

# DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MINIGRANJAS SOLARES EN LA EMPRESA SOLENIUM: CASO DE ESTUDIO MINIGRANJA EL ROBLE DEPARTAMENTO DE SUCRE

ESTUDIANTE: David Martínez Vallejo

ASESOR: Jorge Armando Castro Escudero

PROGRAMA: Ingeniería Civil

SEMESTRE: 2024-1



## Introducción

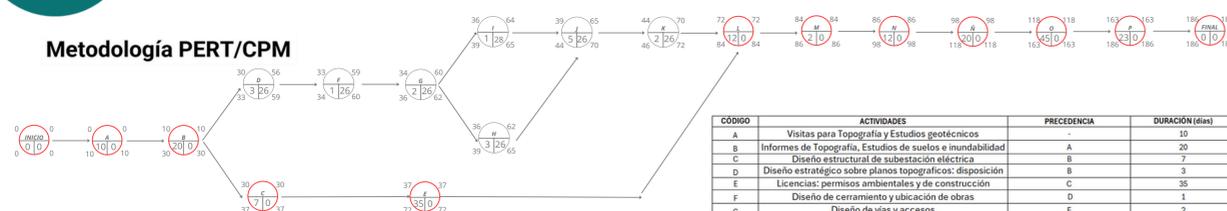
La preocupación por el cambio climático ha impulsado la búsqueda de nuevas fuentes de energía siendo la energía solar una opción no contaminante y prácticamente ilimitada, aplicable idealmente en áreas con alta radiación. Para estas minigranjas se requiere no solo de Ingeniería Eléctrica, sino también del diseño y construcción de infraestructura adecuada. SOLENIUM S.A.S, como pionero, busca estandarizar las etapas de diseño y construcción considerando los requerimientos mínimos nacionales e internacionales.



## Metodología



## Resultados



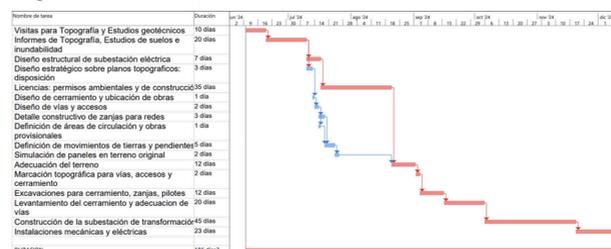
### EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES CIVILES

#### SOLENIUM GENSOL SOLAR MANGO

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <p><b>ETAPA DE VALIDACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visitas de topografía y estudio de suelos</li> <li>• Obtención de licencias y permisos</li> </ul> <p><b>ETAPA DE DISEÑO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de estudios obtenidos</li> <li>• Diseño estructural de la subestación</li> <li>• Definición de áreas de circulación y obras provisionales</li> <li>• Definición de movimientos de tierra</li> <li>• Simulación de paneles en terreno natural</li> </ul> <p><b>ETAPA DE EJECUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuación del terreno</li> <li>• Marcación topográfica para vías, accesos y cerramiento</li> <li>• Excavaciones para cerramiento, zanjas y perfiles</li> <li>• Levantamiento del cerramiento y adecuación de vías</li> <li>• Construcción de la subestación de transformación y cajas de inspección</li> <li>• Instalaciones mecánicas y eléctricas</li> </ul> | <p><b>ETAPA DE EJECUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivelación del sitio</li> <li>• Marcar y construcción del cerramiento y adecuación de vías</li> <li>• Fundación y construcción de cabina de seguridad</li> <li>• Marcar y excavaciones para estructuras y perfiles</li> <li>• Montaje de módulos y celdas</li> <li>• Fundación de cajas de inspección</li> <li>• Excavación de zanjas</li> <li>• Construcción de sistemas de drenaje</li> <li>• Construcción de tanque para recolección de agua</li> <li>• Trabajos de perforación e hincado</li> <li>• Fundación de pararrayos y estación meteorológica</li> <li>• Fundación de luminarias</li> <li>• Cableado de comunicaciones y cámaras de seguridad</li> <li>• Sistema puesta a tierra</li> <li>• Construcción de la subestación de transformación</li> </ul> | <p><b>ETAPA DE VALIDACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permisos y licencias</li> <li>• Visitas preliminares</li> <li>• Encuestas</li> </ul> <p><b>ETAPA DE DISEÑO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseños preliminares</li> <li>• Layout preliminar de la planta</li> <li>• Diseño de cerramiento y ubicación de obras</li> <li>• Diseño de vías y accesos</li> <li>• Definición de áreas de circulación y obras provisionales</li> <li>• Definición de movimientos de tierra</li> <li>• Simulación de paneles en terreno natural</li> </ul> <p><b>ETAPA DE EJECUCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suministro de agua</li> <li>• Fundaciones civiles</li> <li>• Construcción de cuarto de control o subestación</li> <li>• Construcción básica de vías internas</li> <li>• Sistema de manejo de aguas</li> <li>• Iluminación perimetral</li> <li>• Vallado perimetral</li> <li>• Excavación de zanjas para cableado</li> </ul> |
|--|--|---|

CÓDIGO	ACTIVIDADES	PRECEDENCIA	DURACIÓN (días)
A	Visitas para Topografía y Estudios geotécnicos	-	10
B	Informes de Topografía, Estudios de suelos e inundabilidad	A	20
C	Diseño estructural de subestación eléctrica	B	7
D	Diseño estratégico sobre planos topográficos: disposición	B	3
E	Licencias: permisos ambientales y de construcción	C	35
F	Diseño de cerramiento y ubicación de obras	D	1
G	Diseño de vías y accesos	F	2
H	Detalle constructivo de zanjas para redes	G	3
I	Definición de áreas de circulación y obras provisionales	G	1
J	Definición de movimientos de tierras y pendientes	H,I	5
K	Simulación de paneles en terreno original	J	2
L	Adecuación del terreno	E,K	12
M	Marcación topográfica para vías, accesos y cerramiento	L	2
N	Excavaciones para cerramiento, zanjas, pilotes	M	12
O	Levantamiento del cerramiento y adecuación de vías	N	20
P	Construcción de la subestación de transformación	O	45
Q	Instalaciones mecánicas y eléctricas	O	23

### Diagrama de Gantt



## Objetivos



Diseñar una ruta metodológica para optimizar los tiempos de ejecución de las obras de la empresa SOLENIUM S.A.S, a través de una propuesta de estandarización en las etapas de diseño y construcción de minigranjas: caso de estudio, proyecto El Roble en Sucre.



Identificar las etapas y la secuencia de procesos requeridos en la construcción de granjas solares en el contexto nacional e internacional que permita la construcción de una metodología estandarizada aplicable a la empresa SOLENIUM S.A.S.



Caracterizar los procesos de diseño y construcción de minigranjas solares realizados por la empresa SOLENIUM S.A.S mediante el análisis de un caso de proyecto de minigranja en el departamento de Sucre.



Establecer las actividades a realizar por parte de la empresa SOLENIUM S.A.S para generar una propuesta de ruta metodológica que conduzca a disminuir la brecha entre los procesos actuales y el modelo estandarizado propuesto.

## Conclusiones



El caso de estudio para la minigranja El Roble cumple en un 88.89% con las características necesarias para la totalidad de actividades a ejecutar y en un 90.36% con el tiempo de finalización para este tipo de proyectos. Los ajustes necesarios para borrar la brecha en estos dos aspectos de tiempo y actividades son sencillos y consta únicamente de la adición de personal enfocado en gestión y en el aumento de requerimientos en el área de diseño.



La implementación del marco normativo es un enfoque necesario para la correcta presentación y respaldo de propuestas constructivas para todas las obras civiles.



Se han diseñado una serie de diagramas y listas de chequeo donde se reconocen las actividades que se deben desarrollar y encaminan a todos los profesionales que pertenecen a la empresa, a comprender la dinámica y la relación entre las actividades.

## DATOS DE CONTACTO DEL AUTOR



David Martínez Vallejo  
david.martinezv@udea.edu.co



Escanea este QR para conocer más sobre el proyecto