

LOS HUECOS DE TENSION Y SUS EFECTOS EN LOS AEROGENERADORES SINCRONICOS DE IMAN PERMANENTE

Primera sesión científica del proyecto de investigación: “una geoweb, para el desarrollo sostenible”

Autores:

Julio Hernández Chilan

María Rodríguez Gámez

Antonio Vásquez Pérez

Ney Balderramo Vélez

INTRODUCCIÓN

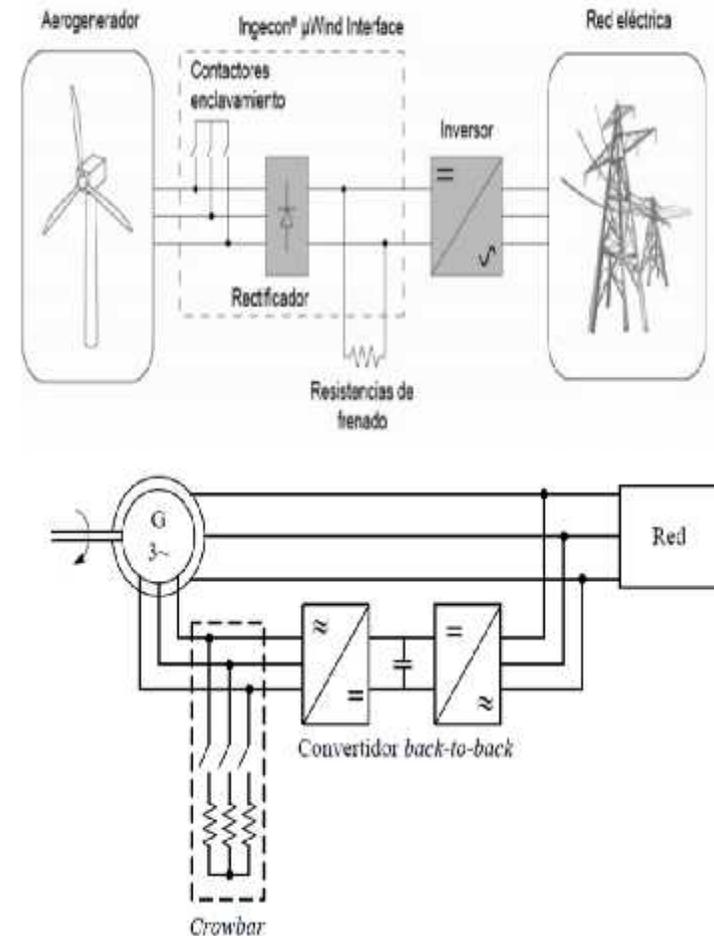
Huecos de Tensión

En la actualidad la tecnología utilizada para que los **aerogeneradores no se desconecten del sistema es una resistencia de frenado en el lado de DC**. Pero este sistema provoca huecos de tensión prolongado.

El trabajo tiene como **propósito general, contribuir al estudio del comportamiento de los huecos de tensión y los efectos que causan en los aerogeneradores sincrónicos de imán permanente**, y la forma de cómo se propagan este tipo de fallas.

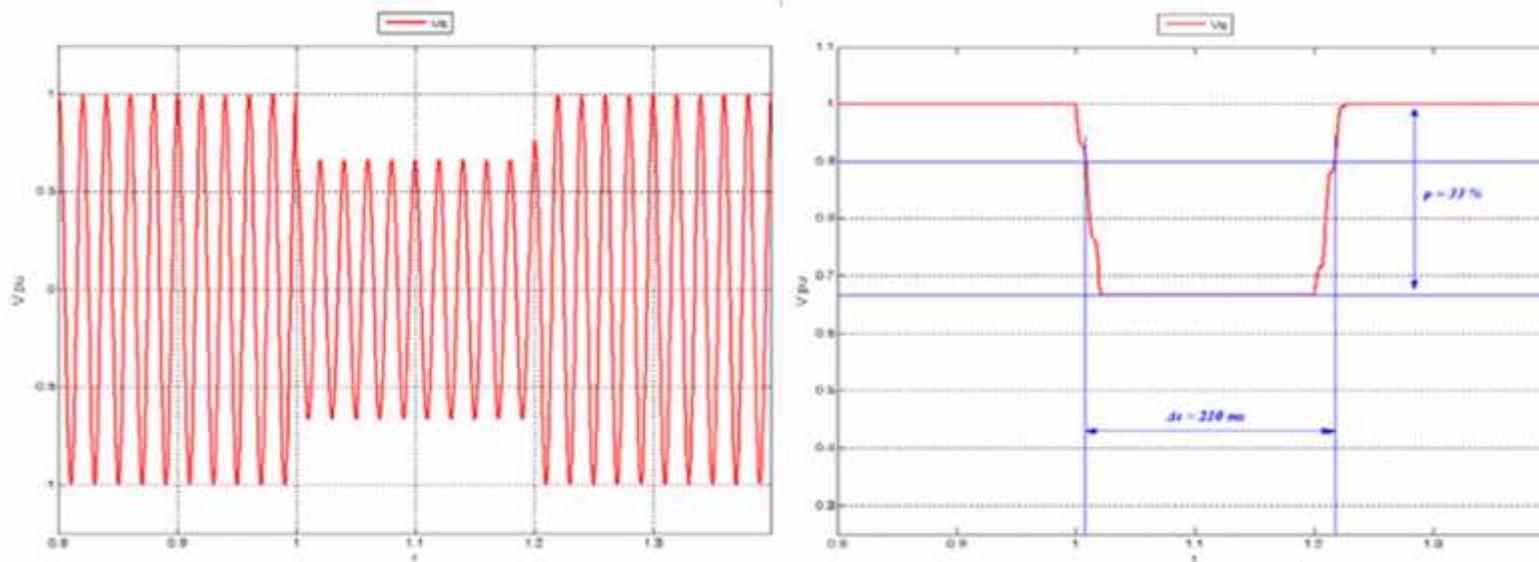
define el hueco de tensión como la caída repentina del valor eficaz de la tensión entre el **1 y el 90%** con una duración entre **10ms y 1 minuto**

Se orientó los huecos de tensión hacia los aerogeneradores, teniendo en cuenta el efecto que produce en estas máquinas. Tomando como punto de referencia el **Parque Eólico Villonaco de la ciudad de Loja**.



MATERIALES Y MÉTODOS

En base a los conceptos y definiciones anteriores, los huecos de tensión se caracterizan mediante una tensión residual teniendo como resultado una profundidad ρ y una duración Δt .



(, Δ)

Figura 1. Modelo de caracterización de un hueco de tensión

Origen De Los Huecos De Tensión

La conexión de los generadores eólicos a la línea de distribución de energía se realiza a través de un transformador principal.

Cortocircuito En La Línea

Se deben a descargas atmosféricas, viento, contacto de animales a las líneas, entre otros.

Conexión De Transformadores De Potencia

Al momento de la conexión pueden llegar a absorber corrientes reactivas superando hasta 10 veces su valor nominal.

Clasificación De Los Huecos De Tensión

Según Su Duración

Transmisión: su duración está entre (3 ms) hasta (100ms)

Subtransmisión: su duración está entre (500ms) hasta (1s)

Distribución: su duración está entre los (1s) hasta que disparen las protecciones

Según Su Forma

Hueco No Rectangular

Hueco Rectangular

Hueco Trifásico

Figura 2. Hueco Rectangular
(se producen por fallas)

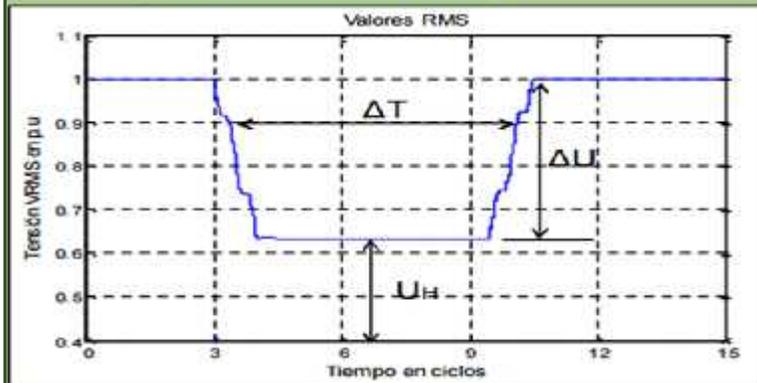


Figura 4. Hueco Trifásico

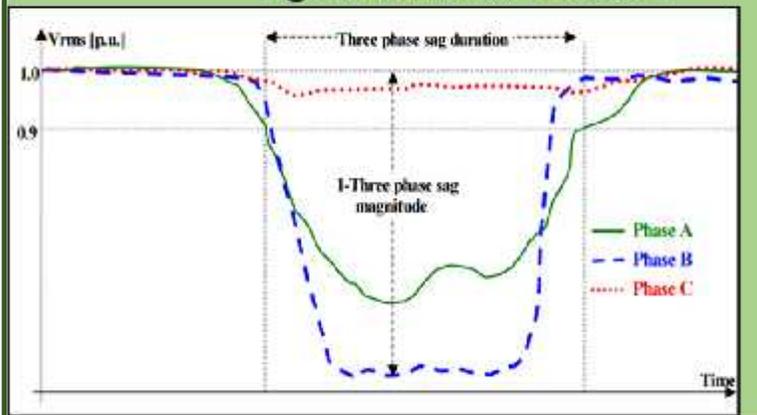
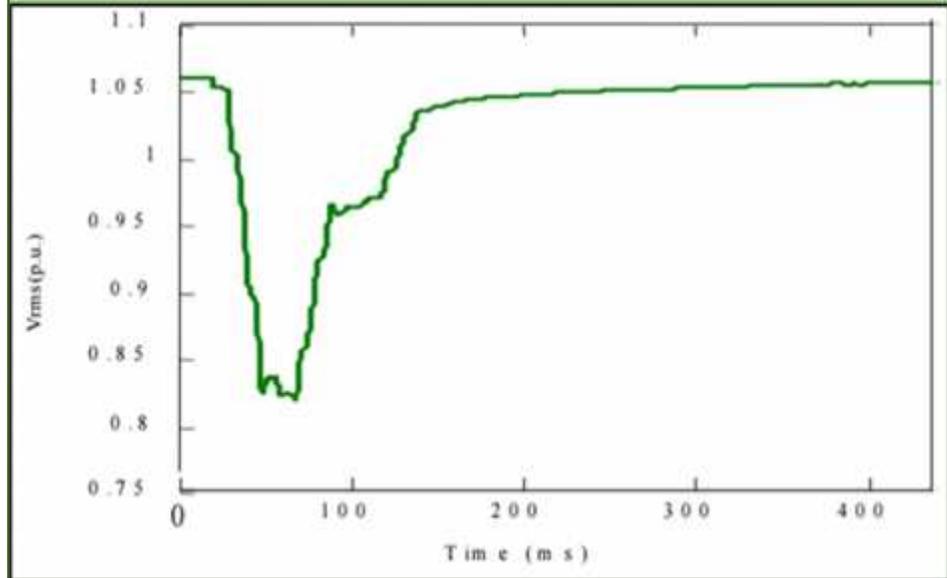


Figura 3. Hueco no Rectangular

(se producen con la puesta en marcha de
maquinas de inducción)



Generador síncrono de imanes permanentes Hexafásico

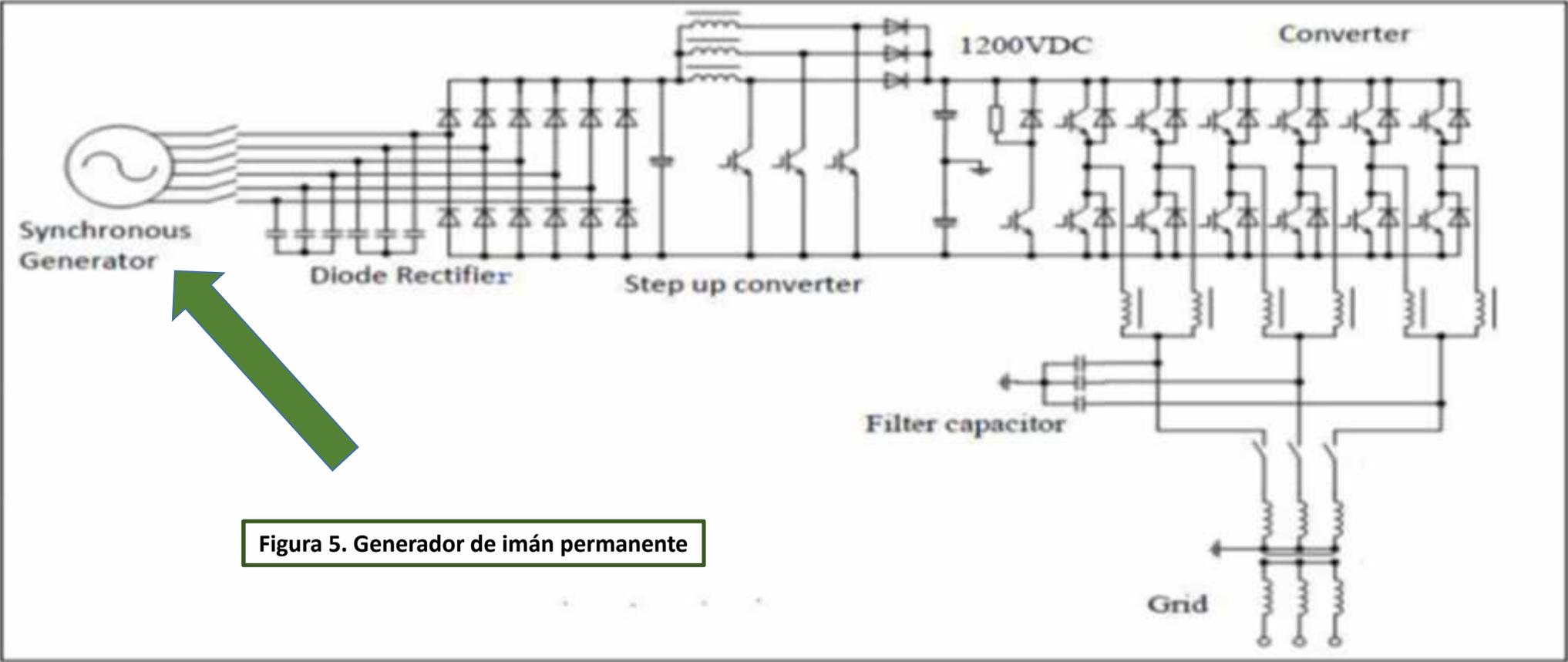


Figura 5. Generador de imán permanente

Figura 5. sistema completo del aerogenerador síncrono de imán permanente

Diseño en Matlab de una Central de Generación Eólica conectada a un SEP afectada por un hueco de tensión trifásico

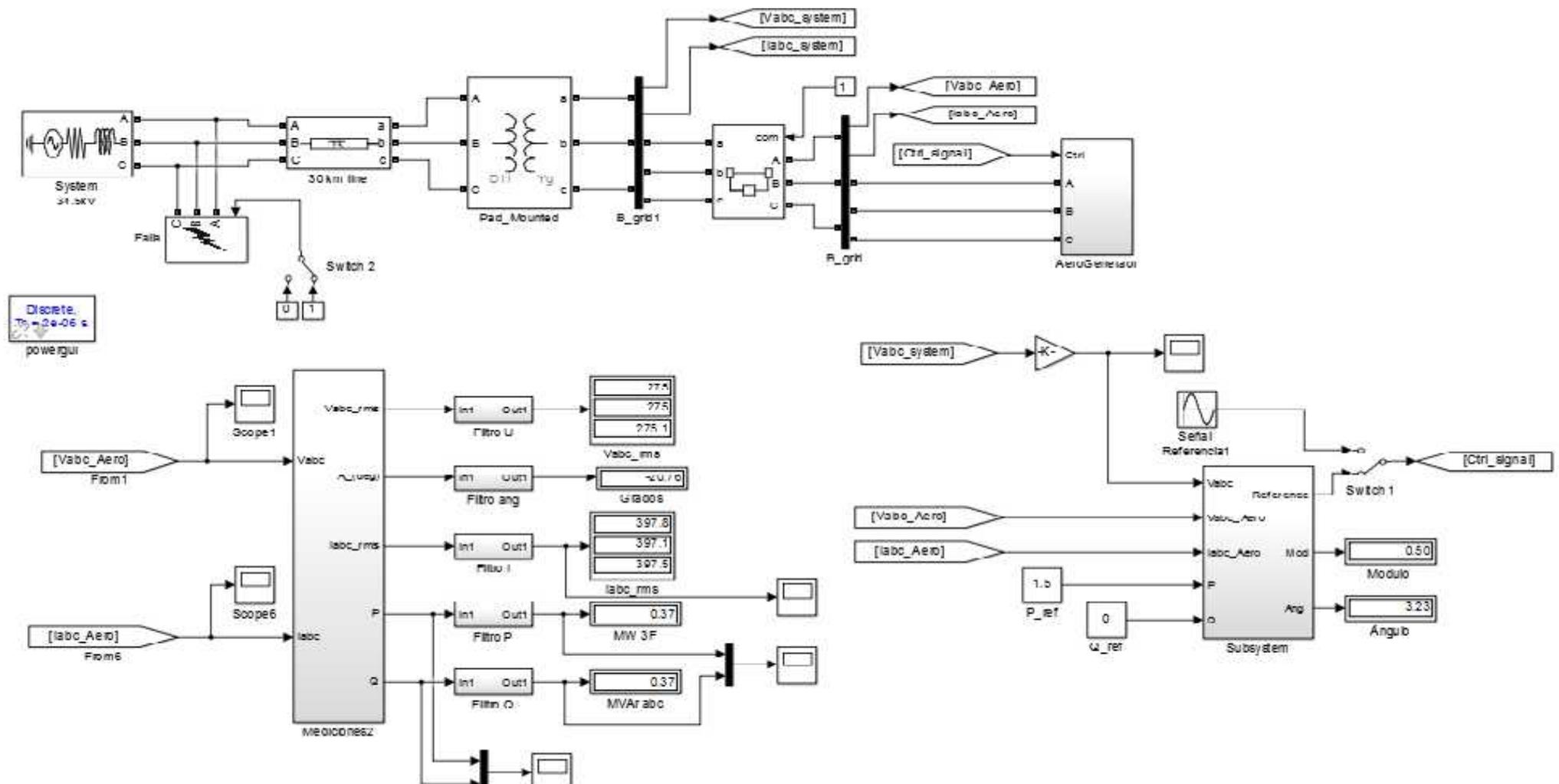


Figura 6. Presencia de un cortocircuito trifásico en el sistema.

Diseño en Matlab de una Central de Generación Eólica conectada a un SEP afectada por un hueco de tensión trifásico

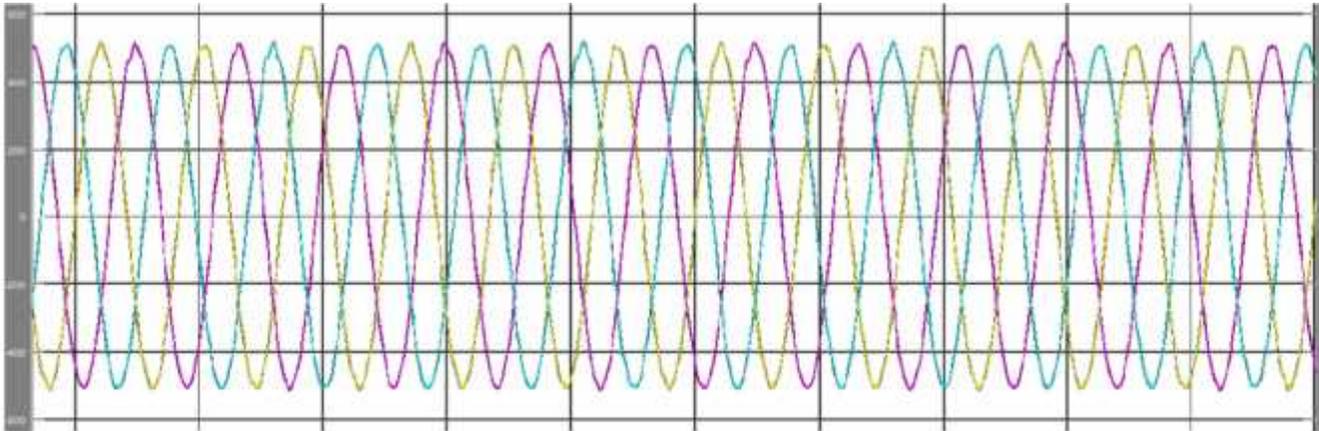


Figura 7. Formas de ondas de las tres tensiones generadas por el aerogenerador entregando al sistema.

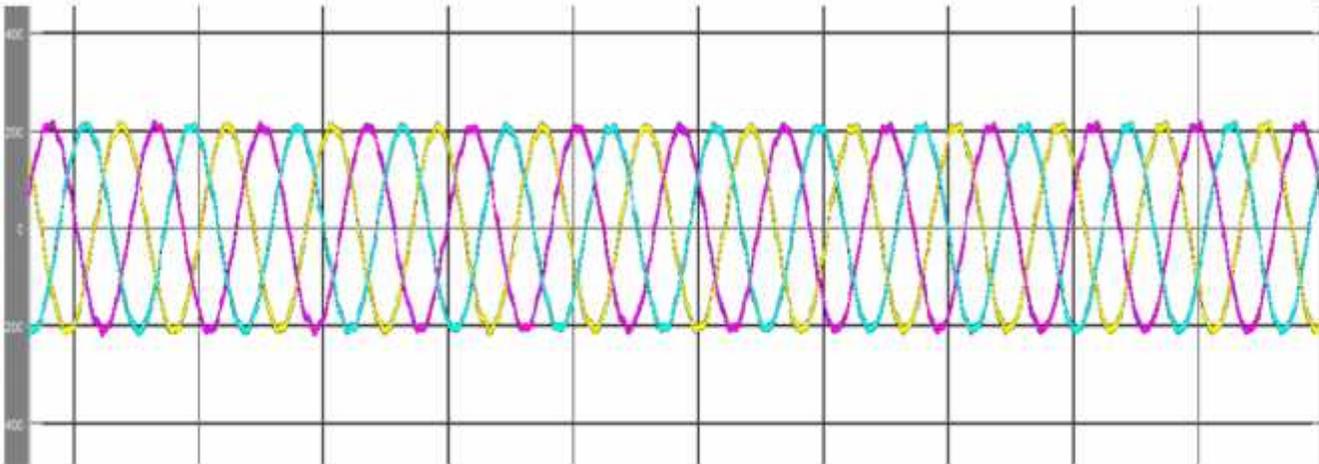


Figura 8. Ondas de las tres fases afectadas por el hueco de tensión aproximadamente más del 50 % de su magnitud.

Diseño en Matlab de una Central de Generación Eólica conectada a un SEP afectada por un hueco de tensión monofásico

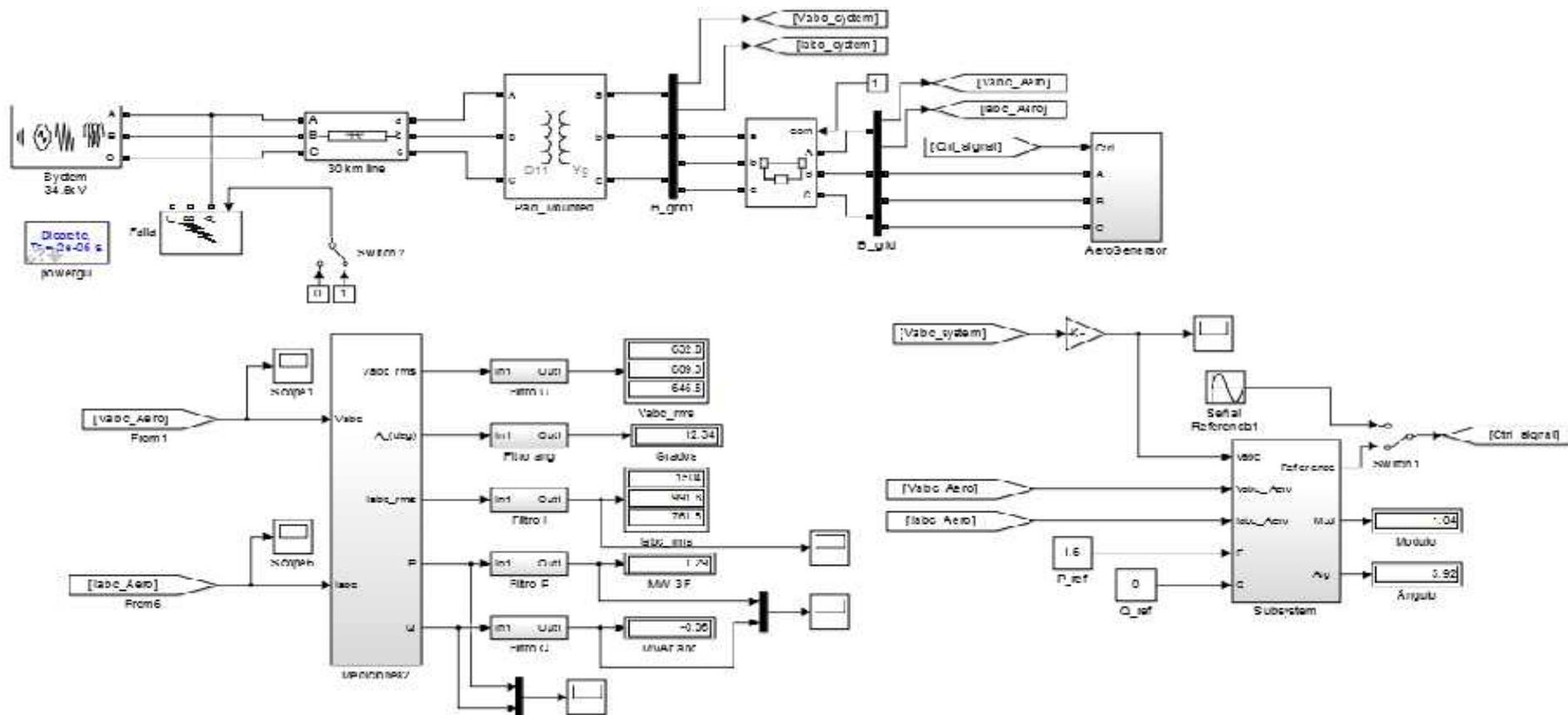


Figura 9. Cortocircuito en el sistema completo del aerogenerador en el sistema eléctrico de potencia.

Diseño en Matlab de una Central de Generación Eólica conectada a un SEP afectada por un hueco de tensión monofásico.

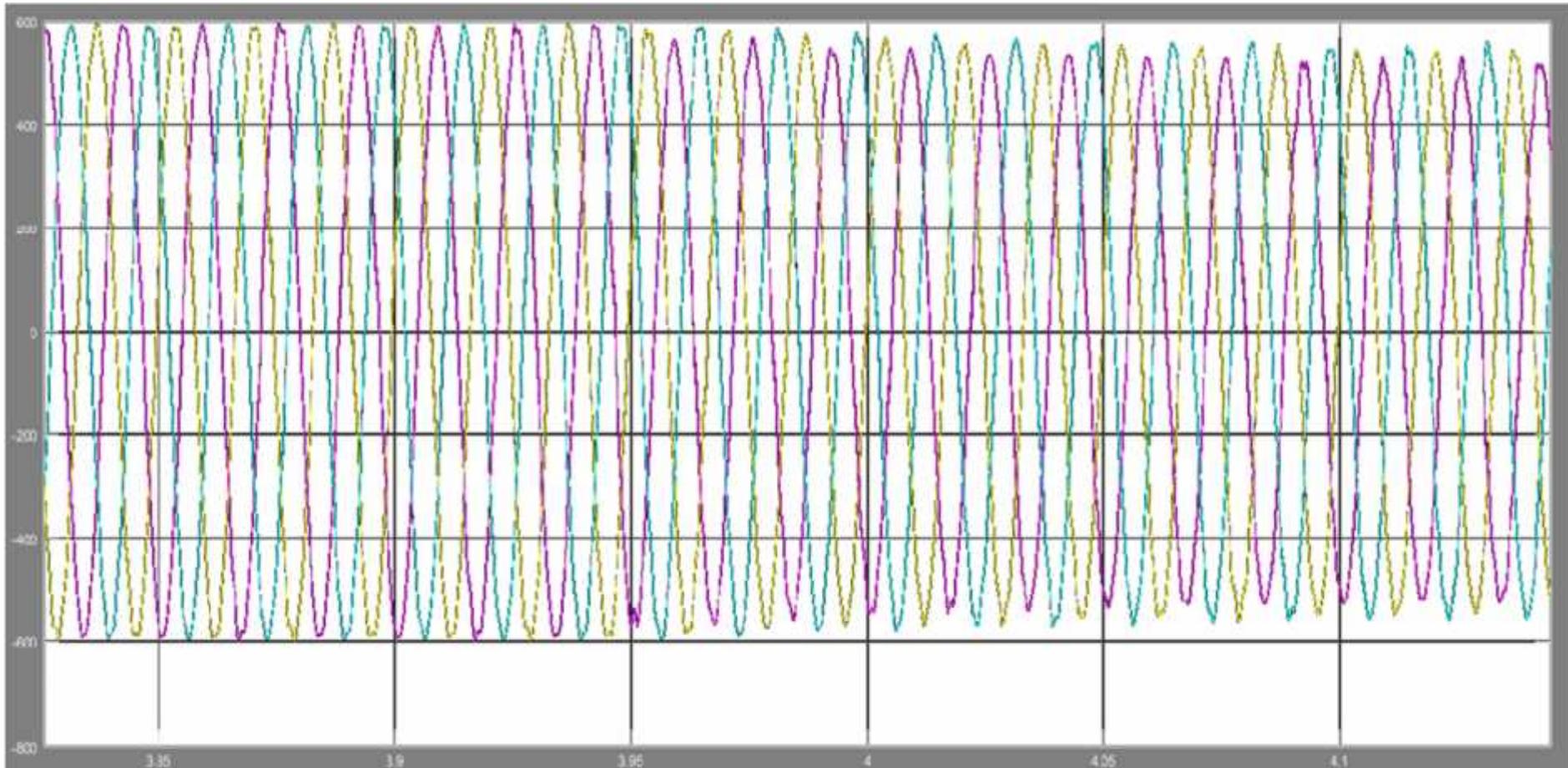


Figura 10. Se observa la forma de onda de una de las fases afectada por el hueco de tensión.

Diseño en Matlab de una central de generación eólica conectada a un sistema eléctrico de potencia afectado por un hueco de tensión monofásico cercano al aerogenerador

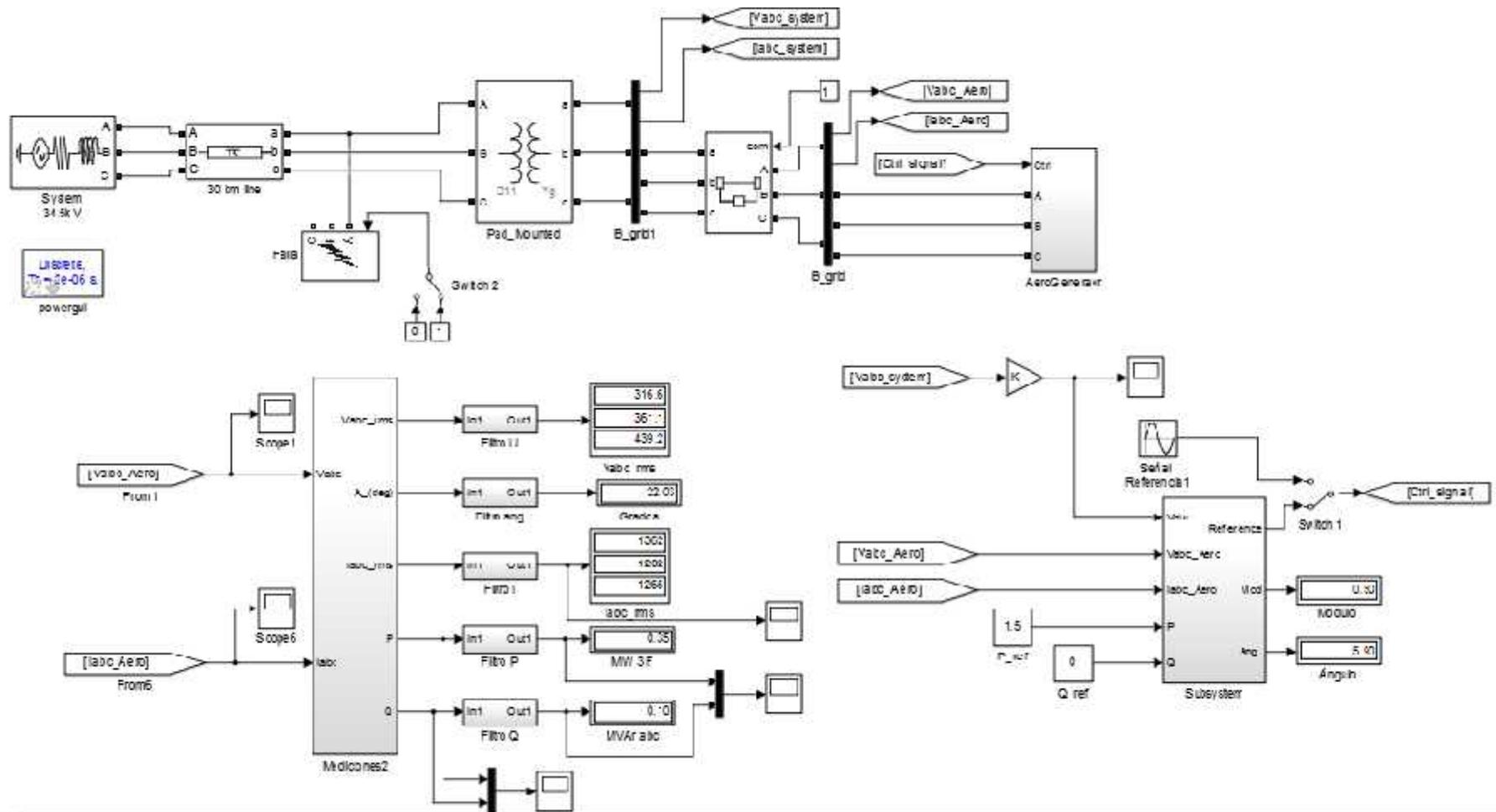


Figura 11. Hueco de tensión cercano al aerogenerador.

Diseño en Matlab de una central de generación eólica conectada a un sistema eléctrico de potencia afectada por un hueco de tensión monofásico cercano al aerogenerador

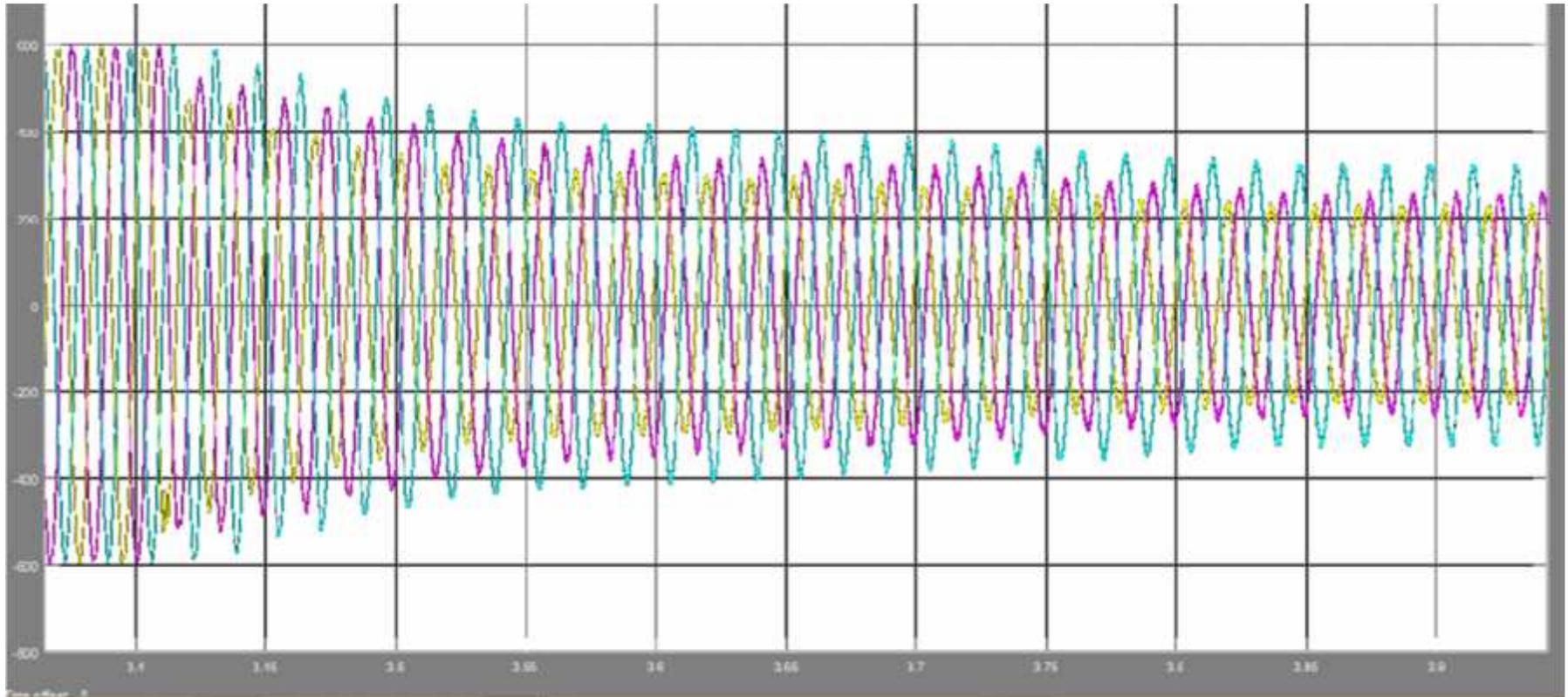


Figura 12. Forma de onda del hueco de tensión ocurrido cerca del aerogenerador

CONCLUSIÓN

En el trabajo se describió analíticamente el comportamiento de los aerogeneradores en presencia de los huecos de tensión trifásico que son los más críticos para un sistema de generación eólica; además los huecos de tensión entre más cercanos a las fuentes de generación ocurran también representan una situación crítica para los aerogeneradores.

Lo más común es que al producirse un hueco de tensión, se produce una caída de tensión y por ende una elevada corriente que genera un incremento de velocidad del rotor y esto puede conllevar a la destrucción de la máquina.

SE demostró que el comportamiento del generador eólico ante el hueco de tensión depende de la distancia y el lugar que ocurre el cortocircuito.

GRACIAS