

APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE LAS CORRIENTES TELÚRICAS

ENERGY USE OF TELLURIC CURRENTS

Investigadores USAL:

Salimbeni, Sergio(sergio.salimbeni@usal.edu.ar); Bonantini, Mario; Romera, Nahuel;
Grassi, Juan José

Alumnos practicantes USAL:

Ambiela, Juan Mateo; Bombardieri, Agustín

Palabras clave: Energía; Telúrica; Electromagnéticas; Renovables.

Keywords: *Energy; Telluric; Electromagnetic; Renewable.*

Resumen

Las corrientes eléctricas que circulan por debajo de la corteza terrestre constituyen un fenómeno físico interesante. Existen variados trabajos al respecto, pero no hemos identificado hasta el momento uno que se haya propuesto indagar sobre la posibilidad de aprovechar la energía producida a partir de este fenómeno. Por ejemplo, durante la formación de una tormenta eléctrica, las nubes logran acumular una cantidad exorbitante de cargas eléctricas. Estas nubes, al desplazarse, provocan que similares cantidades de cargas de igual magnitud pero de signo opuesto circulen por la tierra persiguiéndolas (Coulomb, C., Premier mémoire sur l'électricité et le magnétisme). Este movimiento de carga circulante y telúrica es, por definición, una corriente eléctrica.

Dimensionar las energías que pueden generarse para evaluar si es conveniente su extracción fue la base de nuestro proyecto, y para lograrlo, se realizaron una serie de experimentos y gran cantidad de mediciones, las que fueron relacionadas con parámetros meteorológicos que tuvimos a nuestro alcance. Estos experimentos pudieron ser resueltos interesantemente con mínimos recursos. La Universidad del Salvador puso a disposición el Campus de Pilar, ya que fue necesario disponer de un amplio lugar físico para instalar el set de toma de mediciones. Esto se llevó a cabo en una región prácticamente intransitable del Campus, en cuyo terreno se hincaron cuatro jabalinas estratégicamente dispuestas (dos en dirección Norte-Sur y dos en dirección Este-Oeste).

Desde cada uno de estos electrodos, se hicieron extensiones de conductores hasta un arnés de encuentro, a partir del cual y con la ayuda de un microprocesador, se realizaron mediciones de tensión eléctrica entre pares de jabalinas, durante tiempos que estuvieron limitados por la autonomía de la batería del sistema. El resultado obtenido fue la detección de valores de tensión pico del orden de los 500 MV. Magnitudes como intensidad del viento, temperatura, humedad, presión atmosférica y otros parámetros meteorológicos son variables que han demostrado, con cierto grado interesante de correlación, que impactan con los niveles de tensión eléctrica detectados.

Esto pudo realizarse gracias a un análisis estadístico, y se pudo corroborar la vinculación de todas estas variables con los resultados obtenidos a partir de un software adecuado para tal fin. Si bien hasta el momento no hemos podido determinar la correlación óptima, los resultados nos permiten adelantar que existen energías y definir los métodos de extracción para su ulterior uso.

Para tal fin, hemos utilizado un aro construido en material ferromagnético, bobinado manualmente con miles de espiras de un hilo conductor, el cual debería ser enterrado en el Campus a diferentes profundidades y rotando su orientación a intervalos regulares de tiempo. Durante el desarrollo de esta tarea, y como consecuencia de una simple curiosidad, hemos observado que el aro también detecta tensión inducida en el aire por acción del viento. Una vez más, si una partícula de aire porta una cierta carga eléctrica y dicha partícula es impulsada por una fuerza exterior a desplazarse, este desplazamiento provocará la formación de un campo magnético en el entorno de la partícula. Este campo magnético, naturalmente variable en virtud de la variabilidad tanto de la dirección como de la intensidad de los vientos, provocará la inducción de una fuerza electromotriz (fem) en el bobinado del aro expuesto a dicha corriente de aire. Esto nos llevó a realizar mediciones de las fem sin necesidad de realizar las excavaciones, las que resultaban dificultosas por las medidas sanitarias impuestas por la pandemia.

En síntesis, a partir de la obtención de tensiones inducidas entre distintos pares de jabalinas y entre los terminales del bobinado del aro expuesto a distintas corrientes de aire, se ha podido demostrar la hipótesis planteada, que hacía referencia a la presencia de corrientes eléctricas que se establecían tanto por debajo como por encima de la corteza terrestre. Este simple hecho, demostrado a partir de leyes físicas universales que datan de los siglos XVIII y XIX, y que rigen actualmente la teoría del electromagnetismo, constituye un hito importantísimo que no solo pone en evidencia una nueva fuente de energía hasta ahora desaprovechada, sino que además nos pone ante una fuente inagotable de recursos renovables, gratuitos y que están en condiciones de aportarnos una energía completamente limpia e inocua para el medio ambiente; ya que su utilización no impacta en la huella de carbono, uno de los principales problemas de la humanidad, expuesto en la encíclica papal *Laudato Si'*.

Para concluir, este descubrimiento nos impone otro desafío a futuro, que consiste en profundizar la optimización de todos los procesos vinculados con la extracción y posterior aprovechamiento de esta energía.

Abstract

The electric currents flowing below Earth's crust constitute an interesting physical phenomenon. Even though several studies have been published on the matter, we have not yet identified one whose purpose was to delve into the possibility of benefiting from the energy obtained from such a phenomenon. For instance, during the formation of an electric storm, clouds manage to accumulate an exorbitant amount of electric charges. These clouds, when they move, result in a similar number of opposite charges of the same magnitude spreading over the earth, chasing them (Coulomb, C., Premier mémoire sur l'électricité et le magnétisme). This flowing, telluric charge movement is, by definition, an electric current.

Sizing the energies that can be obtained in order to evaluate whether their extraction is convenient was the basis for our project and, to that end, a series of experiments and measurements were undertaken, which in turn were related to meteorological parameters available to us. These experiments were solved, interestingly, with minimal resources. Salvador University (Universidad del Salvador) made available the university campus in Pilar, since it was necessary to have access to a large physical space so as to install the measurement system. This was accomplished in a nearly inaccessible area, where four javelins were strategically laid, thrust into the ground (two in North-South orientation and two in East-West orientation).

From each one of these electrodes, conductors were extended up to a joining harness, from which, through the use of a microprocessor, electric tension measurements between javelin pairs were made, during periods that were limited by the autonomy of the battery connected to the system. The obtained result was the detection of peak electric potential differences of around 500 MV. Magnitudes such as those of wind intensity, temperature, humidity, atmospheric pressure and other meteorological parameters are variables that have demonstrated, with an interesting degree of correlation, that they affect the detected electric potential difference levels.

This could be achieved thanks to a statistical analysis, and the relationship between all of these variables and the obtained results could be corroborated by means of an appropriate software used to that end. While we have not yet been able to determine the optimal correlation, the obtained results allow us to assert that energies do exist and to define the extraction methods to subsequently use them.

To that end, we used a ferromagnetic ring, manually winding it with thousands of conductor coils, which was going to be buried in the university campus at different depths and whose orientation was to be rotated at regular time intervals. During the course of this task, and as a consequence of simple curiosity, we observed that the ring also detected induced tension in the air due to the wind. Once more, if an air particle carries a certain electric charge and said particle is propelled to move via an external force, this movement will result in the formation of a magnetic field around the particle. This magnetic field, naturally variable due to the variation of both the wind direction and intensity, will induce an electromotive force (emf) on the ring coils exposed to that air current. This led us to take emf measures without the need to excavate, which would have been difficult to achieve given the health measures enforced due to the pandemic.

*In sum, on the basis of the obtained induced tensions between different javelin pairs and between terminals of the ring coils exposed to different air currents, we were able to demonstrate the posited hypothesis in terms of the presence of electric currents built both over and under the Earth's crust. This simple fact, demonstrated on the basis of universal laws of Physics from the 18th and 19th centuries that currently guide the electromagnetic theory, constitutes a key milestone that not only highlights a new energy source yet untapped, but also puts us before an unlimited source of free, renewable resources that can help us provide completely clean energy, which is also safe for the environment, as its use does not impact the carbon footprint, one of the main issues for humankind, as described in the papal encyclical *Laudato Si'*.*

To conclude, these findings set another challenge going forward, which consists in exploring in greater detail how to optimize all processes related to extracting and then using the aforementioned energy.