Bogotá DC, 30 de Mayo de 2014

**ATN:**

Ing. Campo Elias.

De acuerdo a las pruebas realizadas el día 29 de Mayo con presencia de el Ingeniero Eléctrico Ricardo Rincón, se concluye en principio, que no es posible formar el efecto "corona" en placas paralelas, esto fundamentado en el análisis de un condensador de placas paralelas (ver adjunto), donde se demuestra que el campo E es constante y no depende de la distancia, lo único que se ve afectado por la distancia es la capacitancia. Por lo cual se concluye que para que el precipitador electrostático funcione es necesario ingresar el material particulado con una carga preestablecida o generar el efecto "corona" antes de que el material atraviese las placas como se menciona en <http://www.miliarium.com/Paginas/Prontu/MedioAmbiente/Atmosfera/PrecipitadorElectrostatico.htm#Tipos_de_precipitadores> .

Debido a la urgencia de finalizar este proyecto, el departamento eléctrico de JP Inglobal considera importante que el Ing. Oscar Bellon se pronuncie sobre lo anterior, pues en contra posición según comento el Ing. Campo Elias y el estudiante Diego Sierra el modelo que tienen en Boyaca no necesita nada de lo que se menciona anteriormente. Adicionalmente le informo que se realizo una nueva prueba a 678VDC observando que no hubo ningún progreso con respecto a las pruebas anteriores.

Espero sea de ayuda el análisis realizado.

***Cordialmente,***

***Juan David Piñeros Espinosa***

Tunja, 30 de mayo de 2014

Estimado Ing. Oscar Bellon,

Sin llegar a insultar su inteligencia permítame aclarar su deducción analítica con respecto al tema del caso, a través del siguiente ensayo.

El campo eléctrico entre dos placas paralelas es independiente de la distancia, como lo indica la formula:

Cualquiera llegaría a pensar que el campo eléctrico es dependiente de la distancia y el voltaje a través de la formula:

Pues me atrevo con toda la confianza que permite como profesional de la ingeniería eléctrica que no es así ¿Por qué?.

Sencillamente al variar la distancia entre dos placa paralelas la diferencia de potencial varia proporcional a esta, manteniendo el campo eléctrico constante.

Lo anterior indica que el máximo campo eléctrico que puede proporcionar dos placas paralelas a un nivel de tensión V es:

Y permanecerá constante en cualquier punto ubicado entre las placas paralelas.

Ahora la máxima cantidad de carga que puede acumular las láminas sobre su superficie es:

Si la tensión V es la fuente que alimenta al circuito, la permitividad del medio es la del aire y el área es el de las placas paralelas, y todas las anteriores son constantes.

Estimados ingenieros,

Entiendo su preocupación pues es claro que deben responder por los resultados del prototipo. Sin embargo debo indicarles que se presenta un error en el análisis conceptual que hacen del primer documento.

En el archivo PDF, el análisis corresponde a la deducción analítica de la capacitancia de un condensador de placas paralelas. Asumo que la afirmación de que el campo es independiente de la distancia se desprende de la ecuación:

Y como no aparece la variable distancia en ella cualquiera que la vea se apresuraría a decir que no tiene nada que ver. El error radica en que las cargas que se acumulan representadas por , están allí gracias al voltaje aplicado entre las placas. A su vez, dicho voltaje es función del campo eléctrico y se relaciona mediante la fórmula:

Donde es la diferencia de potencial (Voltaje) entre las placas, es la magnitud del campo y la distancia de separación entre las placas. Si quiere verificarlo le recomiendo la física de Serway[[1]](#footnote-1) en la página 524, específicamente el ejemplo 16.1 del capítulo sobre “Energía Eléctrica y Capacitancia”. Si requieren otras fuentes les puedo recomendar la física de Wilson y Buffa[[2]](#footnote-2), específicamente la página 532, en el capítulo 15 o el clásico de “Introducción al Análisis de Circuitos” de Boylestad[[3]](#footnote-3), en la página 378 en el capítulo sobre capacitores. Las páginas pueden variar de acuerdo a la edición, pero los contenidos son virtualmente los mismos.

La ecuación que seguramente le permitió afirmar y que relaciona la carga, no es la apropiada para el análisis porque lo que se maneja en un precipitador es el voltaje y distancia entre las placas, no el nivel de carga. Que hay relación del campo eléctrico con la capacitancia y la carga, eso es innegable. Pero la relación directa e incuestionable es la segunda ecuación, que además es la base sobre la que se construían los tubos de rayos catódicos y poner en duda la dependencia del campo eléctrico con el voltaje y la distancia entre placas es poner en duda toda la teoría sobre campo eléctrico que se ha desarrollado durante siglos.

Sugiero más bien buscar información más detallada sobre precipitadores de placas planas y eso no lo van a encontrar en una página de internet. Sin embargo les anexo un enlace a un documento de la agencia de protección ambiental de Estados Unidos (EPA):

<http://www.epa.gov/ttncatc1/dir2/cs6ch3-s.pdf>

Pongan especial atención a la página 3-7 y a las figura 3.2 que allí aparecen pues contienen la información pertinente. Vean que las placas de descarga tienen unos alambres en los bordes verticales para producir el efecto corona, junto con orificios circulares. De eso me di cuenta leyendo.

Además encontré un libro que habla sobre precipitadores de placas planas, escrito por Castell y Oliver[[4]](#footnote-4), que además está disponible para comprar en línea.

Sin embargo les recuerdo que yo no soy ingeniero ambiental ni mecánico, por lo que mi trabajo se ha limitado a diseñar el circuito para aplicar el voltaje entre las placas y que este pueda variar ajustándose a la manipulación del usuario. Ese fue el objetivo que claramente se me indicó.

Averiguando un poco en internet, me encontré una patente de precipitador electrostático de placas planas que talvez les pueda interesar:

<http://www.google.com/patents/US3958962>

Aunque también les adjunto el pdf que se puede descargar libremente.

1. SERWAY, R.A., FAUGHN, J.S. *Física*. [s.l.]: Pearson Educación, 2001, . [↑](#footnote-ref-1)
2. WILSON, J.D., BUFFA, A.J. *Física*. [s.l.]: Pearson Educación, 2003, . [↑](#footnote-ref-2)
3. BOYLESTAD, R.L. *Introducción al análisis de circuitos*. [s.l.]: Pearson Educación, 2004, . [↑](#footnote-ref-3)
4. CASTELLS, X.E., OLIVER, L.C. *Tratamiento y acondicionamiento de gases: Tratamiento y valorizacion energética de residuos*. [s.l.]: Ediciones Díaz de Santos, 2012, . [↑](#footnote-ref-4)