A logo with text on it

Description automatically generated with medium confidence

INFORME EÓLICO

nameWF planta eólica

powerWF MW

territorial3, territorial2

dateTime

Índice

[1. Introduction 6](#_Toc150930811)

[1.1. Methodology 6](#_Toc150930812)

[2. Site analysis 6](#_Toc150930813)

[2.1. Site features 6](#_Toc150930814)

[2.2. Planta eólica description 7](#_Toc150930815)

[2.3. Wind resource model 9](#_Toc150930816)

[3. Energy production 11](#_Toc150930817)

[4. Conclusions 13](#_Toc150930818)



**Control de versiones**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Edición | Autor | Fecha | Comentarios |
| versionDoc | elaboratedDoc | dateTable | tableComments |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Resumen ejecutivo

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre del proyecto | nameWF |
| territorial2Key | territorial2 |
| Territorial3Key | territorial3 |
| Operador de sistema | ISOvalue |
| Project Developer | pdName |
| Manager OT | TOMname |

Tabla 1. Información de proyecto.

Características principales de la planta:

|  |  |
| --- | --- |
| Velocidad media viento | windSpeed m/s |
| Modelo turbina | turbineModel |
| Potencia turbina | turbinePower MW |
| Potencia planta | powerWF MW |
| Producción anual | anualProd MWh |
| Factor de capacidad | capacityFactor % |
| Horas equivalentes | equivalentHours h |

Tabla 2. Características principales de la planta eólica.

# Introducción

El objeto de este documento es recoger y mostrar las principales características de la planta eólica nameWF de potencia powerWF MW, situada en territorial3, incluyendo un análisis del recurso eólico, la configuración de la planta, así como la estimación de producción energética. Esta información permitirá determinar la viabilidad técnica de la planta y poder dirimir conclusiones sobre su rentabilidad.

## Methodology

Para obtener una estimación del recurso eólico se ha utilizado un análisis utilizando la herramienta software softwareWind.

Los datos de viento han sido obtenidos del modelo de reanálisis climatológico modelWind, incluyendo la velocidad y la dirección de este en un periodo de numYears años, desde yearMinus hasta currentYear. La base de datos modelWind también proporciona datos de temperaturas y presiones que serán usados para los cálculos del modelo.

Para el modelado del entorno y sitio de proyecto, los datos de altitud han sido descargados de la base de datos ASTER, mientras que la orografía ha sido estimada usando la base de datos de GlobCover.

La simulación con softwareWind proporciona un modelo del recurso eólico disponible en el emplazamiento de proyecto, así como una estimación de la producción estimada de la planta.

# Análisis del sitio

## Características

El proyecto se encuentra en territorial3, territorial2Key de territorial2. Las coordinadas del centro de la planta se encuentran en la Tabla 3, en formato decimal y UTM (zona husoUTM).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Planta eólica | Latitud | Longitud | x UTM | y UTM |
| nameWF | latProj | longProj | longUTMProj m E | latUTMProj m N |

Tabla 3. Coordenadas del centro de la planta eólica.

En la Figura 1 podemos encontrar un mapa del emplazamiento de proyecto, incluyendo el centro del mismo anteriormente mencionado:

|  |
| --- |
| aerialCut |

Figura 1. Emplazamiento de la planta eólica.

La altitud media del sitio de proyecto está en torno a altProj m, siendo esta óptima para la explotación del recurso eólico.

## Descripción de la planta eólica

La planta eólica descrita en este documento incluye numTurbines turbinas eólicas de turbinePower MW cada una. Las turbinas son máquinas que permiten la transformación de la energía eólica en electricidad. El modelo de turbina ha sido seleccionado según las necesidades y recurso eólico del sitio lo requieran. Para el proyecto en cuestión, el modelo escogido ha sido turbineModel.

A continuación, en la Figura 2 se muestra un esquema de la turbina seleccionada:

Diagrama, Dibujo de ingeniería

Descripción generada automáticamente

Figura 2. Detalle de la turbina.

Las principales características de la turbina se encuentran recogidas en la Tabla 4.

|  |  |
| --- | --- |
| Modelo de turbina | turbineModel |
| Altura de góndola | hubHeight m |
| Diámetro de rotor | rotorSize m |
| Potencia | turbinePower MW |

Tabla 4. Características de la turbina de proyecto.

En la Figura 3 se puede encontrar la curva de potencia del modelo seleccionado:

|  |
| --- |
| powerCurvePic |

Figura 3. Curva de potencia del modelo turbineModel.

En la Figura 4 se puede encontrar el esquema de la planta con el perímetro poligonal de la misma, así como la ubicación de las distintas turbinas que componen el proyecto.

|  |
| --- |
| layWFout |

Figure 4. Mapa de la planta eólica nameWF.

En la Tabla 5 se recogen las características del esquema propuesto, incluyendo las coordinadas de cada turbina, su altitud y las distancias relativas a la turbina más próxima.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| flagDf1 | x UTM | y UTM | Altitud | Turbina más cercana | Distancia a turbina más cercana |

Tabla 5. Principales características de las turbinas de la planta eólica nameWF.

## Modelo de recurso eólico

Basado en los datos eólicos y metereológicos descargados del modelo de reanálisis mencionados en anteriores párrafos, junto con los datos de altitud y orografía, la base de datos softwareWind calcula una predicción del recurso eólico en el sitio de interés.

En la Figura 5 se puede encontrar un mapa de calor con los valores medios de la velocidad del viento. El mapa representa el potencial eólico en la zona, puesto que la producción de energía será proporcional a la velocidad del viento. Como puede apreciarse, la velocidad media en el sitio de proyecto es de windSpeed m/s.

Además, la rosa de los vientos se recoge en el mapa, mostrando la distribución frecuencial de las direcciones del viento. Estas últimas son muy importantes, puesto que determinarán las direcciones de las estelas generadas por cada turbina, causa de pérdidas a la hora de capturar la energía eólica.

|  |
| --- |
| windHeatMap |

Figura 5. Estimación de velocidad media del viento.

En la Figura 6 se recoge la intensidad media de turbulencia en la zona. Este valor impacta especialmente a la estela producida por las turbinas del parque y por ende a las pérdidas. La intensidad media en la planta es de turbulenceIntensity %.

|  |
| --- |
| turbulenceHeatMap |

Figure 6. Estimación de intensidad media de turbulencia.

# Energy production

El software softwareWind proporciona una estimación de la producción anual de la planta eólica basada en las predicciones de recurso eólico en el sitio junto con las características de este.

A la hora de obtener la producción estimada, diferentes pérdidas han sido tenidas en cuenta (recogidas en la Tabla 6). Estas pérdidas son consideradas como constantes para todas las turbinas, puesto que la mayoría de ellas están parametrizadas con sus valores estándar.

| Pérdida | Descripción | Valor estimado |
| --- | --- | --- |
| Indisponibilidad de turbina | Pérdidas debidas a la parada de la planta eólica por motivos de mantenimiento (ya sea preventivo o correctivo). Épocas de poco viento son aprovechadas para estos efectos. Los fabricantes garantizan un 97% de disponibilidad. | 3% |
| Fallo eléctrico del colector | Estas pérdidas son debidas a posibles fallos en el sistema eléctrico que conecta todas las turbinas. | 0.25% |
| Indisponibilidad de subestación eléctrica | Estas pérdidas son debidas a posibles fallos en el funcionamiento de la subestación (debidos a mantenimiento o reparaciones no programadas). | 0.25% |
| Indisponibilidad de red | Pérdidas debidas a fallos en la línea que transporta la electricidad producida por la planta a la red. | 0.25% |
| **Pérdidas por indisponibilidad** | | **3.73%** |
| **Pérdidas eléctricas** | | **3.26%** |
| Ajuste a curva de potencia | Pérdidas debidas a un mal ajuste de la curva de potencia de la turbina | 1% |
| Histéresis por viento excesivo | Pérdidas debidas a la eventual desconexión de la turbina por viento excesivo. | 0.1% |
| Cizalladura de viento | Pérdidas debido al cambio de la dirección del viento a lo largo del disco del rotor. | 0.1% |
| Desalineación del ángulo de guiñada (yaw) | Pérdidas que aparecen cuando hay cambios bruscos en la dirección del flujo eólico y el sistema de alineación no es lo suficientemente rápido en corregir. | 0.1% |
| Ángulo de ataque | Pérdidas debidas al incremento del ángulo de ataque, que redunda en una reducción de la eficiencia aerodinámica. | 0.1% |
| **Pérdidas en la eficiencia de la turbina** | | **1.49%** |
| Desgaste de palas | Pérdidas debidas a la degradación de las palas. | 1% |
| Formación de hielo en la pala | Pérdidas a la formación de capas de huelo en las palas. | 0.1% |
| Desconexión por bajas temperaturas | Cuando la temperatura del sistema sobrepasa un cierto rango, el sistema se desconecta. | 0.1% |
| Desconexión por altas temperaturas | 0.1% |
| **Pérdidas por condiciones climatológicas** | | **1.30%** |

Tabla 6. Principales pérdidas de la planta eólica.

Además, las pérdidas debidas al efecto estela deben ser consideradas. Estas son causadas por la interacción entre las diferentes estelas de todas las turbinas. Los efectos son calculados durante las simulaciones en softwareWind. El resultado es una reducción de la velocidad media del viento en las diferentes posiciones, hasta una velocidad media de wakeSpeed m/s. Esto lleva a una pérdida energética del wakeLoss %.

Finalmente, la producción neta de energía de la planta quedaría en anualProd MWh. Esto implica un factor de capacidad de capacityFactor % y una producción específica de equivalentHours h. En la Tabla 7 puede encontrarse un resumen de la energía producida por la planta.

|  |  |
| --- | --- |
| Capacidad de la planta eólica | powerWF |
| Número de turbinas | numTurbines |
| Producción bruta anual | anualProdGross MWh |
| Pérdidas por efecto estela | wakeLoss % |
| Pérdidas por indisponibilidad | 3.73% |
| Pérdidas eléctricas | 3.26% |
| Pérdidas de eficiencia en turbina | 1.49% |
| Pérdidas por condiciones climatológicas | 1.30% |
| Producción neta anual | anualProd MWh |
| Factor de capacidad | capacityFactor % |
| Horas equivalentes | equivalentHours h |

Tabla 7. Producción energética de la planta eólica.

Adicionalmente en la table 8 se recogen las producciones individuales de cada turbina:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| flagDf2 | Potencia (MW) | Velocidad de viento media (m/s) | Potencia bruta (MW) | Pérdidas por efecto estela (%) | Energía neta (MWh) | Factor de capacidad neto (%) | Horas equivalentes netas (h) |

Tabla 8. Producción individual por turbina.

# Conclusiones

En este documento se ha analizado el potencial desarrollo de la planta eólica nameWF, incluyendo una descripción del sitio de proyecto, la configuración de planta, las características principales del recurso eólico disponible, las diferentes pérdidas energéticas, así como la producción anual resultante. Para ello, el software softwareWind ha sido utilizado, permitiendo caracterizar el recurso disponible en el emplazamiento seleccionado, además de modelar el comportamiento esperado de la planta eólica.

Las características finales del proyecto y la planta se encuentran recogidas en la Tabla 9.

|  |  |
| --- | --- |
| Localización | territorial3 |
| territorial2Key | territorial2 |
| Modelo de turbina | turbineModel |
| Número de turbinas | numTurbines |
| Capacidad total | powerWF MW |
| Velocidad media de viento en las posiciones de turbina | wakeSpeed m/s |
| Producción anual neta | anualProd MWh |
| Factor de capacidad neto | capacityFactor % |
| Horas equivalentes netas | equivalentHours h |

Tabla 9. Principales características y resultados de la planta eólica.