



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**SEDE ESMERALDAS**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN ELECTRICIDAD**  
**MENCIÓN ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**  
Energías Renovables y Redes Inteligentes

**MODALIDAD:**  
Artículos profesionales de alto nivel

**TÍTULO:**  
Identificación de Equivalentes Dinámicos de Áreas Interconectadas  
empleando Registros de Perturbaciones de Unidades de Medición  
Sincrofasorial

**PREVIO AL GRADO ACADÉMICO DE  
MAGÍSTER EN ELECTRICIDAD**

**AUTOR:**  
Ing. Wilson Francisco Brito Egas

**ASESOR:**  
Dr. Ing. Marlon Chamba

**Esmeraldas, 27 de marzo del 2022**





# Identificación de Equivalentes Dinámicos de Áreas Interconectadas empleando Registros de Perturbaciones de Unidades de Medición Sincrofasorial.

*Dynamic Equivalent Identification of Interconnected Areas Using Disturbance records from Synchro phasor Measurement Units.*

Wilson Francisco Brito.<sup>1</sup>, Marlon Santiago Chamba.<sup>2</sup>, Walter Vargas<sup>3</sup>, Diego Echeverría<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas

<sup>2</sup> Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas

<sup>3</sup> Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas

<sup>4</sup> Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas

wfbrito@pucese.edu.ec; mschamba@pucese.edu.ec; wavargas@pucese.edu.ec;  
decheverriaj@pucese.edu.ec

## Resumen.

En este documento, se presenta una metodología para modelar un equivalente dinámico de un área externa. El equivalente consta de un generador con impedancia serie y una carga en paralelo (equivalente Ward generalizado), integrando sistemas de control como el Regulador Automático de Voltaje (AVR) y el Regulador de Velocidad (GOV) en un sistema de prueba conocido como PST-16. El objetivo principal es identificar los parámetros de los sistemas de control y otros parámetros inherentes al generador para que la respuesta del sistema equivalente sea similar a la respuesta del sistema completo.

**Palabras claves:** Equivalente, Externo, Dinámico, Ward.

<sup>1</sup> Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas, Maestría en Tecnología de la Información, Esmeraldas, Ecuador, hector.sacon@pucese.edu.ec

<sup>2</sup> Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas. susana.patino@pucese.edu.ec

<sup>3</sup> Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas. susana.patino@pucese.edu.ec

<sup>4</sup> Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas. susana.patino@pucese.edu.ec





### **Abstract.**

In this paper, a methodology for modelling a dynamic equivalent of an external area is presented. The equivalent consists of a generator with series impedance and a parallel load (generalized Ward equivalent), integrating control systems such as the Automatic Voltage Regulator (AVR) and the Speed Regulator (GOV) in a test system known as PST-16. The main objective is to identify the parameters of the control systems and other parameters inherent to the generator so that the response of the equivalent system is similar to the response of the complete system.

**Keywords:** Equivalent, External, Dynamic, Ward.

**AUTOR DE CORRESPONDENCIA:** Wilson F. Brito Egas

- **Nombre de la revista científica:** Revista técnica “energía”
- **Enlace (URL) de la revista:** <https://revistaenergia.cenace.gob.ec/index.php/cenace>
- **ISSN de la revista:** 2608-8492
- **Medio(s) de indexación:**
  - Doi, Crossret
  - Google Académico
  - DOAJ
  - OAJI
  - Latindex
  - Researchbib
  - Miar
  - EuroPub
  - I2OE
  - REDIB
  - SCiELO Ecuador
  - Dialnet
- **Nombre del editor de la revista:** Dr. Diego Echeverría.
- **Correo electrónico del editor de la revista:** [decheverria@cenace.gob.ec](mailto:decheverria@cenace.gob.ec)
- **Fecha de envío del artículo a la revista:** 27/03/2024





- Enlace del artículo en repositorio privado de la PUCESE (se almacena solo como evidencia hasta que el artículo se publique. Bajo ningún concepto el repositorio será público). Dentro del directorio “año/programa-maestría” se debe crear un directorio que siga el siguiente patrón: “Apellido1Apellido2Nombre-TitulodelEstudio”

### Evidencias de envío a medio científico.

- Certificado de Aprobación por el asesor



Esmeraldas, 27 de marzo de 2024

#### CERTIFICADO

Yo, **MARLON SANTIAGO CHAMBA LEÓN** certifico que el estudiante **WILSON FRANCISCO BRITO EGAS**, del programa de maestría en **ELECTRICIDAD**, ha finalizado satisfactoriamente el **TRABAJO DE FIN DE MASTER** cumplimentando con las observaciones de los lectores y asesor, por tanto, se encuentra apto para su calificación.

Adjunto informe de análisis de similitud del sistema Turnitin, en el cual indica un 18%



DOCENTE ASESOR

Marlon Chamba

C.I. 1103694434





- Reporte de Turnitin

## " IDENTIFICACIÓN DE EQUIVALENTES DINÁMICOS DE ÁREAS INTERCONECTADAS EMPLEANDO REGISTROS DE PERTURBACIONES DE UNIDADES DE MEDICIÓN SINCROFASORIAL"

### INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1

[revistaenergia.cenace.gob.ec](http://revistaenergia.cenace.gob.ec)

Fuente de Internet

9%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 5%

Excluir bibliografía

Activo





- Carta al editor por medio del asesor



Esmeraldas, 27 de marzo de 2024

Doctor

Diego Ernesto Echeverría

Editor

Revista técnica "energía"

Presente

Remitimos el manuscrito titulado **Identificación de Equivalentes Dinámicos de Áreas Interconectadas empleando Registros de Perturbaciones de Unidades de Medición Sincrofasorial**, para que sea sometido al proceso de evaluación y eventual publicación en la revista "energía".

Sus autores, declaran:

- Que es un trabajo original.
- Que no ha sido previamente publicado en otro medio.
- Que no ha sido remitido paralelamente a otro medio de publicación.
- Que todos los autores han contribuido intelectualmente en su elaboración.
- Que todos los autores han leído y aprobado la versión final del manuscrito remitido.
- Que, en caso de ser aprobado y publicado el artículo, ceden todos los derechos de publicación a la Revista.

Cabe señalar que el autor de correspondencia es: Wilson Brito como autor y Santiago Chamba, Walter Vargas como tutores/autores. Se ha realizado una revisión cuidadosa de la propuesta de artículo para cumplir con los parámetros necesarios para su publicación, por lo que esperamos publicar en la Revista técnica "energía".

En caso de que el artículo sea aprobado para publicación, a través de la presente, la Revista técnica "Energía", asume los derechos exclusivos para editar, publicar, reproducir, distribuir copias (formato impreso y/o electrónico) e incluir el artículo en índices nacionales e internacionales o bases de datos.

Se adjunta el manuscrito de acuerdo con los parámetros de la Revista.



Dr. Ing. Santiago Chamba

Tutor/Autor





- Capturas del envío

Revista Técnica "energía" Tareas 0 Español (España) Ver el sitio wfbrito

625 / Brito Egas / Identificación de Equivalentes Dinámicos de Áreas Interconectadas empleando Registros de F [Biblioteca de envío](#)

Flujo de trabajo Publicación

Estado: **Desprogramado**

Título y resumen

Colaboradores/as

Metadatos

Citas

Galeradas

Historia de los autores

Citas

Introduzca cada referencia en una línea nueva, así podrán ser extraídas y registradas por separado.

[1] W. Vargas and P. Verdugo, "Validación e Identificación de Modelos de Centrales de Generación Empleando Registros de Perturbaciones de Unidades de Medición Fasorial, Aplicación Práctica Central Paute - Molino," Revista Técnica "energía," vol. 16, no. 2, Art. no. 2, Jan. 2020, doi: 10.37116/revistaenergia.v16.n2.2020.352.

[2] Regional Meeting on Power Pool Arrangements and Economical Load Dispatch, 13-14 October, 1995, New Delhi. Allied Publishers, 1995.

[3] F. F. Wu and A. Monticelli, "Critical review of external network modelling for online security analysis," International Journal of Electrical Power & Energy Systems, vol. 5, no. 4, pp. 222-235, Oct. 1983, doi: 10.1016/0142-0615(83)90023-6.

Revista Técnica "energía" Tareas 0 Español (España) Ver el sitio wfbrito

625 / Brito Egas / Identificación de Equivalentes Dinámicos de Áreas Interconectadas empleando Registros de F [Biblioteca de envío](#)

Flujo de trabajo Publicación

Envío Revisión Editorial Producción

Archivos de envío [Q. Buscar](#)

6017-1	wfbrito, Borrador TFM Brito.pdf	marzo 27, 2024	Texto del artículo
--------	---------------------------------	----------------	--------------------

Editar

[Descargar todos los archivos](#)





- Captura del recibido

[revistaenergia] Acuse de recibo del envío Recibidos x



**Dr. Diego Echeverría** <cenacerevistaenergia@gmail.com>  
para mí ▾

9:42 (hace 3 horas) ☆ 😊 ↩ ⋮

Wilson Brito Egas:

Gracias por enviar el manuscrito "Identificación de Equivalentes Dinámicos de Áreas Interconectadas empleando Registros de Perturbaciones de Unidades de Medición Sincrofasorial" a Revista Técnica "energía". Con el sistema de gestión de publicaciones en línea que utilizamos podrá seguir el progreso a través del proceso editorial tras iniciar sesión en el sitio web de la publicación:

URL del manuscrito: <https://revistaenergia.cenace.gob.ec/index.php/cenace/authorDashboard/submission/625>  
Nombre de usuario/a: wfbrito

Si tiene alguna duda puede ponerse en contacto conmigo. Gracias por elegir esta editorial para mostrar su trabajo.

Dr. Diego Echeverría

Comité Editorial

Revista Técnica "*energía*"

