

Descripción del Proyecto:

El proyecto "Tanglewood 4" consiste en el diseño, construcción e implementación de una planta solar fotovoltaica en una zona costera del sur de España, cerca de la ciudad de Tarifa, en la provincia de Cádiz. Este proyecto forma parte del Plan Nacional de Energías Renovables de España y tiene como objetivo incrementar la capacidad de generación de energía solar en la región aprovechando sus condiciones climáticas favorables.

Contexto del Proyecto:

- **Ubicación geográfica:** El proyecto se desarrolla en una zona costera cerca del Estrecho de Gibraltar, famosa por sus vientos de levante, que pueden alcanzar velocidades superiores a los 100 km/h en determinados periodos. La proximidad al mar también introduce desafíos relacionados con la salinidad y la corrosión en los materiales.
- **Duración estimada:** 671 días.
- **Coste total estimado:** 13.812.918,75€.

Particularidades del Proyecto:

1. **Diseño del Sistema Solar:** La planta contará con módulos fotovoltaicos avanzados diseñados para resistir condiciones climáticas extremas, con una potencia instalada de 50 MW, lo que la convertirá en una fuente clave de energía renovable para la región.
2. **Condiciones Climáticas:** Los vientos de levante, característicos de la región, pueden afectar el desarrollo del proyecto, especialmente en la fase de instalación y montaje. Además, la cercanía al mar aumenta el riesgo de corrosión en los equipos y estructuras.
3. **Stakeholders Clave:**
 - a. **Autoridades Locales y Regionales:** Las autoridades locales y regionales tienen un fuerte interés en el éxito del proyecto debido a su potencial para generar energía limpia, reducir la dependencia de fuentes fósiles y crear empleo local. No obstante, el gobierno regional ha impuesto condiciones ambientales estrictas, dado el entorno natural sensible de la zona, que es hábitat de especies protegidas, especialmente aves migratorias. Esto añade complejidad a la obtención de permisos, ya que el proyecto debe cumplir con normativas ambientales específicas, como el uso de tecnología que minimice el impacto visual y el ruido. Además, cualquier retraso en la presentación de documentación o estudios de impacto podría retrasar el inicio de las obras.
 - b. **Proveedores Internacionales:** Los principales componentes, como módulos solares e inversores, serán suministrados por proveedores internacionales,

principalmente de China y Alemania. El cumplimiento de los plazos de entrega es fundamental, pero problemas relacionados con la logística global, como restricciones aduaneras o escasez de transporte marítimo, podrían causar retrasos. Además, se debe considerar la fluctuación de los precios de estos componentes, que podrían impactar en el coste total si las entregas se retrasan.

c. Comunidad Local: Aunque el proyecto promete beneficios económicos a largo plazo, como la creación de empleo durante la fase de construcción, hay preocupación entre los residentes locales sobre el impacto visual y ambiental del proyecto, especialmente en lo que respecta al turismo. Algunas asociaciones locales ya han expresado inquietudes sobre cómo el proyecto podría interferir con las vistas al mar o alterar el entorno natural, afectando el atractivo turístico de la zona. Si estas preocupaciones no se gestionan adecuadamente, podrían surgir conflictos que retrasen la aprobación de permisos o incluso generar protestas y oposición pública.

d. Empresas de Energía y Red Eléctrica Nacional: La empresa responsable de la red eléctrica nacional debe garantizar que la nueva planta se integre adecuadamente en la infraestructura existente. Cualquier descoordinación en la planificación y conexión de la subestación con la red podría ocasionar retrasos significativos en la fase final del proyecto, lo que afectaría tanto los plazos como los costes de energización. Además, las regulaciones sobre interconexiones pueden cambiar durante el transcurso del proyecto, lo que afectaría el diseño y los plazos de la subestación.

e. Entidades Financieras: El proyecto está parcialmente financiado por un banco de desarrollo europeo que ha impuesto una serie de hitos clave en el cronograma que deben cumplirse para que los fondos sean desembolsados en las fases correspondientes. Si se producen retrasos en la ejecución del proyecto, el flujo de caja podría verse comprometido, lo que afectaría la capacidad del proyecto para pagar a los contratistas y proveedores. Además, la entidad financiera tiene un interés particular en que el proyecto cumpla con los criterios de sostenibilidad y responsabilidad social.

- 4. Logística y Aprovechamiento:** La logística para entregar los grandes componentes de los sistemas de soporte y los módulos solares puede verse afectada por los vientos fuertes. Esto no solo dificultará la entrega a tiempo de materiales, sino que también requerirá planificar cuidadosamente las ventanas de oportunidad cuando las condiciones climáticas sean más favorables. Las demoras en la entrega de componentes podrían generar sobrecostes debido a la necesidad de almacenamiento temporal o cambios en los cronogramas de los proveedores.

5. **Impacto Ambiental:** Al estar cerca del Estrecho de Gibraltar, la zona es un corredor de migración de aves. Los sistemas solares deben diseñarse para minimizar los impactos sobre la fauna local. Las entidades ambientales locales exigirán estudios exhaustivos y la implementación de medidas de mitigación para proteger a las especies en riesgo. Cualquier fallo en cumplir con estas medidas podría llevar a sanciones o la paralización temporal del proyecto.
6. **Construcción de Subestaciones:** La subestación conectará la planta fotovoltaica a la red eléctrica nacional. El éxito de esta fase dependerá de la coordinación entre los contratistas y las empresas de la red eléctrica. Retrasos en la construcción de la subestación o en la obtención de los permisos necesarios podrían impactar significativamente en los plazos de puesta en marcha.

Objetivos del ejercicio:

El objetivo principal es desarrollar un Plan de Gestión del Riesgo utilizando el Artefacto que propone la metodología PM2, que incorpore un registro de riesgos del proyecto según se indica a continuación:

1. **Identificación de Riesgos:** A partir del listado de actividades, el cronograma del proyecto y la descripción general del mismo, identifiquen los posibles riesgos que podrían afectar tanto la duración como el coste del proyecto. Para cada riesgo identificado, utilicen la estructura **causa + riesgo + consecuencia**.

Ejemplo:

- *Causa:* Presencia de roca en el terreno durante la excavación.
- *Riesgo:* Posibilidad de necesitar maquinaria especial.
- *Consecuencia:* Aumento en la duración del proyecto y costes adicionales por maquinaria especializada.

Indicaciones adicionales:

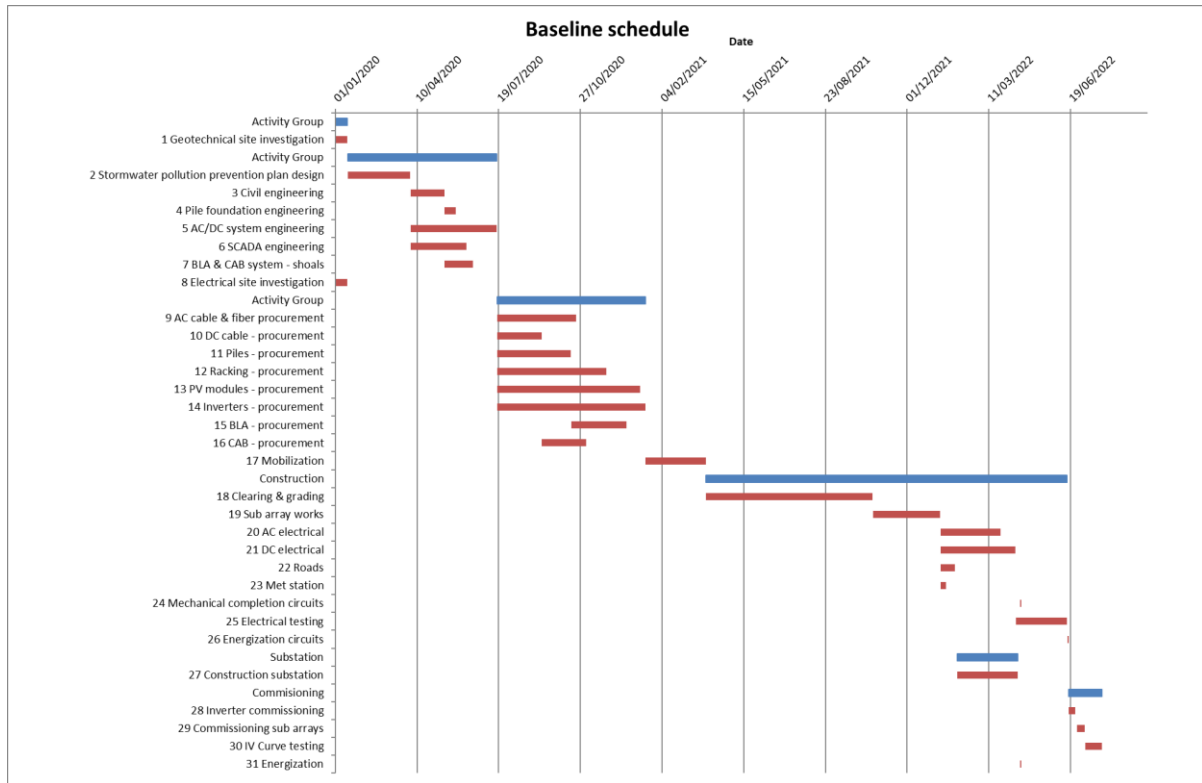
- Deben encontrar un total de 12 riesgos:
 - **8 riesgos** que impacten simultáneamente en la duración y el coste del proyecto.
 - **2 riesgos** que impacten únicamente en la duración del proyecto.
 - **2 riesgos** que impacten únicamente en el coste del proyecto.
- Los riesgos identificados pueden ser tanto **amenazas** (factores negativos) como **oportunidades** (factores positivos que puedan beneficiar al proyecto).

2. Evaluación del riesgo:

- Los alumnos deberán crear una matriz de probabilidad e impacto para evaluar los riesgos identificados.
 - Se deberán definir los niveles de probabilidad e impacto que se utilizarán para evaluar el riesgo, acordes con el proyecto definido. Por ello, se deberán:
 - **Definir los niveles de probabilidad:** Especificar qué porcentaje de probabilidad corresponde a cada nivel de probabilidad ("muy bajo", "bajo", "medio", "alto", "muy alto").
 - **Definir los niveles de impacto en duración y coste:** Asignar un rango de días adicionales para el impacto en la duración y un rango de incremento monetario para el impacto en el coste, para cada nivel de impacto ("muy bajo", "bajo", "medio", "alto", "muy alto").
 - Definir cada nivel de riesgo resultado de la matriz probabilidad impacto.
 - Evaluar cada riesgo identificado y priorizar según el resultado obtenido.
3. **Definir medidas de mitigación:** Para los riesgos más críticos (según la evaluación de la matriz de probabilidad e impacto), deberán proponer estrategias para mitigar o reducir los riesgos identificados. Para las oportunidades, indicarán cómo se podrían aprovechar para beneficiar al proyecto.
4. **RBS (Risk Breakdown Structure):** Plantearse la necesidad de incluir una RBS dentro del plan de gestión del riesgo para este tipo de proyectos.
-

Documentación adjunta:

- Diagrama de Gantt con la planificación del proyecto.



- Listado de actividades con sus duraciones y costes.

ID	Nombre Actividad	Duración	Coste Total
Tanglewood		4.671 d	13.812.918,75 €.
1	Investigación geotécnica del emplazamiento	11 d	6.187,50 €.
2	Diseño del plan de prevención de la contaminación de las aguas pluviales	55 d	30.937,50 €.
3	Ingeniería civil	30 d	33.750,00 €.
4	Ingeniería de cimentación de pilotes	10 d	8.437,50 €.
5	Ingeniería de sistemas CA/CC	76 d	42.750,00 €.
6	Ingeniería de sistemas SCADA	49 d	578.812,50 €.
7	Sistema BLA & CAB - bancos de arena	25 d	7.031,25 €
8	Investigación eléctrica del emplazamiento	11 d	9.281,25 €.
9	Adquisición de cable y fibra de CA	69 d	93.150,00 €.

ID	Nombre Actividad	Duración	Coste Total
10	Adquisición de cables de CC	39 d	52.650,00 €.
11	Pilotes - adquisición	65 d	87.750,00 €.
12	Estanterías - adquisición	96 d	129.600,00 €.
13	Módulos fotovoltaicos - adquisición	126 d	170.100,00 €.
14	Inversores - Adquisición	130 d	175.500,00 €.
15	BLA - adquisición	48 d	64.800,00 €.
16	CAB - adquisición	39 d	52.650,00 €.
17	Movilización	52 d	877.500,00 €.
18	Desbroce y nivelación	146 d	4.188.375,00 €.
19	Trabajos de subarreglo	59 d	2.389.500,00 €.
20	Corriente alterna	54 d	303.750,00 €.
21	Electricidad CC	66 d	371.250,00 €.
22	Carreteras	14 d	114.187,50 €.
23	Met station	5 d	75.937,50 €.
24	Circuitos de terminación mecánica	2 d	33.750,00 €.
25	Pruebas eléctricas	45 d	772.031,25 €.
26	Circuitos de puesta en tensión	2 d	36.562,50€.
27	Construcción subestación	55 d	2.676.093,75€
28	Puesta en servicio inversores	6 d	70.875,00 €.
29	Puesta en servicio subconjuntos	8 d	94.500,00 €.
30	Prueba de la curva IV	15 d	215.156,25 €.
31	Energización	2 d	50.062,5 €.