

## MODIFICACIONES PRESENTADAS EN LA CPFC DE 21 DE SEPTIEMBRE DE 2016

*Alumno:* Óscar Martín Moya.

*Título del PFC:* Solución ingenieril, mediante el cambio de material, a las estructuras soporte de sensores, contenidas en un sistema prototipo para la calibración y certificación de prensas industriales.

*Tutor:* Ignacio de Ory Arriaga.

*Modificación propuesta:*

REQUISITOS (Capacidad, producción, energía, normativa, legislación .... )

Fabricación de un único juego de estructuras (dos unidades).

Prototipo para desarrollo interno de cliente, sin previsión de comercialización ni desarrollo más allá de la aplicación interna para la que está definido. No aplica legislación a los elementos a fabricar más allá de las condiciones y requerimientos impuestos por cliente, y contemplados dentro del proyecto. Aplicará normativa al conjunto completo, en caso de que finalmente pase de prototipo en desarrollo a elemento en servicio o producción, pero ésta no cambiaría los requerimientos en la fabricación de los elementos objeto del proyecto.

La normativa aplicable al conjunto será entonces:

- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE nO 18807/08/1997).
- NORMA UNE-EN 692 :2006+A1: 2009. Máquinas-herramienta. Prensas mecánicas. Seguridad.
- NORMA UNE-EN ISO 12100-2012: Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo. (ISO 12100:2010).
- NORMA UNE-EN ISO 14120:2016: Seguridad de las máquinas. Resguardos.
- Norma UNE-EN ISO 13857:2008. Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores (ISO 13857:2008).

*Dictamen de la Comisión:* Aprobado.

*Alumno:* Adrián Campos Sánchez.

*Título del PFC:* Diseño y optimización de una planta solar de tecnología cilindroparabólica mediante simulación transitoria aplicada a campo solar y turbina.

*Tutor:* Andrés Molero Gómez.

*Modificación propuesta:*

a) Respecto al objetivo del proyecto y elementos a diseñar o dimensionar:

El proceso de diseño de la instalación tomará la siguiente dirección: el punto crítico en el diseño es optimizar el funcionamiento de la turbina, de forma que trabaje en torno al punto de máximo rendimiento. Este punto de máximo rendimiento viene dado por las condiciones del fluido de trabajo de la turbina, y está directamente relacionado con la temperatura y presión de dicho fluido. El circuito de la turbina corresponde al circuito secundario de la instalación.

Para obtener la temperatura óptima en el circuito secundario, se hará uso de un intercambiador de calor, que permita transferir energía calorífica del circuito primario al secundario. El circuito primario es el correspondiente al campo solar. El campo solar es el que debe proporcionar al fluido caloportador la energía necesaria para que, tras ser transferida por el intercambiador de calor, se alcance la temperatura óptima de trabajo en el circuito primario. Tras lo descrito, las pautas de cálculo son las siguientes:

1. Cálculo de las condiciones óptimas de funcionamiento, por medio de las características del fluido del circuito secundario, de forma que se obtenga el máximo rendimiento posible en la turbina, y se maximice de esta forma la producción de energía eléctrica. Estos cálculos serán realizados mediante software específico de simulación, IPSEpro o similar.

2. A raíz de obtener la temperatura óptima del circuito secundario, es necesario conocer la temperatura que debe tener el circuito primario, de forma que, tras transferir la energía mediante un intercambiador de calor del circuito primario al secundario, se obtengan las condiciones óptimas en dicho circuito. La temperatura obtenida en el circuito primario está directamente relacionada con la energía captada en el campo solar, que es transferida al fluido caloportador mediante tecnología cilindroparabólica, por lo que mediante software de simulación transitorio TRNSYS o similar, se diseñará el campo solar calculando el área de captación necesaria que permita obtener las características óptimas del fluido del circuito primario. El dimensionamiento del intercambiador de calor será también realizado mediante software TRNSYS o similar.

3. Por último, se procederá a calcular mediante métodos convencionales, el dimensionamiento de una caldera que permita dar apoyo auxiliar al circuito

secundario en aquellas situaciones que el campo solar no sea capaz de proporcionar la energía suficiente para mantener las condiciones de funcionamiento.

El objetivo por lo tanto del proyecto es dimensionar turbina, campo solar, intercambiador de calor y caldera, de forma que se optimice la producción de energía eléctrica mediante la optimización del rendimiento de la turbina.

La turbina, el campo solar y el intercambiador de calor se dimensionarán mediante software de simulación, y la caldera mediante cálculos convencionales.

b) Respecto a la normativa y legislación correspondientes:

Para el desarrollo del proyecto se tomará como referencia una instalación solar de 100 MW situada en República de Sudáfrica, aprovechando las decisiones gubernamentales que ha tomado dicho país en los últimos años para poder cubrir la creciente demanda eléctrica y para sustituir el carbón como principal fuente energética del país, que actualmente representa el 93% del mix energético. Añadido a esto, se está permitiendo la entrada de inversores privados para la renovación del sector, actualmente bajo el monopolio estatal ESKOM, lo que ha provocado que varias empresas españolas hayan ganado u opten al desarrollo de distintas instalaciones de concentración solar.

Dentro de los requisitos legales, se han de aceptar la normativa desarrollada hasta el momento, que engloba los siguientes documentos:

- Power Purchase Agreement
- Implementation Agreement
- Transmission Agreement
- Connection Agreement.

Además, es obligatoria la adecuada y precisa definición de otras áreas legales, como el uso del suelo o los permisos medioambientales pertinentes.

Dentro de las especificaciones técnicas, se incluye la existencia de límites al tamaño de las plantas, de forma que se evite la congestión de los puntos de conexión de la red de distribución. En el caso de tecnología solar de concentración, dicho límite se encuentra en 100 MW. Deben cumplirse, como requisitos técnicos mínimos:

- el cálculo de la previsión energética generada en MWh/año, para al menos los próximos 20 años
- previsión del consumo de agua de la instalación y formas de suplir el déficit del mismo
- estudio del coste y tiempo estimado para la conexión a la red
- los módulos solares tienen que estar certificados según normativa IEC 62108



- respecto a la instalación de los módulos, se tiene que entregar un estudio realizado por una entidad independiente, con experiencia mínima de tres años, y los resultados de la medición de la radiación solar directa de la zona y de otras áreas meteorológicas (temperatura, humedad, velocidad del viento) durante los últimos doce meses.

El 31 de marzo de 2009 el Organismo Regulador Nacional de la Energía Sudafricano (NERSA) anunció la introducción de un sistema Feed in Tariff para impulsar el crecimiento de las energías renovables en el país. Este sistema suele contemplar tres tipos de apoyo: garantía de acceso a la red de distribución eléctrica; contratos de largo plazo por la adquisición de electricidad suministrada; y precios de adquisición coherentes con los costes de generación de las energías renovables. En nuestro caso, la tarifa inicial corresponde a 2.1 Rand/kWh, lo que equivale a 0.124 €/kWh. Actualmente existe un borrador que prevee una modificación de dicha tarifa, pero aún no se ha hecho efectiva. Se contemplarán los posibles cambios que puedan producirse durante el desarrollo del proyecto.

*Dictamen de la Comisión:* Aprobado.