

Índice de Seguridad del Sistema mediante Análisis de Contingencias N-1

V. Flores

W. Almeida

Centro Nacional de Control de Energía –CENACE

Resumen — El análisis de la contingencia N-1, es el proceso mediante el cual se retira un elemento del Sistema Nacional de Transmisión y se verifica los efectos sobre la operación del sistema eléctrico y la capacidad de éste de permanecer de encontrar un nuevo punto de operación estable.

El efecto de una contingencia N-1 se puede evaluar mediante índices de afectación, en los que se observan niveles de voltaje y cargabilidades en los elementos del sistema de transmisión, teniendo cuidado de aquellas contingencias que son severas para el sistema el índice sea bajo, mientras que aquellas que afectación es menor sea alto.

Este trabajo pretende definir indicadores de seguridad para el sistema eléctrico ecuatoriano basado en el análisis de contingencia N-1.

Palabras clave — Análisis de contingencia, índices de seguridad, operación normal, operación en emergencia.

1. INTRODUCCIÓN

Parte importante en el análisis de seguridad de los sistemas eléctricos de potencia es el estudio de contingencias. Se puede definir una contingencia como el evento que ocurre cuando un elemento de la red es retirado o sale de servicio por causas imprevistas [1], [2]. En los análisis de contingencias se estudian los efectos sobre el sistema y su capacidad de encontrar un nuevo punto de operación estable, ante la salida intempestiva de un elemento, se analizan sobrecarga térmica, pérdida de carga, bajos o altos voltajes, corrientes de cortocircuito excesivas, entre otras [1].

El comportamiento y/o el desempeño del sistema ante una contingencia se cuantifican mediante un indicador numérico, que mediante la comparación de la magnitud del indicador con la meta establecida para la actividad y/o proceso, se determina la existencia o no de desviaciones, lo cual permitirá tomar las acciones pertinentes según corresponda.

Un indicador se define "como la magnitud que expresa los cambios relativos de una variable

comparada con una base a través de un período de tiempo".

Para asegurar el cumplimiento de los objetivos de los indicadores, estos deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Un argumento que fundamente y explique la importancia de la información que representa el indicador.
- La expresión numérica o gráfica que cuantifique al indicador.
- Valores de referencia vinculados a normativas, estándares y metas.
- Identificar los aspectos vinculados al indicador que deben estar presentes al momento de su interpretación.
- Tendencias y desafíos que la situación plantea y logros esperados en un escenario futuro.

2. OBJETIVOS

- Definir un indicador que mida el desempeño de la operación del Sistema Nacional Interconectado, considerando los criterios y normas para la seguridad de la operación.
- Evaluar la seguridad del Sistema Eléctrico Ecuatoriano, mediante la creación de un indicador, entendiéndose por seguridad a la característica operativa que presenta un sistema eléctrico, en un periodo determinado, que permanece operando sin exceder la capacidad de los equipos ni violar los rangos permisibles de voltaje y frecuencia, ni tampoco afectar el servicio a los usuarios.

Identificar el grado de seguridad de la operación del Sistema Nacional Interconectado.

3. DEFINICIONES

Operación normal.- Es un régimen de operación permanente que satisface los requerimientos de calidad de servicio, sin poner en riesgo las instalaciones y seguridad del sistema, y que responde a los planes operativos de corto plazo elaborados por el CENACE [4].

Sistema Nacional Interconectado -SNI.- Es el sistema integrado por los elementos del sistema eléctrico conectados entre sí, el cual permite la producción y transferencia de potencia eléctrica entre centros de generación y centros de consumo, dirigido a la prestación del servicio público de suministro de electricidad [4].

Sistema Nacional de Transmisión -SNT.- Corresponderá al conjunto de instalaciones de transmisión del SNI, incluyendo el equipamiento de compensación, transformación, protección, maniobra, conexión, control y comunicaciones, tanto existentes como aquellas que se incorporen como resultado de expansiones efectuadas en los términos del Plan de Expansión aprobado por el CONELEC, destinadas al servicio público de transporte de energía eléctrica, operado por la empresa única de transmisión [4].

Contingencia N-1.- El análisis de la contingencia N-1, es el proceso mediante el cual se retira un elemento del Sistema Nacional de Transmisión, por causas imprevistas.

Índice Sistémico.- Evalúa la seguridad del Sistema Eléctrico Ecuatoriano

Seguridad.- Es la característica operativa que presenta un sistema eléctrico en un periodo determinado, al permanecer operando sin exceder la capacidad de los equipos, ni violar los rangos permisibles de voltaje y frecuencia, y sin afectar el servicio a los usuarios.

4. CONSIDERACIONES

- La propuesta de los indicadores se basarán en las políticas y directrices establecidas en la Ley del Régimen del Sector Eléctrico, Reglamentos, Regulaciones, Acuerdos Operativos y Procedimientos vigentes relacionados con la seguridad del sistema.
- Las metas de los indicadores recomendadas tomarán en cuenta los resultados de los estudios realizados por el CENACE, que buscan que el sistema eléctrico ecuatoriano sea operable en estado estacionario y ante una contingencia simple (condición N-1).
- La evaluación de los indicadores se realizará a partir de la información del despacho económico diario y utilizando el programa computacional DIGSILENT Power Factory. El análisis para determinar los efectos se realizará en condiciones de operación normal y ante contingencias N-1 para periodos representativos de la demanda (mínima

(03:00), media (12:00) y máxima (19:00).

- Para el análisis de los indicadores se considerarán condiciones de operación en estado estacionario (no se considera el estado transitorio).
- Para los cálculos de cargabilidades de los elementos de transmisión, se usan los límites declarados por CELEC-EP TRANSELECTRIC: “Reporte de potencias máximas de transferencias de las instalaciones del SNT – Transformadores”, “Reporte de potencias máximas de transferencias de las instalaciones del SNT – Líneas de Transmisión”, y “Protecciones de Sobrecorriente de Transformadores” [1].
- Para la evaluación de los niveles de voltaje de operación del sistema, se usa de referencia los resultados de los análisis realizados por el CENACE en el estudio “Revisión de las Bandas de Variación de Voltaje en Barras y Factores de Potencia en Puntos de Entrega del Sistema Nacional de Transmisión -SNT” [2].
- El sistema eléctrico debe estar diseñado y ser operado de tal forma que sea capaz de soportar sin consecuencias graves una simple contingencia (N-1). Se entiende por consecuencia grave si ante la salida de un generador, transformador o línea de transmisión resultara: [3]
 - Inestabilidad del S.N.I.
 - Sobrecarga de líneas y/o transformadores por más de quince (15) minutos.
 - Desviaciones de voltaje superiores a $\pm 10\%$.
- La evaluación de los indicadores de cargabilidad de los elementos del SNT y de voltaje, considera el grado de afectación en la operación del sistema la violación de los límites de operación; este grado de afectación o peso se ha determinado en función de los resultados obtenidos en varios estudios realizados por el CENACE, y de la experiencia operativa.

5. PROPUESTA DE INDICADORES

Se propone analizar dos indicadores los cuales se encuentran a continuación detallados.

5.1. Índice sistémico para operación normal,

Con el propósito de determinar un indicador que mida las condiciones del sistema en operación normal se define un índice para determinar la cargabilidad de las líneas de transmisión y de los transformadores de potencia del SNT, además se determina las condiciones de voltaje en todas las barras del sistema.

5.2. Índice sistémico para contingencia N-1,

El análisis de la contingencia N-1, es el proceso mediante el cual se retira un elemento del Sistema Nacional de Transmisión, por causas imprevistas. Como resultado se verifica los efectos sobre el sistema eléctrico y la capacidad de éste de permanecer en operación normal.

Con el propósito de determinar un indicador que mida las condiciones de operación del sistema ante una contingencia N-1, se define un índice basado en las medidas de la cargabilidad de las líneas de transmisión y de los transformadores de potencia del SNT, además de los valores de voltaje en todas las barras del sistema.

6. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CARGABILIDAD DE LAS LÍNEAS Y TRANSFORMADORES DEL SNT PARA OPERACIÓN NORMAL Y CONTINGENCIA N-1

Para el cálculo del indicador, se utiliza el programa DIGSILENT Power Factory, del cual se obtienen los flujos de potencia por cada una de las líneas de transmisión y transformadores, para los casos analizados.

La formulación usada es:

$$IL \text{ o } IT = \min \left[\min \left[1 - \frac{W_i}{2} \left(\frac{Pl}{P_{Lo}} \right)^2 \right]_{i,j} \right] \quad \forall i, \forall j$$

El flujo de potencia aparente en líneas y transformadores es:

$$\begin{aligned} Pl &\neq 0 & \text{si } Pl &\geq P_{Lo} \\ Pl &= 0 & \text{si } Pl &< P_{Lo} \end{aligned}$$

Dónde:

- IL, IT Índice de evaluación de cargabilidad de líneas de transmisión y transformadores
- Pl Flujo de potencia aparente en las líneas de transmisión o transformadores
- P_{Lo} Límite de operación normal declarado por CELEC-EP Transelectric
- W_i Peso determinado para cada elemento
- i Contingencia
- j Elemento

7. CÁLCULO DEL ÍNDICE DESVÍOS DEL VOLTAJE EN BARRAS DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISIÓN

Para el cálculo del indicador de voltaje se utiliza el programa DIGSILENT Power Factory.

La formulación usada es:

$$\text{Si } V_a < V_{lim} \rightarrow IV = \max(-\Delta V * a + b, FR)$$

$$\text{Si } V_a \geq V_{lim} \rightarrow IV = 1$$

$$\Delta V = V_a - V_{lim}$$

Dónde:

- IV Índice de desvíos de voltaje
- V_{lim} Límite de voltaje para operación normal
- a,b Constantes definidas para cada barra en función de la afectación al sistema. Estas constantes se calculan en función del factor de riesgo, mediante una ecuación lineal
- FR Factor de riesgo que determina la seguridad del SNI, y se define como la mayor afectación al sistema por las condiciones operativas de esa barra
- V_a Voltaje medido en las barras del SNI

8. CÁLCULO DEL ÍNDICE SISTÉMICO PARA OPERACIÓN NORMAL Y DE CONTINGENCIA N-1

El cálculo del índice para operación normal y de contingencia N-1 pondera los índices de cargabilidad de líneas y transformadores de potencia, y los valores de voltaje en todas las barras del SNT.

Tabla 1: Ponderación del índice

Índice	Ponderación
Cargabilidad de Líneas de transmisión, IL	40%
Cargabilidad de Transformadores de potencia, IT	50%
Valores de voltaje, IV	10%

El índice sistémico para operación normal, se calcula:

$$IN = 0,4 * IL + 0,5 * IT + 0,1 * IV$$

El índice sistémico para contingencia N-1, se calcula:

$$IT = 0,4 * IL + 0,5 * IT + 0,1 * IV$$

9. EJEMPLO DE APLICACIÓN AL S.N.I.

De los análisis eléctricos realizados, se ha determinado que las contingencias relevantes a ser tomadas en consideración para el cálculo de los índices de seguridad son:

Tabla 2: Contingencias de L/T consideradas en el análisis

Líneas de Transmisión		
Nodo Inicial	Nodo Final	Nivel de voltaje
Daule Peripa	Portoviejo	138
Daule Peripa	Quevedo	138
Sto. Domingo	Esmeraldas	138
Conocoto	Vicentina	138
Mulaló	Vicentina	138
Pomasqui	Ibarra	138
Pucará	Ambato	138
Pucará	Mulaló	138
Santa Rosa	Conocoto	138
Totoras	Ambato	138
Vicentina	Pomasqui	138
N. Prosperina	Pascuales	230
Pascuales	Policentro	138
Pascuales	Salitral	138
Trinitaria	N. Prosperina	230
Trinitaria	Salitral	138
Milagro	San Idelfonso	138
Molino	Cuenca	138
San Idelfonso	Machala	138
Dos Cerritos	Milagro	230
Mazar	Zhoray	230
Milagro	Pascuales	230
Milagro	Zhoray	230
Molino	Pascuales	230
Molino	Riobamba	230
Molino	Zhoray	230
Pascuales	Dos Cerritos	230
Quevedo	Pascuales	230
Sto. Domingo	Quevedo	230
Sto. Domingo	Santa Rosa	230
Sinincay	Zhoray	230
Santa Rosa	Pomasqui	230
Santa Rosa	Totoras	230
Totoras	Molino	230
Totoras	Riobamba	230
Trinitaria	Esclusas	138

Tabla 3: Contingencias de transformadores consideradas en el análisis

TRANSFORMADORES		
Nomenclatura	S/E	Nivel de voltaje
AA2	Esmeraldas	138/69
AA2	Portoviejo	138/69
ATT	Quevedo	230/138

TRANSFORMADORES		
Nomenclatura	S/E	Nivel de voltaje
ATT	S. Gregorio	230/138
ATT	Sta. Rosa	230/138
ATT	Totoras	230/138
ATR	Salitral	138/69
TRP	Sta. Rosa	138/69
ATT	Pascuales	230/138
ATT	Trinitaria	230/138
AT2	Molino	230/138
ATK	Sinincay	230/69
ATR	Machala	230/138
ATU	Pomasqui	230/138

9.1. Cálculo diario de los índices

Una vez definidas las contingencias a considerar, se procede con la evaluación de los índices sistémicos.

CONDICIONES NORMALES

Tabla 4: Evaluación del índice en condiciones normales

	Ponderación	3:00	12:00	19:00
Líneas	40,00%	1	1	1
Transformadores	50,00%	1	1	1
Voltaje	10,00%	1	0,987	1
Índice Sistémico de Operación Normal		1	0,999	1

Hora 12:00

A esta hora se programó el mantenimiento con apertura de elementos de: L/T Ambato – Totoras 138 kV y del transformador TRP 138/46 kV de la S/E Santa Rosa.

- El mínimo voltaje se registra en la barra de 69 kV de la S/E Ambato (aproximadamente 66,7 kV), motivo por el cual el índice para el periodo 12:00 es menor a 1.

CONTINGENCIA N-1

Tabla 5: Evaluación del índice en con contingencia N-1

	Ponderación	3:00	12:00	19:00
Líneas	40,00%	1	0,9	0,9
Transformadores	50,00%	0,865	0,865	0,825
Voltaje	10,00%	0,356	0,426	0,523
Índice Sistémico de Contingencia N-1		0,868	0,835	0,824

Hora 03:00

- Cargabilidad de transformadores: Ante la salida de uno de los transformadores de la S/E Portoviejo 138/69 kV (AA1 ó AA2), el flujo por el transformador disponible es superior al límite de operación normal (aproximadamente de 84 MVA, siendo el límite de emergencia 85 MVA y el ajuste de la protección 90 MVA).
- El mínimo voltaje se registra en la barra de Santa Rosa 230 kV (aproximadamente 215 kV) ante la salida del autotransformador de Pomasqui 230/138 kV (mientras que en la S/E Pomasqui en la barra de 230 kV, se registra aproximadamente 218 kV).

Hora 12:00

- Cargabilidad de líneas: Ante la salida del autotransformador Pomasqui 230/138 kV, el flujo por la L/T Conocoto – Santa Rosa 138 kV es superior al límite de operación normal (aproximadamente 138 MVA, capacidad de operación normal 113 MVA).
- Cargabilidad de transformadores: Ante la salida de uno de los transformadores de la S/E Portoviejo 138/69 kV (AA1 o AA2), el flujo por el transformador disponible es superior al límite de operación normal (aproximadamente de 77 MVA, límite de operación normal 75 MVA).
- El mínimo voltaje se registra en la barra de Pomasqui 138 kV (124 kV) ante la salida del autotransformador Pomasqui 230/138 kV.

Hora 19:00

- Cargabilidad de líneas: Ante la salida del autotransformador Pomasqui 230/138 kV, el flujo por la L/T Conocoto – Santa Rosa 138 kV supera el límite de operación normal (aproximadamente 131 MVA, capacidad de operación normal 113 MVA).
- Cargabilidad de transformadores: Ante la salida de uno de los transformadores de la S/E Machala 138/69 kV (ATQ o ATR), el flujo por el transformador disponible es superior al límite de operación normal (115 MVA, límite de operación normal 100 MVA, ajuste de la protección 115 MVA).

- El mínimo voltaje se registra en la barra de Pomasqui 138 kV (125 kV) ante la salida del autotransformador Pomasqui 230/138 Kv.

9.2. Cálculo mensual de los índices

Una vez evaluados los índices de forma diaria, se procede a realizar un resumen mensual, a fin de valorar cuales condiciones operativas o cuales contingencias, afectan de mayor forma a la operación segura del S.N.I.

A continuación se expone un ejemplo del resumen mensual de la evaluación de los índices, considerando únicamente violaciones térmicas.

Hora 03:00

Los resultados obtenidos para la hora 03:00 del mes de agosto de 2012 son:

Tabla 6: Evaluación mensual del índice con contingencia N-1 para demanda mínima.

Elemento	Frecuencia	Índice
L/T Santa Rosa - Totoras 230 kV, un circuito	2	0,78
L/T Nueva Prosperina Trinitaria 230 kV	4	0,91
L/T Ambato - Totoras 138 kV	7	0,77
Un autotransformador 138/69 kV de la S/E Esmeraldas	1	0,80
Un autotransformador 138/69 kV de la S/E Portoviejo	21	0,80
L/T Santo Domingo - Esmeraldas 138 kV, un circuito	1	0,80
L/T Milagro - San Idelfonso 138 kV, un circuito	7	0,85
L/T San Idelfonso - Machala 138 kV, un circuito	1	0,92
Un autotransformador 230/138 kV de la S/E Molino	8	0,98
Un autotransformador 138/69 kV de la S/E Machala	1	0,85

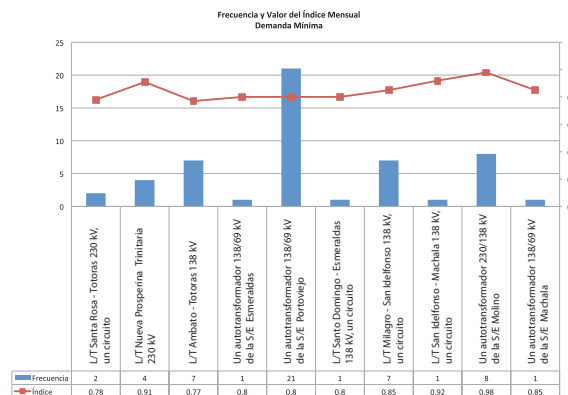


Figura 1: Índice mensual para demanda mínima

- La contingencia que presenta mayor frecuencia en la violación del índice (21 veces en el mes), es el disparo de un transformador 138/69 kV en la S/E Portoviejo (AA1 ó AA2), esta contingencia provoca la sobrecarga del segundo transformador el flujo por el transformador disponible es superior al límite de operación normal (aproximadamente de 84 MVA, siendo el límite de emergencia 85 MVA y el ajuste de la protección 90 MVA).
- La contingencia cuyo valor del índice es menor (0.77) para el mes evaluado, corresponde al disparo de la L/T Ambato – Totoras 138 kV, debido a que provoca bajos voltajes en el anillo interno de la E. E. Quito y en la zona norte del país.

Hora 12:00

Tabla 7: Evaluación mensual del índice con contingencia N-1 para demanda media

Elemento	Frecuencia	Índice
L/T Santa Rosa - Totoras 230 kV, un circuito	12	0,944
L/T Nueva Prosperina Trinitaria 230 kV	5	0,884
L/T Totoras - Molino 230 kV	2	0,509
L/T Totoras - Riobamba 230 kV	2	0,509
L/T Molino - Riobamba 230 kV	10	0,8
L/T Ambato - Totoras 138 kV	10	0,8
L/T Mulaló - Vicentina 138 kV	9	0,8
L/T Daule - Peripa 138 kV, un circuito	1	0,921
Un autotransformador 138/69 kV de la S/E Esmeraldas	1	0,8
Un autotransformador 138/69 kV de la S/E Portoviejo	23	0,8
L/T Santo Domingo - Esmeraldas 138 kV, un circuito	4	0,8
L/T Milagro - San Idelfonso 138 kV, un circuito	3	0,845
L/T San Idelfonso - Machala 138 kV, un circuito	1	0,911
L/T Sinincay - Zhoray 230 kV	2	0,922
Un autotransformador 230/138 kV de la S/E Molino	8	0,977
Un autotransformador 138/69 kV de la S/E Machala	19	0,85
L/T Pascuales - Policentro 138 kV, un circuito	8	0,889
Un autotransformador 138/69 kV de la S/E Saltral	5	0,811

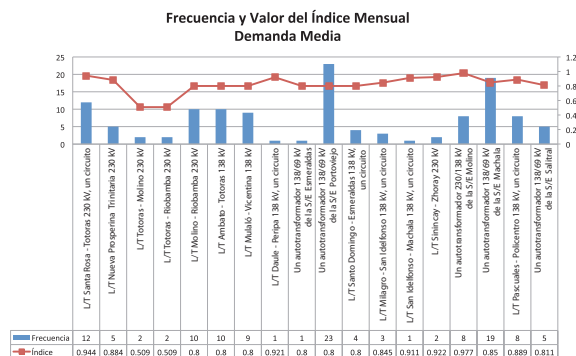


Figura 2: Índice mensual para demanda media

- La contingencia que presenta mayor frecuencia en la violación del índice (23 veces en el mes), es el disparo de un transformador 138/69 kV en la S/E Portoviejo (AA1 ó AA2), esta contingencia provoca la sobrecarga del segundo transformador el flujo por el transformador disponible es superior al límite de operación normal (aproximadamente de 84 MVA, siendo el límite de emergencia 85 MVA y el ajuste de la protección 90 MVA).
- La contingencia cuyo valor del índice es menor (0,51 c/u) para el mes evaluado, corresponden a:
 - Disparo de la L/T Molino – Totoras 230 kV

Ante la salida de la L/T Molino – Totoras 230 kV, se sobrecarga la L/T Riobamba – Molino 230 kV, debido que para el caso de estudio citado, se consideró un despacho altamente hidráulico.

Hora 19:00

Tabla 8: Evaluación mensual del índice con contingencia N-1 para demanda media

Elemento	Frecuencia	Índice
L/T Santa Rosa - Totoras 230 kV, un circuito	14	0,00
L/T Nueva Prosperina - Trinitaria 230 kV	6	0,897
L/T Pucará - Mulaló 138 kV	1	0,951
L/T Ambato - Totoras 138 kV	14	0,8
Un autotransformador 230/138 kV de la S/E Santa Rosa	2	0,944
L/T Daule - Peripa 138 kV, un circuito	2	0,8
L/T S Domingo - Esmeraldas 138 kV, un circuito	7	0,8
Un autotransformador 138/69 kV de la S/E Esmeraldas	26	0,8
Un autotransformador 138/69 kV de la S/E Portoviejo	31	0,80

Elemento	Frecuencia	Índice
L/T Milagro - San Idelfonso 138 kV, un circuito	3	0,915
L/T San Idelfonso - Machala 138 kV, un circuito	27	0,908
L/T Sinincay - Zhoray 230 kV	24	0,906
Un autotransformador 230/138 kV de la S/E Molino	5	0,979
Un autotransformador 138/69 kV de la S/E Machala	31	0,85
L/T Pascuales - Policentro 138 kV, un circuito	1	0,95
L/T Pascuales - Salitral 138 kV, un circuito	3	0,892
Un autotransformador 138/69 kV de la S/E Salitral	5	0,87
Un autotransformador 230/138 kV de la S/E Pascuales	3	0,968

como el aporte de las unidades de generación y la variación de la carga por su dependencia con el voltaje y la frecuencia, que para este caso en particular se concluye que a pesar de existir violaciones de cargabilidad de elementos y bajos voltajes, el sistema logra encontrar un nuevo punto de operación estable.

10. CONCLUSIONES

Se ha diseñado una propuesta de indicadores que permiten evaluar el desempeño de la operación tanto en condiciones normales de operación como en contingencia N-1 del Sistema Nacional Interconectado, considerando los criterios y normas para la seguridad de la operación.

Estos indicadores de seguridad permiten identificar los puntos críticos en la operación diaria y para diferentes condiciones de despacho, identificando los requerimientos para la expansión del sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] http://www.transelectric.com.ec/transelectric_portal/portal/home.do
- [2] Informe del CENACE, “Revisión de las Bandas de Variación de Voltaje en Barras y Factores de Potencia en Puntos de Entrega del Sistema Nacional de Transmisión (SNT)”
- [3] Procedimientos de Despacho y Operación, Versión 2.
- [4] REGULACIÓN No. CONELEC - 003/08, “Calidad del Transporte de Electricidad y del Servicio de Transmisión y Conexión en el Sistema Nacional Interconectado
- [5] Escobar Antonio, Gallego Luis, Análisis Estático de contingencias de potencia activa en Sistemas Eléctricos de Potencia, Scientia et Technica Año X, No. 25 Agosto 2004

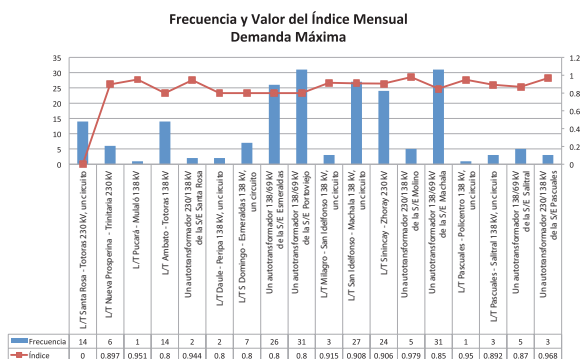


Figura 3: Índice mensual para demanda máxima

- Del análisis mensual para demanda máxima la contingencia más crítica corresponde a la salida de un circuito de la L/T Santa Rosa – Totoras 230 kV, el índice presenta un valor de cero, ya que un índice de valor cero implica que en estacionario se presentan altas cargabilidades en el otro circuito y en la L/T Ambato – Totoras 138 kV (superando los límites de emergencia), en este caso es necesario realizar un análisis dinámico, que permita identificar las condiciones operativas después de la salida intempestiva del elemento, pues bajo esta condición de análisis existe otros factores



María Verónica Flores Soria.- nació en Latacunga, Ecuador, en 1974. Recibió su título de Ingeniera Eléctrica de Escuela Politécnica Nacional en el 2000, de Máster en Economía y Regulación de Servicios Públicos de la Universidad de Barcelona, especialidad Energía, España en el 2004, y de la Maestría en Dirección de Empresas de la Universidad Andina en el 2009, especialidad Finanzas.

Actualmente se desempeña en el cargo de ingeniera de planeamiento eléctrico en el Centro Nacional de Control de Energía.



Wendy Susana Almeida Solano.- Nació en la ciudad de Quito – Ecuador en 1979. Recibió su título de Ingeniera Eléctrica de la Escuela Politécnica Nacional en el 2004, realizó estudios de post grado en el Instituto de Energía Eléctrica en San Juan – Argentina en 2006, Máster en Sistemas de Gestión, especialidad Medio Ambiente, Calidad y Riesgos Laborales en la Universidad de Huelva – España en convenio con UTPL de Ecuador en 2012.

Actualmente se desempeña como ingeniera de planeamiento eléctrico en el Centro Nacional de Control de Energía.