

INSTITUTO NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS RENOVABLES

INER

PROYECTO:

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE UN PARQUE EÓLICO

EN CONDICIONES EXTREMAS

CUP: 915.10000.1484.6234

AUSPICIANTE(S) RESPONSABLE(S):

Gonzalo GUERRON / Coordinación General Técnica INER

**INFORME TÉCNICO DE LA RECOPIACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE
PREFACTIBILIDAD**

INFORME ELABORADO POR :

Silvana VARELA

Quito, Diciembre de 2013

Glosario de Términos

SNI	Sistema Nacional Interconectado.
ENERLOJA	Empresas Provincial de Energía Alternativas y Desarrollo Humano.
ENERSUR	Empresas Regional de Energías Renovables y Desarrollo Humano.
MEER	Ministerio de Electricidad y Energía Renovable.
MCP	Medición-Correlación-Predicción.
CELEC EP	Corporación Eléctrica Del Ecuador – Empresa Pública
CENACE	Centro Nacional de Control de Energía
SIMEM	Sistema de información del Mercado Eléctrico Mayorista
MICSE	Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos
CONEEC	Consejo Nacional de Electricidad
CFD	Computational Fluid Dynamics
TRANSELECTRIC	Corporación Eléctrica del Ecuador – Transmisión

Como parte del estudio se presentan gráficas en las que se puede observar el comportamiento de la velocidad de viento durante las horas de día, y de forma mensual, donde se evidencia el cambio del viento de acuerdo a la estacionalidad.

3.2. EMPLAZAMIENTO DEL PARQUE

En 2011 la empresa china Goldwind propone una alternativa de micrositing de 11 turbinas eólicas de 1.5 MW, dispuestas en las siguientes coordenadas:

Turbina	X	Y	Altura
V1	693035	9558399	2753.4
V2	693092	9558219	2743.7
V3	693126	9558082	2745
V4	693175	9557882	2745
V5	693303	9557749	2730.8
V6	693303	9557543	2738.6
V7	693391	9557359	2706.2
V8	693457	955176	2704.3
V9	693457	9556973	2704.5
V10	693484	1556728	2700.5
V11	693522	9556489	2667.6

Con esta disposición de las turbinas, se realizó un análisis de producción de energía empleando una herramienta informática para análisis de fluidos dinámicos CFD. El software en el cual se realizaron las simulaciones fue WindPRO, versión 2.7.487.

Para la simulación se utilizó una densidad de 0.923 Kg/m^3 , con un nivel de turbulencia entre 8.8 y 15%. Con estos parámetros se estima una producción anual de 67.85 GWh/año.

A continuación se muestra el resumen de la simulación.

3.3.1. ESTUDIOS EN ESTADO ESTABLE

Dentro del análisis en estado estable se modela eléctricamente el parque eólico y se acopla al modelo de la red de transmisión que maneja CELEC TRANSELECTRIC EP. Los estudios que se incluyen son: flujos de potencia y cortocircuito.

Como resultado del análisis en estado estable, se concluye que es beneficioso el ingreso de la central eólica Villonaco desde el punto de vista de pérdidas de energía, debido a que el flujo de potencia en la línea Loja – Cuenca se reduce, pues la demanda de la zona de Loja parcialmente puede ser cubierta con la energía producida por el parque eólico.

Por otro lado el banco de capacitores que se ubican en la subestación Loja (compensación fija) y que sirven para la regulación de voltaje, en condiciones de demanda baja y media podría permanecer desconectado sin que se afecten los perfiles de voltaje.

La ocurrencia de corto circuitos y el apareamiento de fallas pueden ser suplidas con el equipamiento disponible, es decir la coordinación de protecciones es adecuada.

En cuanto al nivel de voltaje se sugiere la conexión a 138 KV, pues a mayor voltaje se tiene una mejor regulación, niveles de cortocircuito y capacidad de atenuación de interferencias electromagnéticas, pero sobre todo por prever la ampliación de la generación eólica en la zona.

3.3.2. ESTUDIOS DINÁMICOS

En cuanto al análisis en estado dinámico se modela los sistemas de control de los aerogeneradores y se simulan varios escenarios de contingencias con y sin la inclusión del parque eólico en el sistema nacional interconectado para analizar la respuesta de la red y su recuperación ante condiciones adversas. Los escenarios incluyen algunas alternativas de interconexión del parque eólico a la red de transmisión a diferentes voltajes (69 ó 138 KV) y configuraciones de torre: a simple a doble circuito. Se simula la conexión y desconexión del banco de capacitores de la barra Loja, con escenarios de máxima y mínima demanda. Todos los escenarios simulados permiten un análisis transitorio en el que se determina el comportamiento de la red eléctrica en tiempo muy corto.

De los estudios se concluye que existe un buen desempeño dinámico del parque eólico pues aporta favorablemente para la regulación de voltaje y frecuencia del sistema. Condiciones de falla o la salida súbita del parque no pone en riesgo la estabilidad del sistema nacional interconectado.

Una condición que provocaría inestabilidad en voltaje sería la desconexión del banco de capacitores de la subestación Loja, por lo que se sugiere un reemplazo para que el banco tenga pasos de desconexión o un deslastre de carga por bajos voltajes en el área de concesión de la EERSSA.

Con todo lo expuesto el ingreso de la central eólica Villonaco al sistema nacional interconectado desde el punto de vista eléctrico presenta condiciones favorables.

3.4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En el presente informe se ha resumido los estudios más importantes relacionados con la pre factibilidad del parque eólico Villonaco. Existe mucha información, sobre todo con lo relacionado a la parte de ingeniería civil. En virtud de que el interés de la recopilación de la información está vinculado al tema energético, no se ha ahondado en estudios relacionados con las vías de acceso, cimentaciones, análisis de impacto social entre otros.
- El recurso eólico presente en la zona sur del país tiene un alto potencial para la generación de energía eléctrica, por lo que el parque eólico Villonaco puede ser el inicio de un próspero mercado de producción de energía eléctrica limpia.
- Con la información descrita se puede concluir que desde diferentes puntos de vista: eléctrico, ambiental y económico el proyecto es factible para su construcción, pues su inserción cambiará la composición de la matriz energética mediante el uso de energía renovables limpia que disminuya las emisiones de CO₂ y que contribuyan con el sistema eléctrico nacional reduciendo las pérdidas por transmisión.