5. ENTREGABLES ACTIVIDADES TÉCNICAS

Para la ejecución de las actividades técnicas establecidas en el alcance del presente contrato, se desarrolló:

| | |
|---|---|
| · Informe de la red eléctrica existente (conforme al cumplimiento de la norma RETIE). | Análisis de la red eléctrica requerida para la posible conexión de un sistema solar fotovoltaico, desde la acometida del operador de red hasta el tablero general de distribución, incluyendo sistema de puesta a tierra y sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas, conforme al cumplimiento del RETIE. |
| · Memorias de cálculo de los diseños elaborados (conforme al cumplimiento de la norma RETIE). | Memorias de cálculo de diseños elaborados conforme al RETIE, incluyendo selección de conductores, dimensionamiento solar fotovoltaico, cálculo de protecciones, análisis de riesgo eléctrico, selección de equipos, conexión a la red eléctrica, disponibilidad de conexión al operador de red, análisis energético de cada edificación, estimación de ahorros energéticos proyectados, conclusiones y recomendaciones técnicas para la implementación. |
| · Memoria de responsabilidad de los diseños entregados (conforme al cumplimiento de la norma RETIE). | Los documentos técnicos elaborados, estan avalados por profesionales competentes, con matrícula profesional vigente. |

| | |
|---|---|
| · Cuadro detallado de actividades que se requieren desarrollar para el contrato de obra que se derive de los diseños entregados (conforme al cumplimiento de la norma RETIE). | Paso a paso detallado de las actividades posteriores a la realización de los diseños solares fotovoltaicos, en aras de garantizar su correcta implementación, incluyendo posibles trámites y tiempos a considerar. |
| · Presupuesto detallado con Análisis de Precios Unitarios de la obra (Con su respectiva especificación técnica). | Presupuesto detallado, incluyendo APU, de cada uno de los elementos requeridos en la solución solar fotovoltaica propuesta, incluyendo la especificación técnica de los equipos seleccionados. |
| · Programación de obra. | Cronograma detallado de la ejecución de cada una de las soluciones solares propuestas en las sedes de la RNCS. |
| · Estudio del mercado (5 cotizaciones) relacionado a la obra que se derive de los diseños entregados, que cumplan con las especificaciones técnicas y estándares mínimos de calidad (estos estándares deben de cumplir con la norma RETIE). | Presentación de 5 cotizaciones para realización de presupuesto detallado de obra. |
| · Indicar si se deben tramitar licencias y/o permisos, y en qué términos, con el operador de red dependiendo del diseño de la solución fotovoltaica. | Análisis de trámites, licencias y/permisos requeridos para la implementación de una solución solar fotovoltaica |
| · Análisis de retorno de la inversión. | Análisis financiero que incluye tiempo de retorno de la inversión de acuerdo con el presupuesto detallado. |

| | |
|---|---|
| · Tres (03) planos originales (planos de ubicación, arquitectónicos y eléctricos) y una (1) memoria digital para cada una de las sedes. | Planos con las siguientes características:<br><br>Arquitectónico: Plano con vista en planta de la edificación, incluyendo cotas, alzados y fachadas, que permitan ubicar una solución solar fotovoltaica, los mismos contarán con el aval de un profesional certificado por el COPNIA o CPNAPA de acuerdo con el levantamiento de campo realizado.<br><br>Eléctricos: Planimetría detallada de la solución solar fotovoltaica, incluyendo celdas solares, cableado, estructura de soporte, equipos inversores, tableros de protecciones, diagrama unifilar, punto de conexión, y todo lo requerido para aprobación por parte del operador de red, bajo los lineamientos de la normatividad RETIE.<br><br>Ubicación: Detalle de ubicación de la solución propuesta, considerando sombreado en los módulos fotovoltaicos, y disposición de los elementos que componen la alternativa propuesta. |

## 6. EJECUCIÓN

Para garantizar la correcta elaboración de los estudios y diseños que conlleven a la viabilidad de una solución solar fotovoltaica en las edificaciones de la RNEC, se desarrollan 4 fases:

1. **Recolección de información.**
2. **Visitas de campo**
3. **Diseños**
4. **Trámites ante operador de red**

En las primeras 2 fases se llevaron a cabo la validación en campo de 33 sedes de la Registraduría Nacional del Estado Civil, realizando un análisis detallado de las condiciones actuales de la red eléctrica, desde el transformador de alimentación proporcionado por el operador de red hasta el tablero principal de distribución. Análisis crucial para garantizar que el sistema solar fotovoltaico diseñado pueda integrarse de manera eficiente y segura en la infraestructura eléctrica existente.

Con base en la información recopilada, se puede proceder a la planificación detallada de la conexión del sistema solar fotovoltaico, lo cual se desarrolla en la fase N°3 & 4

### 6.1. DISEÑOS

El diseño de un sistema solar fotovoltaico bajo la normatividad RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) es un proceso detallado y meticuloso que debe ser realizado por un profesional competente. A continuación, se describen los pasos que se consideraron para llevar a cabo este diseño, teniendo en cuenta tanto la información documental recolectada como la recopilada durante las visitas de campo, y teniendo en cuenta la normatividad específica de los operadores de red local.

Evaluación de la Demanda Energética:

**Análisis del Consumo:**

- **Histórico de Consumo:** Estudio de las facturas de energía para identificar patrones de consumo y picos de demanda.

- **Carga Instalada:** Evaluación de la carga instalada y del perfil de consumo eléctrico de cada sede de acuerdo con la información de mediciones instantánea tomada en la visita de campo como niveles de tensión y de corriente en el tablero principal.

**Estudio de Sombra y Orientación:**

- **Geolocalización:** Uso de herramientas GIS y visitas de campo para determinar la ubicación exacta y características del sitio.

- **Evaluación de Sombra:** Análisis de la sombra proyectada por edificios y otros obstáculos utilizando software específico.

- **Orientación y Ángulo:** Determinación de la orientación óptima y ángulo de inclinación para los paneles solares para maximizar la captación de energía solar, de acuerdo con la ubicación espacial de la edificación.

**Dimensionamiento del Sistema Fotovoltaico**

- **Capacidad del Sistema:** Dimensionamiento del sistema basado en la demanda energética evaluada y el potencial solar del sitio.

- **Componentes Principales:** Selección de paneles solares, inversores, estructuras de montaje y otros componentes necesarios.

- **Integración con la Red e interconexión:** Diseño del esquema de interconexión del sistema fotovoltaico con el tablero principal de distribución, garantizando el cumplimiento de las normativas RETIE y locales.

- **Protecciones Eléctricas:** Selección y dimensionamiento de protecciones eléctricas (fusibles, interruptores, protecciones contra sobretensiones) para asegurar la seguridad del sistema.

- **Planos Eléctricos y Arquitectónicos:** Creación de planos detallados que incluyan la disposición de los paneles solares, rutas de cableado, ubicación de inversores y otros componentes del sistema.

- **Esquemas de Conexión:** Diagramas unifilares y esquemáticos de la conexión eléctrica del sistema.

- **Memoria Técnica:** Documento que detalla los cálculos y justificaciones técnicas del diseño, incluyendo conclusiones, recomendaciones y pasos a seguir.

- **Presupuesto detallado:** Creación de archivo que contenga en detalle los costos de implementación de una solución solar fotovoltaica en cada una de las sedes, incluyendo estudio de mercado con 5 cotizaciones.

## 6.2. TRÁMITES ANTE OPERADOR DE RED

Para llevar a cabo la conexión de un autogenerador a pequeña escala en Colombia, es decir, un sistema solar fotovoltaico en una edificación, residencial, comercial u oficial, es necesario seguir una serie de trámites establecidos por la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) mediante la Resolución CREG 174 de 2021. A continuación, se detallan los pasos y tiempos promedio de revisión necesarios para esta conexión, así como las variaciones en la normatividad de acuerdo con cada agente que presta el servicio de energía por localidad

De acuerdo con la descripción anterior de la fase de diseño, se presentan a continuación los entregables correspondientes a cada una de las sedes. Los archivos y documentos relacionados están disponibles para su consulta en el drive adjunto.

https://drive.google.com/drive/folders/1rimklsDI8cVUh9QPcHXWKp6NpiLUZbCm?usp=sharing

Los entregables por cada una de las sedes son los siguientes:

| |
|---|
| 1. Facturas |
| 2. Documentos legales |
| 3. Formatos de levantamiento firmados |

| |
|---|
| 4. Registro fotográfico |
| 5. Memorias de cálculo. En cual se incluye: Informe de la red eléctrica existente, Análisis y cuadros de carga iniciales y futuras, Análisis de coordinación de aislamiento eléctrico, Análisis de nivel de riesgo por rayos y medidas de protección contra rayos. Análisis de riesgos de origen eléctrico y medidas para mitigarlos, Análisis de nivel de tensión requerido, Cálculo de campos electromagnéticos, Cálculo de transformadores incluyendo los efectos de los armónicos y factor de potencia en la carga, Cálculo del sistema de puesta a tierra, Cálculo económico de conductores, Verificación de los conductores, Cálculo y coordinación de protecciones contra sobre corrientes, Cálculos de canalizaciones (tubo, ductos, canaletas y electroductos) y volumen de encerramientos (cajas, tableros, conduletas, etc.), Cálculos de pérdidas de energía, teniendo en cuenta los efectos de armónicos y factor de potencia, Cálculos de regulación, Clasificación de áreas T, Especificaciones de construcción complementarias a los planos, incluyendo las de tipo técnico de equipos y materiales y sus condiciones particulares.<br>6. Diagrama unifilar |
| 7. Planos edificación |
| 8. Trámite ante operador de red |

SERKET
Servicios y Construcciones con Energía