

SIMPOSIO INTERNACIONAL DE SISTEMAS DE POTENCIA: AUTOMATIZACIÓN, CONTROL Y PROTECCIÓN DE SUBESTACIONES EN MEDIA Y ALTA TENSIÓN AREQUIPA - PERU

PROGRAMA:

DÍA 17 DE JUNIO

AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL DE SUBESTACIONES

HORA	EXPOSITORES	TEMAS
08:50 a 09:00	Sr. Juan Manuel García Calderón DIRECTOR DE TECSUP	Inauguración.
09:00 a 10:00	Ph. D. Renato Céspedes KEMA CONSULTING - COLOMBIA	Caso estudio de la Automatización Integrada de una Empresa de Distribución de Energía Eléctrica.
10:00 a 11:00	Ing. Carmen Bueno Campaña IBERDROLA - ESPAÑA	Proyecto de Implantación del Centro de Control SCADA de Sociedad Eléctrica de Arequipa.
11:00 a 11:15	COFFEE BREAK	
11:15 a 12:00	Ing. Carmen Bueno Campaña IBERDROLA - ESPAÑA	Proyecto de Implantación del Centro de Control SCADA de Sociedad Eléctrica de Arequipa.
17:00 a 19:10	Ph. D. Renato Céspedes KEMA CONSULTING - COLOMBIA	- Filosofías y Criterios de Automatización: Arquitecturas, Protocolos y Sistemas de Automatización. - Software de Automatización: SCADA. - Monitoreo y Sistemas de Supervisión Remota.
19:10 a 19:30	COFFEE BREAK	
19:30 a 21:00	Ing. Mauricio Rodríguez Ardila SIEMENS - COLOMBIA	- Equipamiento para la Automatización: PLC, Interfaces, RTU, IEDs, Dispositivos, Controladores de Bahía, Gateways, etc. - Operación y Mantenimiento del Sistema de Automatización: Manuales, Procedimientos y Pruebas.
21:00 a 21:50	Ms. Sc. Ing. Francisco Torres García ESPECIALISTA EN ANÁLISIS EN SISTEMAS DE POTENCIA - PERÚ	Experiencias Operativas en la Aplicación de la Normatividad Vigente (NTOTR).

DÍA 18 DE JUNIO

HORA	EXPOSITORES	TEMAS
09:00 a 10:00	Ing. Bernardino Rojas Vera ELECTRICIDAD DE POTENCIA - PERÚ	Protección Digital a Distancia.
10:00 a 11:00	Ing. Bernardino Rojas Vera ELECTRICIDAD DE POTENCIA - PERÚ	Análisis de Perturbaciones con Software ATP.
11:00 a 11:15	COFFEE BREAK	
11:15 a 12:15	Ing. Ricardo Chávez Pérez ILECTEL - PERÚ	Procedimientos de Operación y Puesta en Servicio de Subestaciones en AT.
12:15 a 13:15	Ing. Javier Helguero Núñez GENERAL ELECTRIC - PERÚ	Tendencias Futuras de Equipos de Protección y su relación con la Automatización
17:00 a 19:20	Ph. D. Ernesto Vásquez Martínez UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN - MÉXICO	- Filosofía de las Protecciones. - Utilización de Transformadores de Medición para Protección. - Tipos de Protección en Subestaciones Media y Alta Tensión.
19:20 a 19:40	COFFEE BREAK	
19:40 a 20:40	Ing. Bernardino Rojas Vera ELECTRICIDAD DE POTENCIA - PERÚ	- Coordinación de Protecciones de Sistemas de Protección del Área de Transmisión. - Pruebas de Puesta en Servicio de Subestaciones Eléctricas.
20:40 a 21:40	Ms. Sc. Ing. Francisco Torres García ESPECIALISTA EN ANÁLISIS EN SISTEMAS DE POTENCIA - PERÚ	Metodología y Experiencias de Análisis de Fallas en Sistemas Eléctricos de Potencia.
21:40 a 21:50	REPRESENTANTE DEL COMITÉ TÉCNICO	Clausura

LUGAR: Campus TECSUP Arequipa

INVERSIÓN:

Profesionales	: US \$ 150.00
Estudiantes en general	: US \$ 110.00
Asistencia por 01 día	: US \$ 95.00

INCLUYE: Material Didáctico, CD, Coffee Break , Certificación y Asistencia a EXPOTECNOLOGÍA.

* Se otorgará certificados a aquellos participantes que tengan una asistencia superior al 80%.

* Si está usted interesado en inscribirse, comuníquese a los siguientes correos: promocion@tecsup-aqp.edu.pe ; oswaldo@tecsup-aqp.edu.pe o puede inscribirse haciendo el depósito correspondiente en el Banco de Crédito Cta. Cte. en Dólares: 215-1057088-1-82 o en el Banco Continental Cta. Cte. en Dólares 0011-0224-31-0100009607; faxear el boucher de depósito al 054-426654 adjuntando sus datos y nombre del evento al que se inscribe.

EXPOSITORES:**SR. RENATO H. CÉSPEDES**

- Ph. D. Ingeniero Eléctrico del Instituto Politécnico de Grenoble - Francia.
- Asesor estratégico, Consultor e Ingeniero de Operación de Sistemas de Potencia, Sistemas de Administración de Energía SCADA – EMS, Sistemas de Administración de Distribución – DMS, Integración de Sistemas IT para Estados Unidos, España, Holanda, Polonia, India, Brasil, México, Arabia Saudita, Colombia, Venezuela, Chile, Perú entre otros países.
- Laboró en Sistemas de Administración de Energía – EMS para las empresas Eletrosul - Brasil; Cenace/Transelectric - Ecuador, Transelca e Interconexión Eléctrica S.A. ISA – Colombia, Chilectra y Codelco – Chile, Administración de Usinas UTE – Uruguay, ERZ – España; en Sistemas de Administración de Distribución en el Proyecto de Automatización de la Distribución para Empresas Públicas de Medellín EPM – Colombia, SCADA/DMS Modernización para Chilectra – Chile y Proyecto de Automatización de la Distribución de Enelven – Venezuela; en Proyecto EMS para ONS-Operador Nacional do Sistema Elétrico (Brasil) y Enelven (Venezuela) entre otras empresas.
- Actual Administrador del Área de Negocios de Latinoamérica y Consultor principal Senior de la empresa Consultoría KEMA – Bogotá Colombia.

SRTA. CARMEN BUENO CAMPAÑA

- Ingeniero del Departamento de Sistemas de Comunicaciones, Automatización y Protecciones (Sección Telemando y Telecontrol) de IBERINCO – España, con 17 años de experiencia en Sistemas SCADA y Sistemas de Telecontrol.
- Participó en los proyectos Telecontrol de IBERDROLA - España, en diferentes áreas de Generación, Transporte y Distribución de Electricidad: Despachos de Generación, EMS, Distribución, Centros de Operación de Cuenca y Centros de Operación de Energías Renovables.
- Actual responsable en IBERINCO – España, del Proyecto de Renovación del Sistema de Control de Despacho Central de Generación de IBERDROLA y del Proyecto de Implementación de Centro de Control SCADA de Sociedad Eléctrica de Arequipa.

SR. MAURICIO RODRÍGUEZ ARDILA

- Ingeniero Eléctrico de la Universidad de los Andes - Colombia.
- Recibió cursos de Capacitación en Sistemas de Automatización de Centrales Térmicas; Automatización de Subestaciones LSA; Sistemas de Automatización de Centrales Hidroeléctricas en SIEMENS AG – Alemania.
- Fue Ingeniero de Diseños y Proyectos de Centros de Control en Colombia, Perú y Venezuela.
- Desarrolló Software de Control de Subestaciones y Registro de Señales en las UTR en SIEMENS AG en Alemania.
- Actual Gerente de Sistemas de Control, Protección y Medición así como Responsable de Ventas y Desarrollo Regional Andino (Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú) en el área de Sistemas de Control y Protección Digital de Subestaciones.

SR. FRANCISCO TORRES GARCÍA

- Ingeniero Eléctricista de la Universidad Nacional de Ingeniería.
- Master en Ciencias de Ingeniería Eléctrica con Especialidad en Sistemas de Potencia de la Universidad Federal de Río de Janeiro – Brasil.
- Especialización en Sistemas de Protección, en la Univ. Autónoma de Nuevo León – Monterrey – México.
- Especialización en Administración de Empresas (QUICK MBA 2003-I), en la Escuela de Gestión y Economía (GERENS) – Lima – Perú.
- Laboró en Centromin Perú, Ministerio de Energía y Minas, Etecen S.A., COES, Universidad Ricardo Palma.
- Actual Especialista en Supervisión de la Calidad del Comité de Operación Económica del Sistema (COES) y Docente de Maestría del Curso Transitorios Electromagnéticos en la Universidad Nacional de Ingeniería.

SR. BERNARDINO ROJAS VERA

- Recibió cursos de Especialización en Sistemas de Protección en Suecia, España y Estados Unidos; en Equipos de Alta Tensión en Suecia y Transitorios Electromagnéticos en CESI, Italia.
- Ganador del X CONIMERA, realizado en Lima.
- Participó en el Servicio de Instalaciones de Alta Tensión del Sistema Interconectado Nacional.
- Fue docente de las cátedras de Sistemas de Potencia Eléctrica y Alta Tensión de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad del Callao.
- Actual Gerente Técnico de la empresa Electricidad de Potencia SAC.

SR. RICARDO CHÁVEZ PÉREZ

- Ingeniero Mecánico Eléctrico de la Universidad Nacional de Ingeniería.
- Master en Ciencias de Computación del Instituto Tecnológico de Florida; Master en Administración de Empresas de la Universidad del Pacífico.
- Capacitado en Sistemas de Telecontrol en Baden - Suiza; en Estados Unidos en Sistemas de Control, SCADA, APPS, RTU's Harris Controls Melbourne; RTU's Advanced Control System Atlanta; Fuentes de Alimentación Centros de Control Computer, Power New Jersey; Decisiones Ejecutivas en Era de Transición Siemens-Empros Minneapolis; Redes LAN/WAN, Router's, Switches Digital Equipment Corp. New Jersey entre otros cursos.
- De 1973 a la fecha es asesor en Proyectos y Operación de Sistemas Eléctricos, SCADA, Aplicaciones y Telecomunicaciones en INIE, ELECTROLIMA, EDEGEL, Consultor e Implantador de Sistemas SCADA, Control de Proceso, Redes LAN/WAN, ICCP, Sistemas de Control de Centrales Hidráulicas y Subestación, en EGASA, ETESUR, EGESUR, COES-SICN, REDESUR-TRANSUR, ELSE, DEI EGENOR, SEDAPAL, PSI, y otras empresas.

SR. JAVIER HELGUERO NUÑEZ

- Ingeniero Mecánico – Eléctrico de la Universidad Nacional de Ingeniería.
- Especialista en Puestas en Servicios de Sub Estaciones de Alta Tensión en Suiza; Relés de Protección de Sistemas Eléctricos en Canadá y Estados Unidos.
- Fue Director Gerente de Eléctrica Transmisión S.A., Gerente de Operaciones de Eléctrica Industrial S.A. y Jefe de Sección Asistencias Técnicas de Asea Brow Boveri.
- Actual Gerente de Operaciones – Utilities de DITEC Proyectos S.A.C.

SR. ERNESTO VÁSQUEZ MARTÍNEZ

- Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones, Master y Doctor en Ingeniería Eléctrica en la Universidad Autónoma de Nuevo León – México.
- Realizó una estancia Post-Doctoral en la Universidad de Manitoba – Canadá, desarrollando Algoritmos de Protección de Líneas de Transmisión basados en el Principio de propagación de Ondas Viajeras.
- Realiza investigación en Protección de Sistemas Eléctricos de Potencia y la Aplicación de Técnicas de Inteligencia Artificial en la Operación y Control de Redes Eléctricas que abarcan Sistemas Expertos, Redes Neuronales Artificiales y Lógica Difusa.
- Actual profesor Titular del programa Doctoral en Ingeniería Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León y Coordinador de la División de Estudios de Postgrado en Ingeniería Eléctrica – México.

EXPOTECNOLOGÍA 2004

Importante evento que se realizará el 17 y 18 de junio en forma simultánea al **I SIMPOSIO INTERNACIONAL DE SISTEMAS DE POTENCIA "AUTOMATIZACIÓN, CONTROL Y PROTECCIÓN EN SUBESTACIONES EN MEDIA Y ALTA TENSIÓN"**, en el cual se expondrán los avances tecnológicos en Sistemas de Potencia.
El ingreso a **EXPOTECNOLOGÍA 2004** es libre.

*** Si está usted interesado en exponer sus productos y/o servicios dentro de esta área podrá alquilar un stand comunicándose al teléfono (054) 426610 ó al correo electrónico: promocion@tecsup-aqp.edu.pe**

LUGAR: Campus TECSUP Arequipa

INVERSIÓN SIMPOSIO:

Profesionales	: US \$ 150.00
Estudiantes en general	: US \$ 110.00
Asistencia por 01 día	: US \$ 95.00

INCLUYE: Material Didáctico, CD, Coffee Break , Certificación y Asistencia EXPOTECNOLOGÍA.
* Se otorgará certificados a aquellos participantes que tengan una asistencia superior al 80%.
* Si está usted interesado en inscribirse, comuníquese a los siguientes correos: promocion@tecsup-aqp.edu.pe ; oswaldo@tecsup-aqp.edu.pe o puede inscribirse haciendo el depósito correspondiente en el Banco de Crédito Cta. Cte. en Dólares: 215-1057088-1-82 o en el Banco Continental Cta. Cte. en Dólares 0011-0224-31-010009607; faxear el boucher de depósito al 054-426654 adjuntando sus datos y nombre del evento al que se inscribe.

INVERSIÓN STAND: 2.50 m. X 2.50 m. X 2.15 :US \$ 250.00 + IGV

ORGANIZA:



INFORMES E INSCRIPCIONES

Urb. Monterrey D - 8 J. L. Bustamante y Rivero - Arequipa
Teléfono: (054) 426610 Fax: (054) 426654

E-mail: promocion@tecsup-aqp.edu.pe Web: www.tecsup.edu.pe

**SIMPOSIO INTERNACIONAL DE SISTEMAS
DE POTENCIA:**

**AUTOMATIZACIÓN, CONTROL Y PROTECCIÓN DE SUBESTACIONES
EN MEDIA Y ALTA TENSIÓN**

AREQUIPA - PERÚ

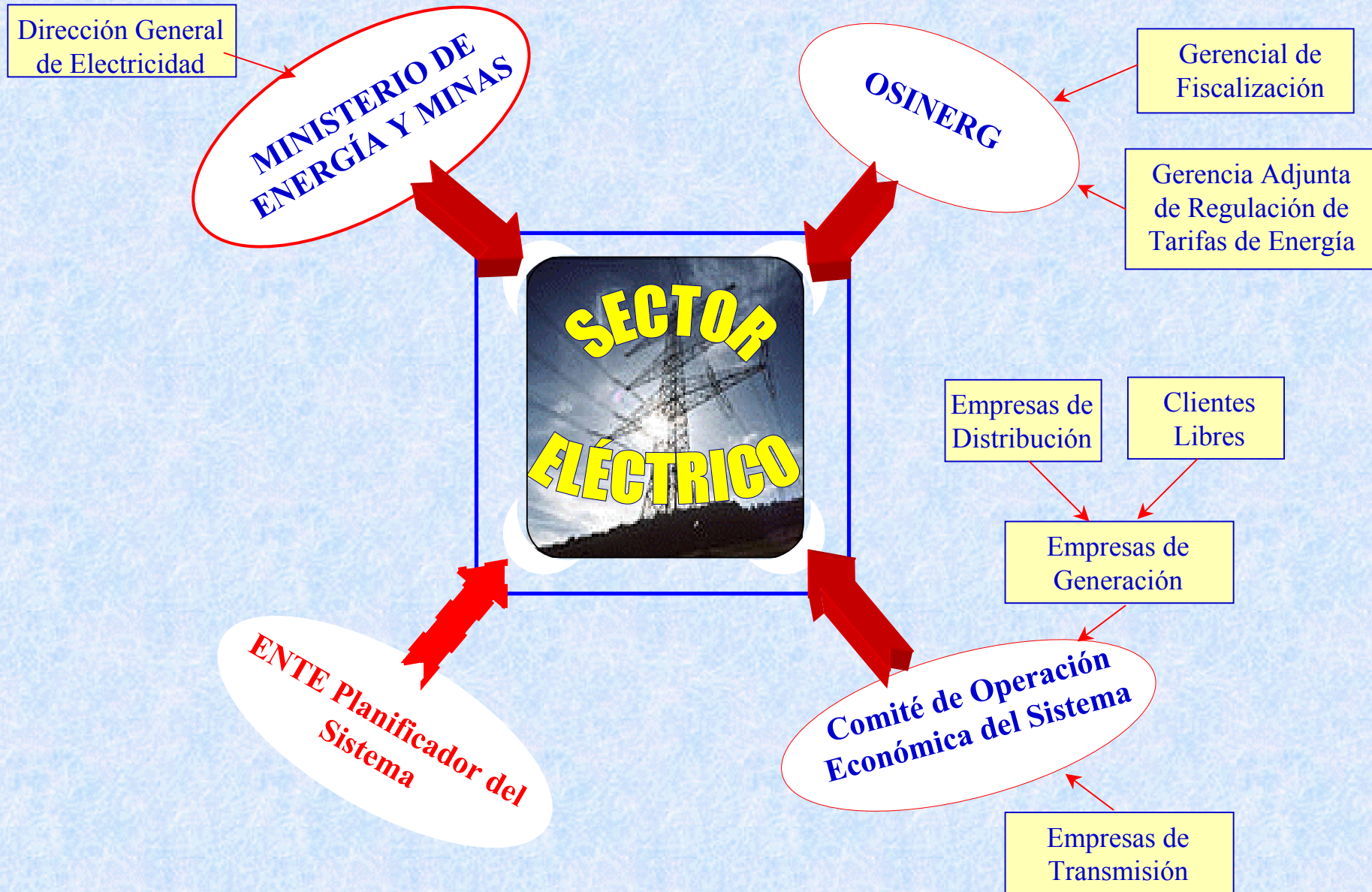
**METODOLOGÍA Y EXPERIENCIAS
EN ANÁLISIS DE FALLAS EN
SISTEMAS ELÉCTRICOS
DE POTENCIA**



EXPOSITOR:

MSc. Ing. FRANCISCO TORRES GARCÍA

ORGANISMOS DEL SECTOR ELÉCTRICO

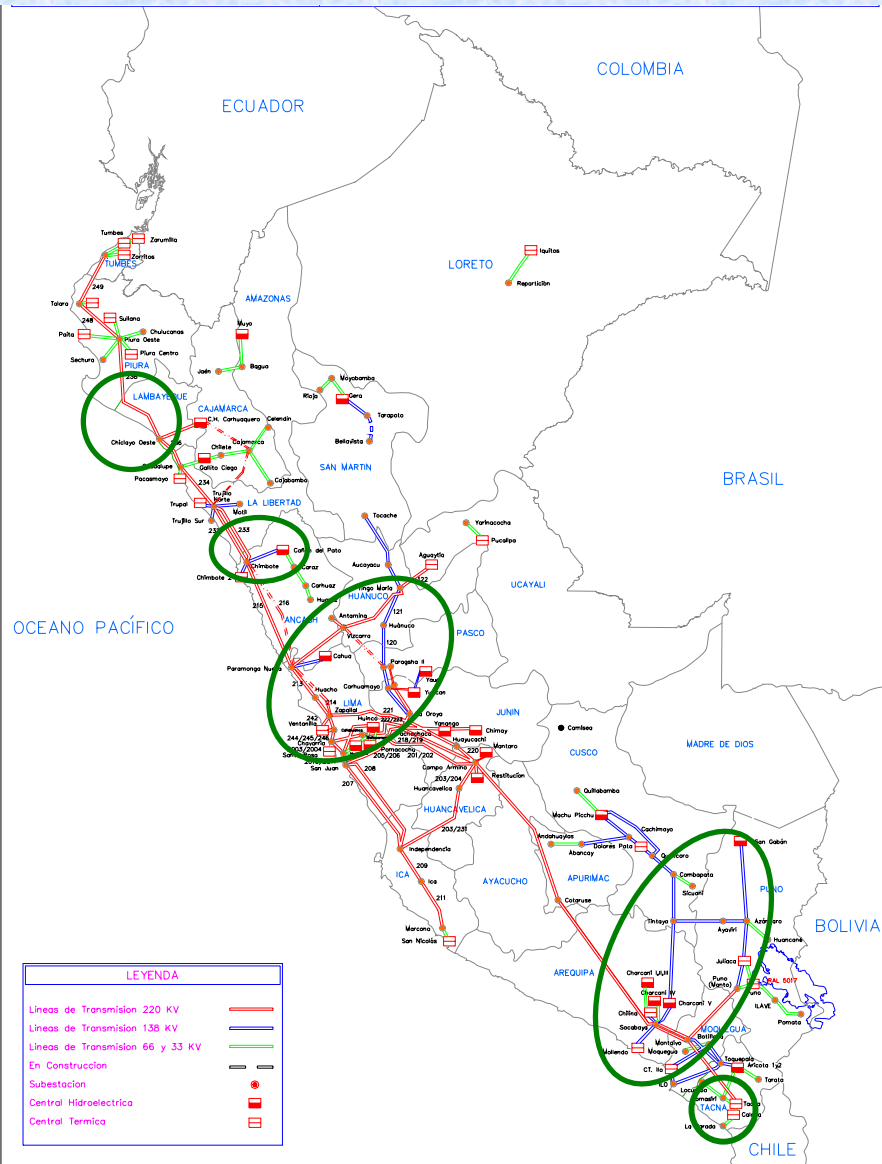


ORGANIZACIÓN DEL COES

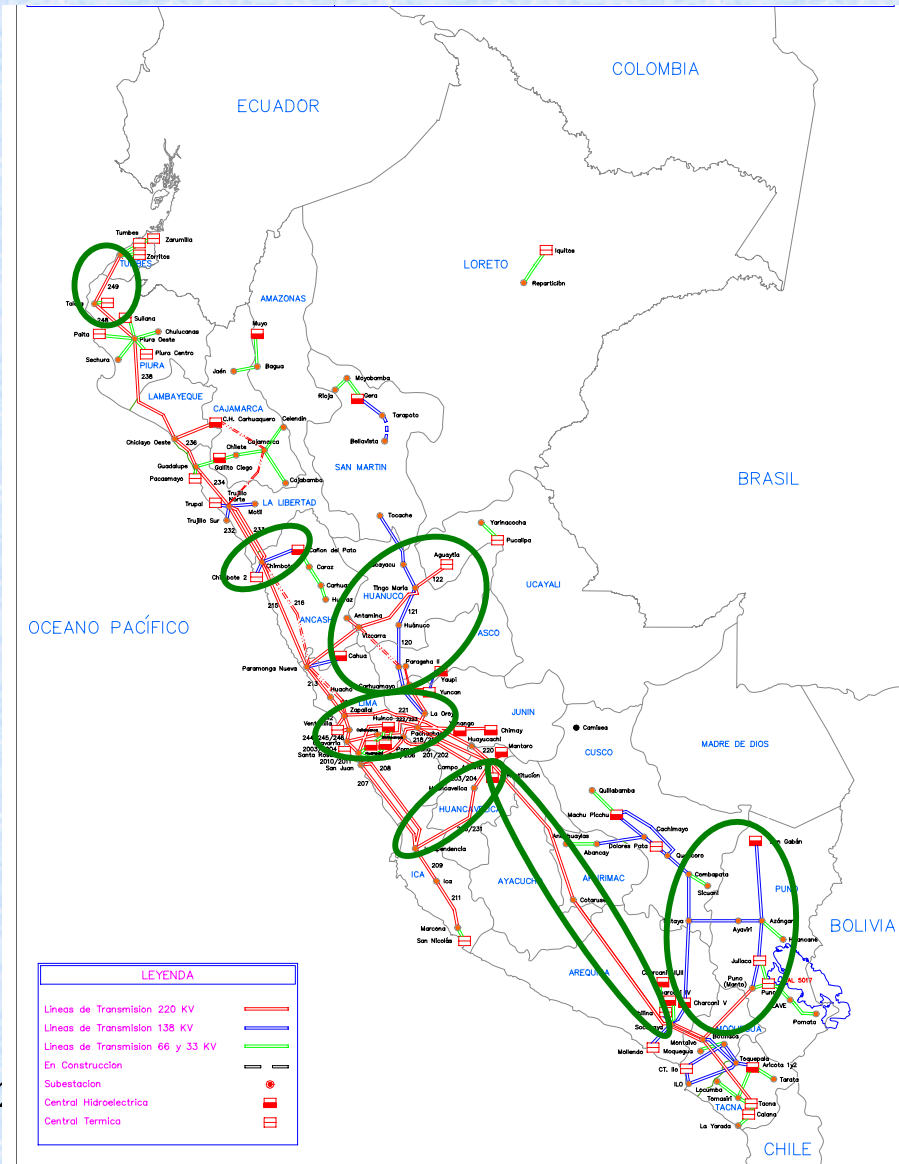


PROBLEMAS EN SIST. ELÉCTRICO INTERCONECTADO

DINÁMICOS



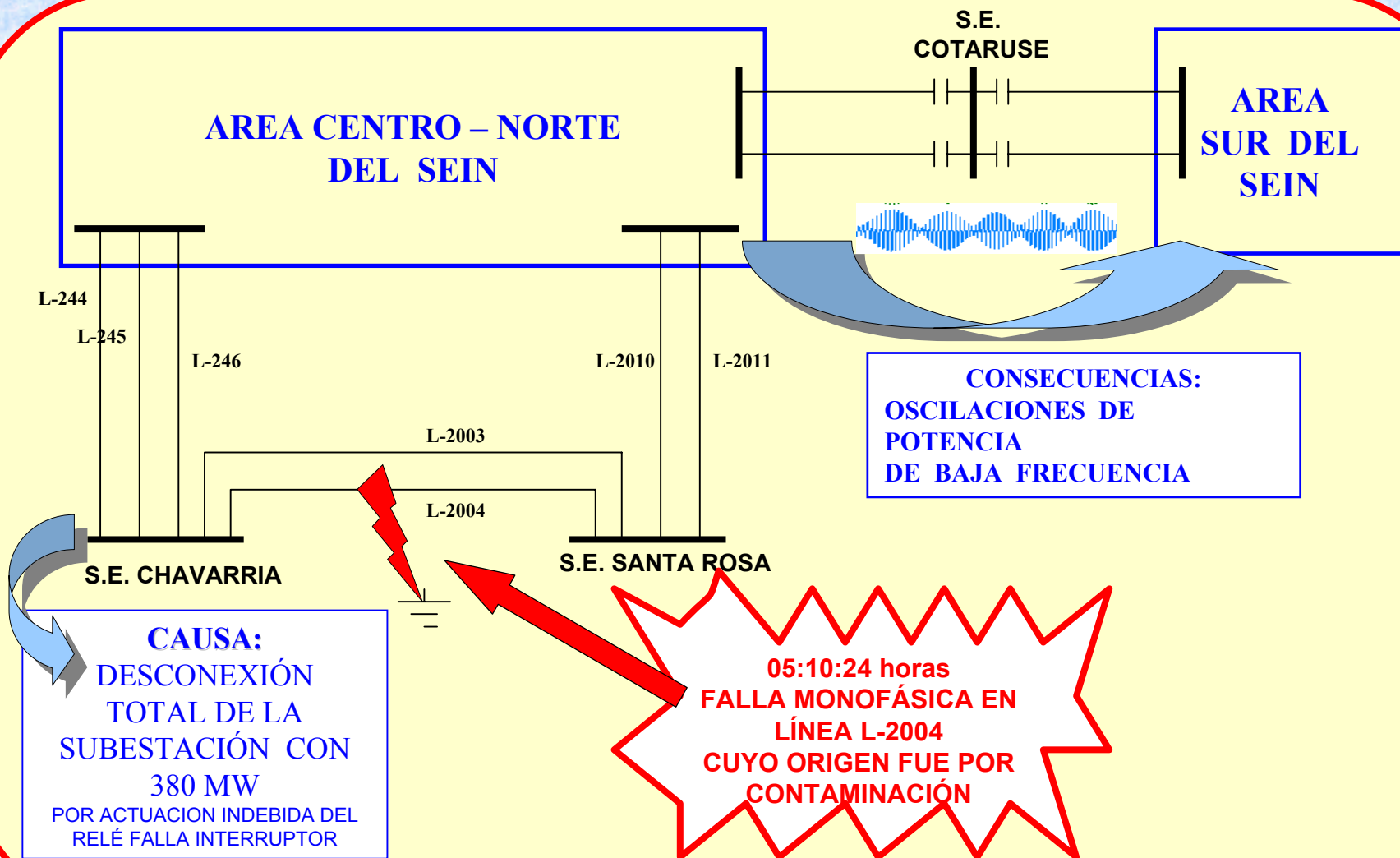
TRANSITÓRIOS





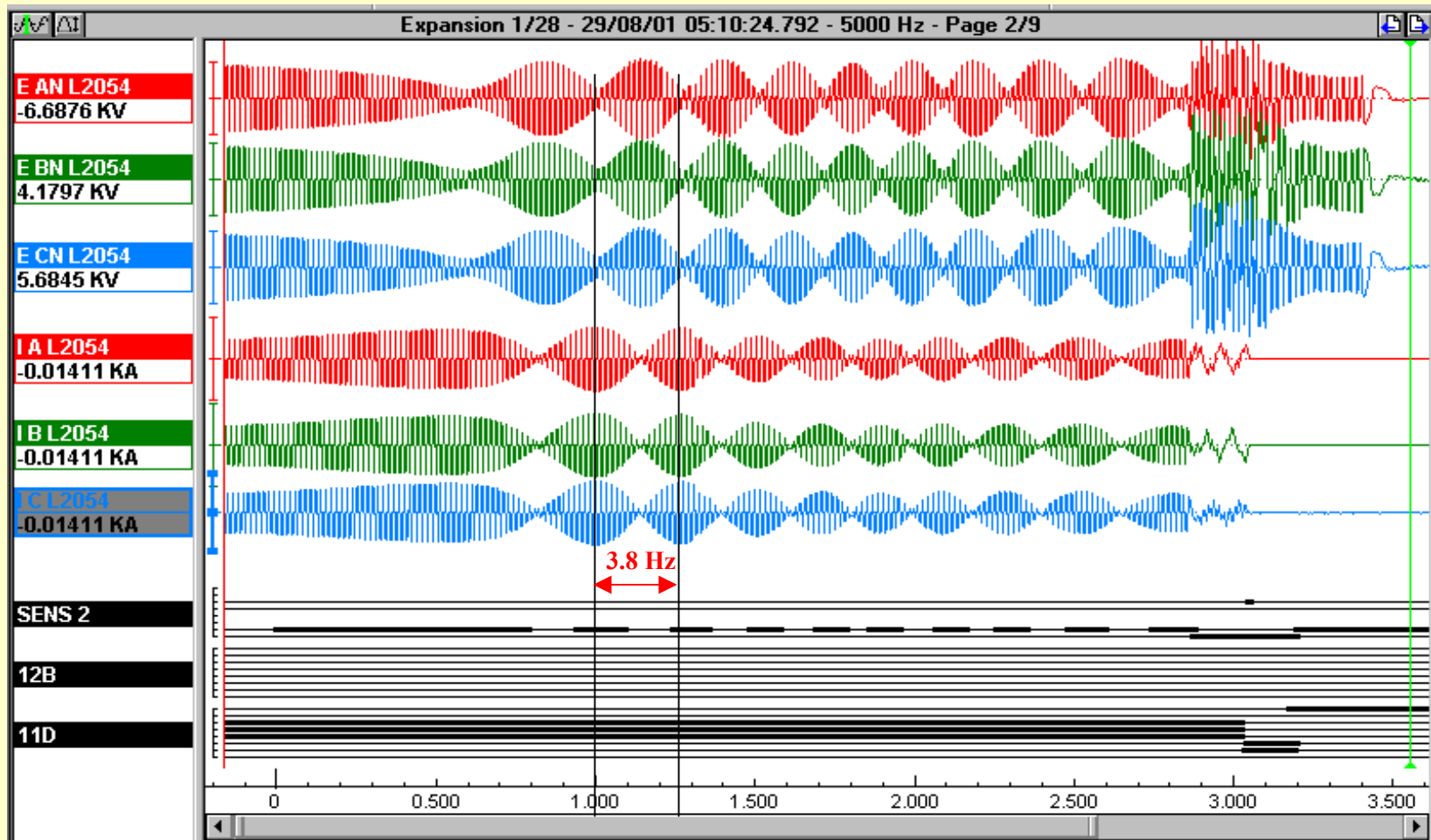
FENÓMENOS DINÁMICOS EN SISTEMAS DE POTENCIA

FALLA DEL 29 AGOSTO DEL 2001



CASO DE OSCILACIONES DE POTENCIA

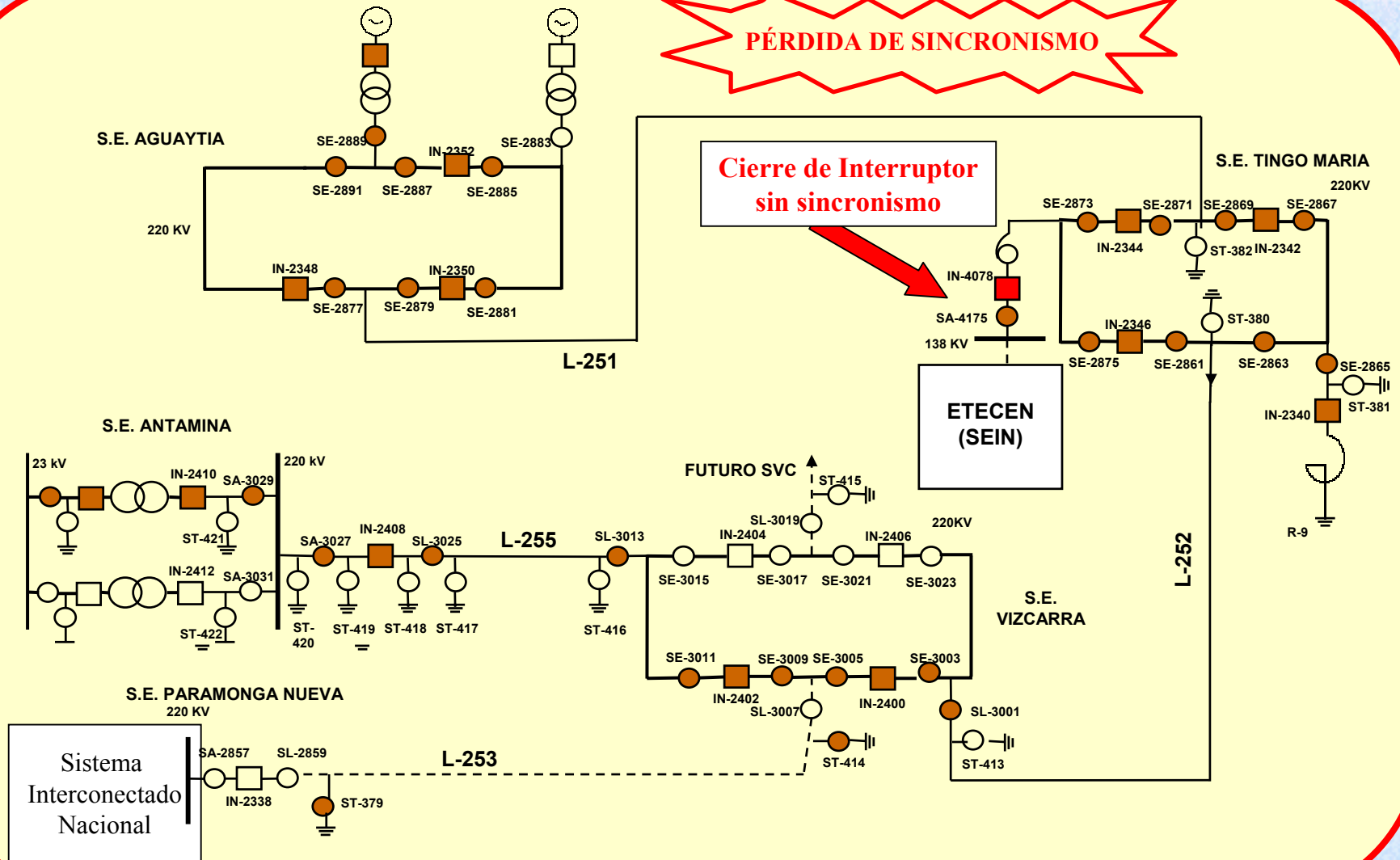
Observado a través de la Línea de Interconexión Mantaro- Socabaya
falla en L-2004 y Desconexión de la S.E. Chavarría



FALLA DEL 23 DICIEMBRE DEL 2001

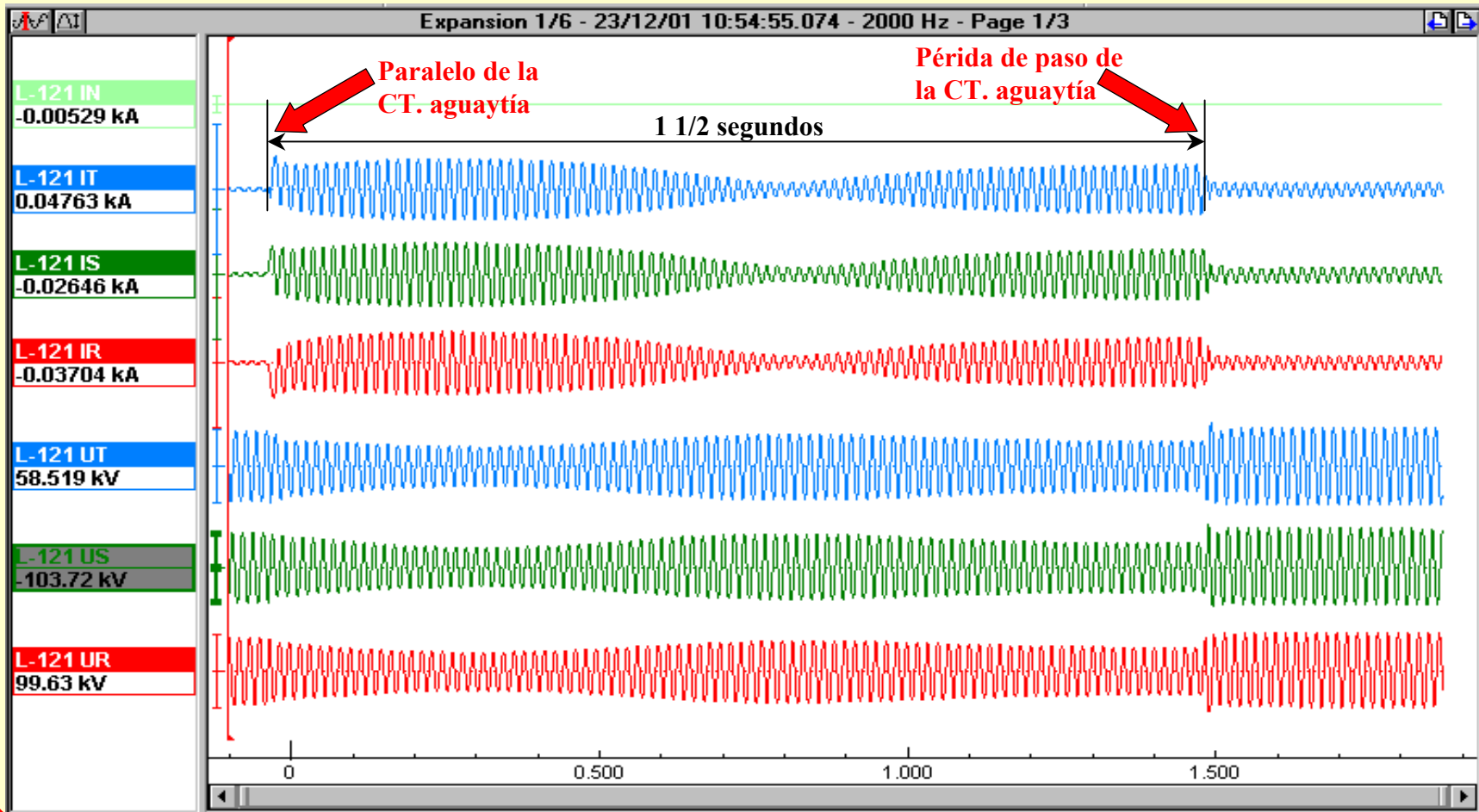
PÉRDIDA DE SINCRONISMO

**Cierre de Interruptor
sin sincronismo**



CASO DE PÉRDIDA DE SINCRONISMO

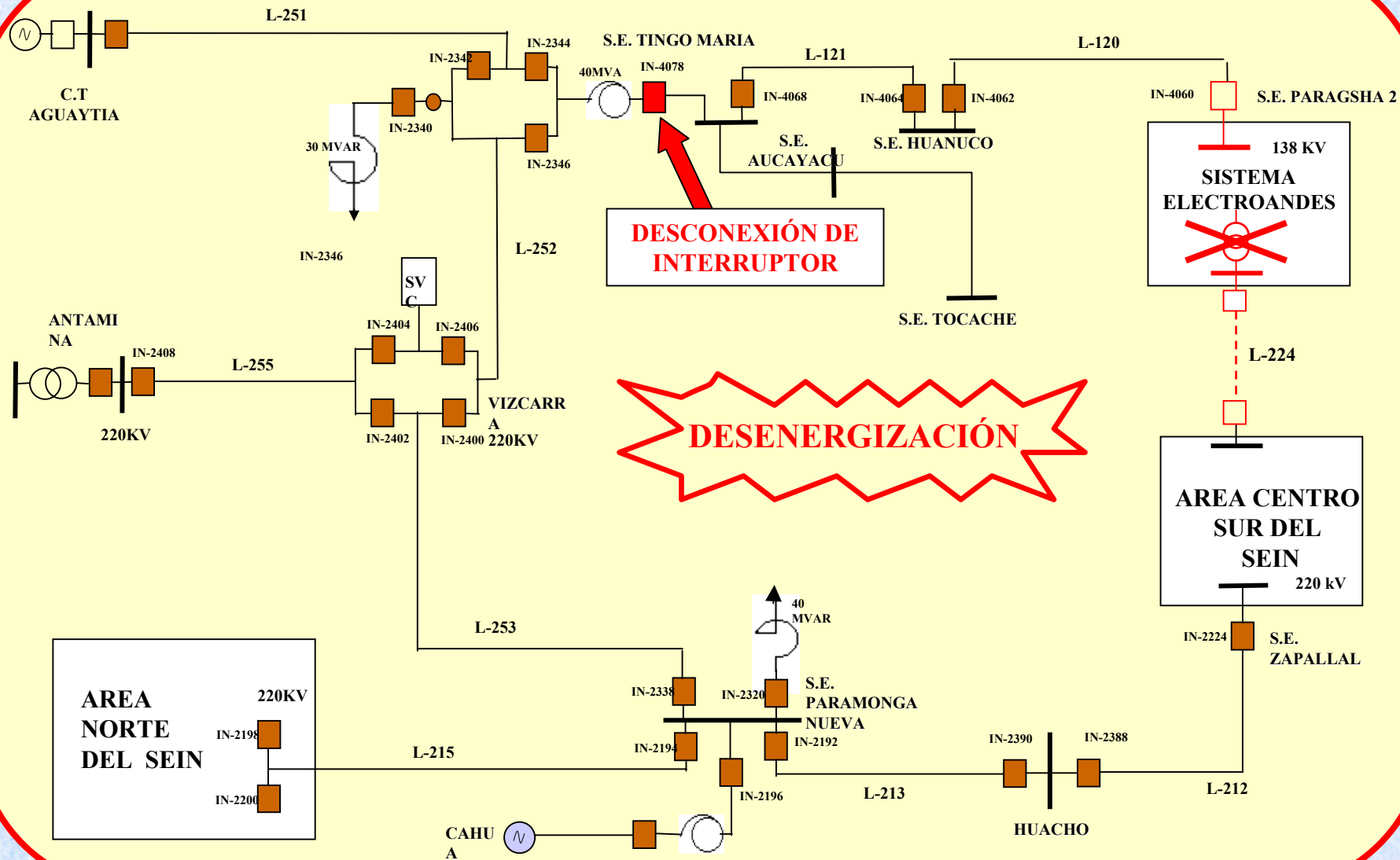
Sincronización inadecuada del área de la C.T. Aguaytía con el SEIN através del interruptor de 138 kV en la S.E. Tingo María.





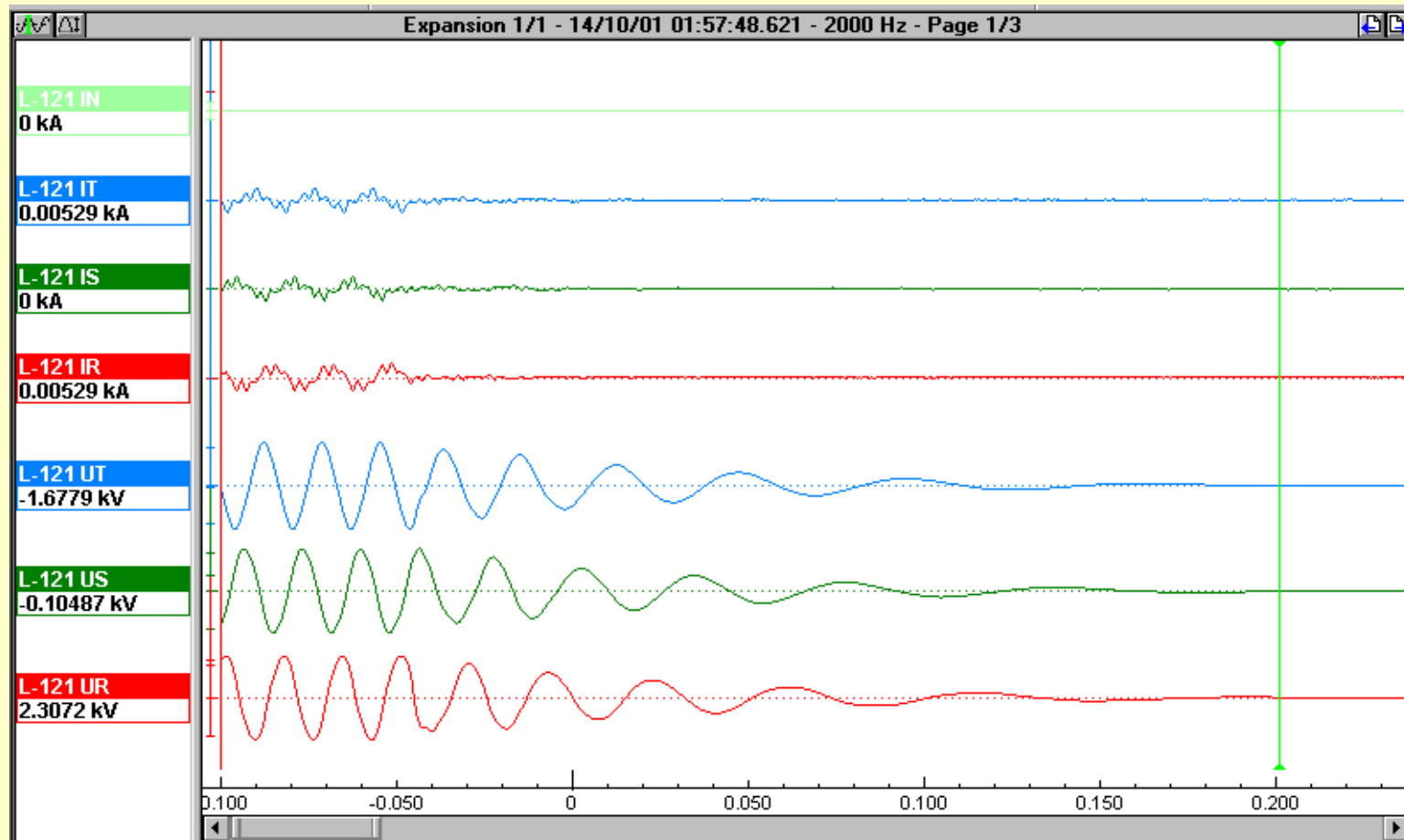
FENÓMENOS TRANSITÓRIOS EN SISTEMAS DE POTENCIA

FALLA DEL 14 OCTUBRE DEL 2001



DESENERGIZACIÓN DE LÍNEAS

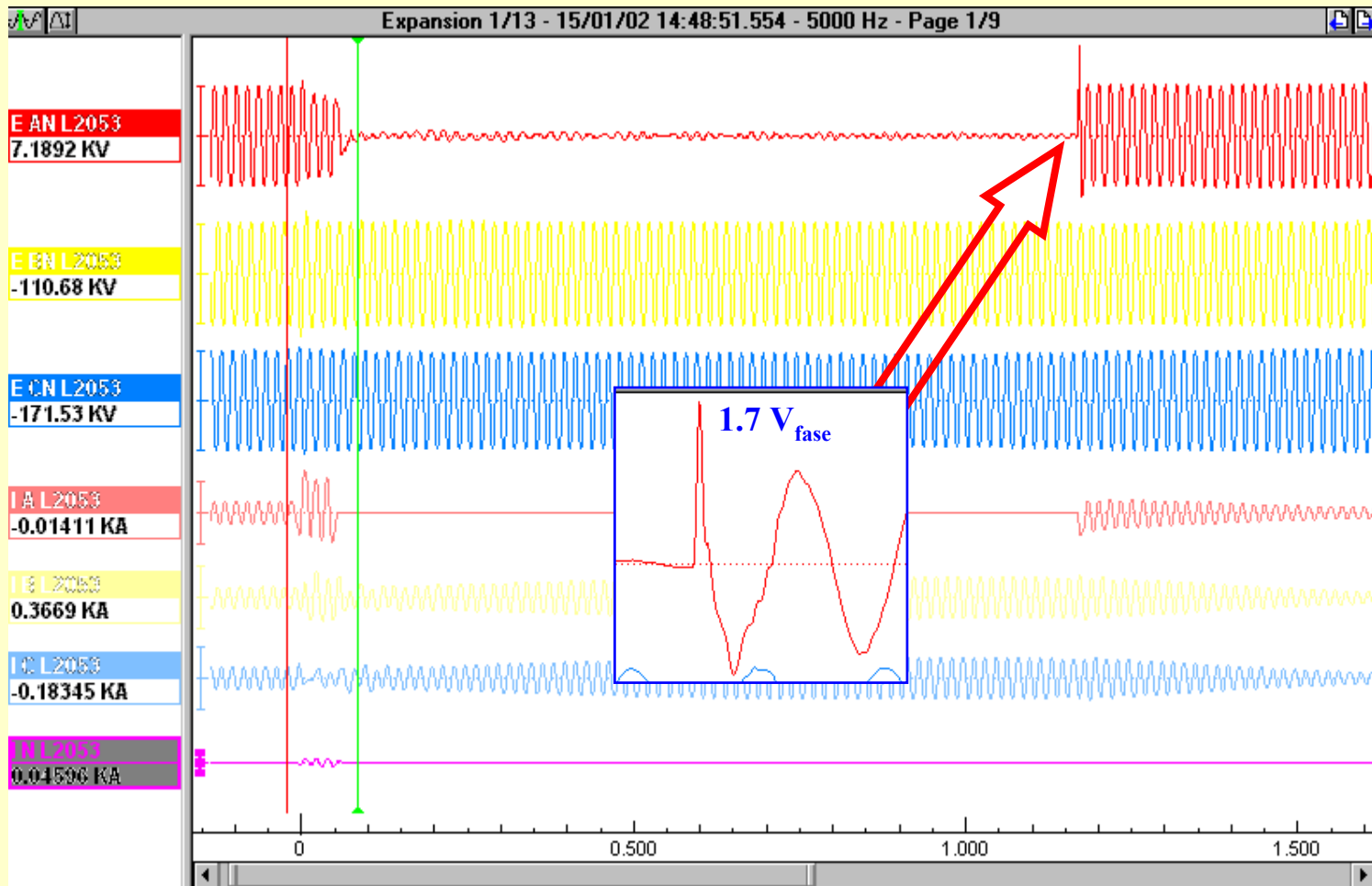
Desconectó el autotransformador de la S.E.Tingo María en el lado de 138 kV por la protección de sobretensión, luego de la falla del Transformador de Potencia en la S.E.Oroya Nueva. Esto ocasionó la desenergización de la línea L-121, interrumpiéndose el suministro las ciudades de Tingo María y Huánuco.

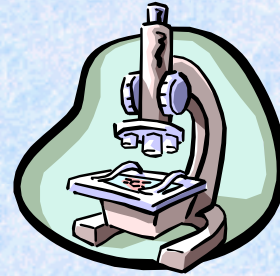


SOBRETENSIONES DE MANIOBRA

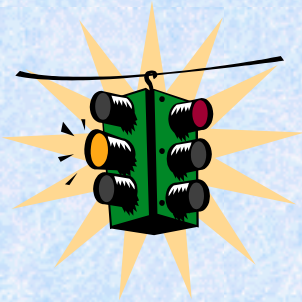
EVENTO DEL 15 DE ENERO DEL 2002

Falla monofásica en la fase “R” de la línea L-2053 (Cotaruse-Socabaya), con recierre recierre exitoso luego de 1100 ms.





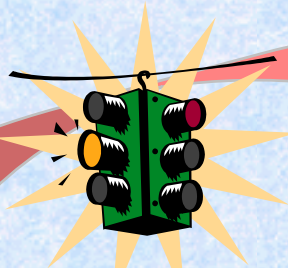
METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE FALLAS



OBJETIVOS



**DAR MEDIDAS PREVENTIVAS
Y CORRECTIVAS**



**MEJORAR LA
OPERACIÓN
DEL SISTEMA
DE POTENCIA**



DAR ESTADÍSTICAS Y CRITERIOS



**PLANEAMIENTO
DEL SISTEMA
ELÉCTRICO**



**INVESTIGAR
EL ORIGEN**



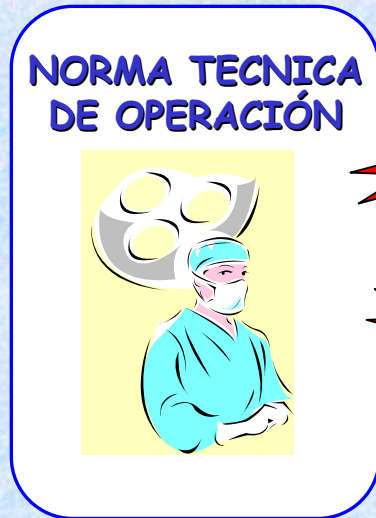
E

**IDENTIFICAR AL
RESPONSABLE**



**CUMPLIMIENTO
DE LA NTCSE Y
PROCEDIMIENTOS
COES/MEM**



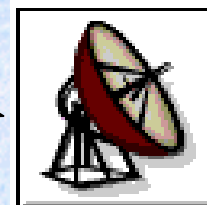


EMPRESAS GENERADORAS

EMPRESAS TRANSMISORAS

EMPRESAS DISTRIBUIDORAS

CLIENTES LIBRES

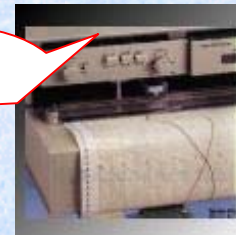


ESTACIONES REMOTAS

DATOS EN TIEMPO REAL

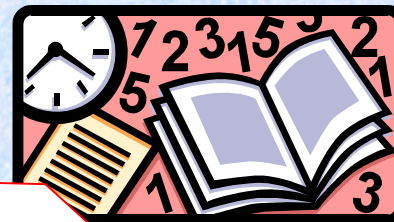
INFORMES Y REPORTES

BASE LEGAL



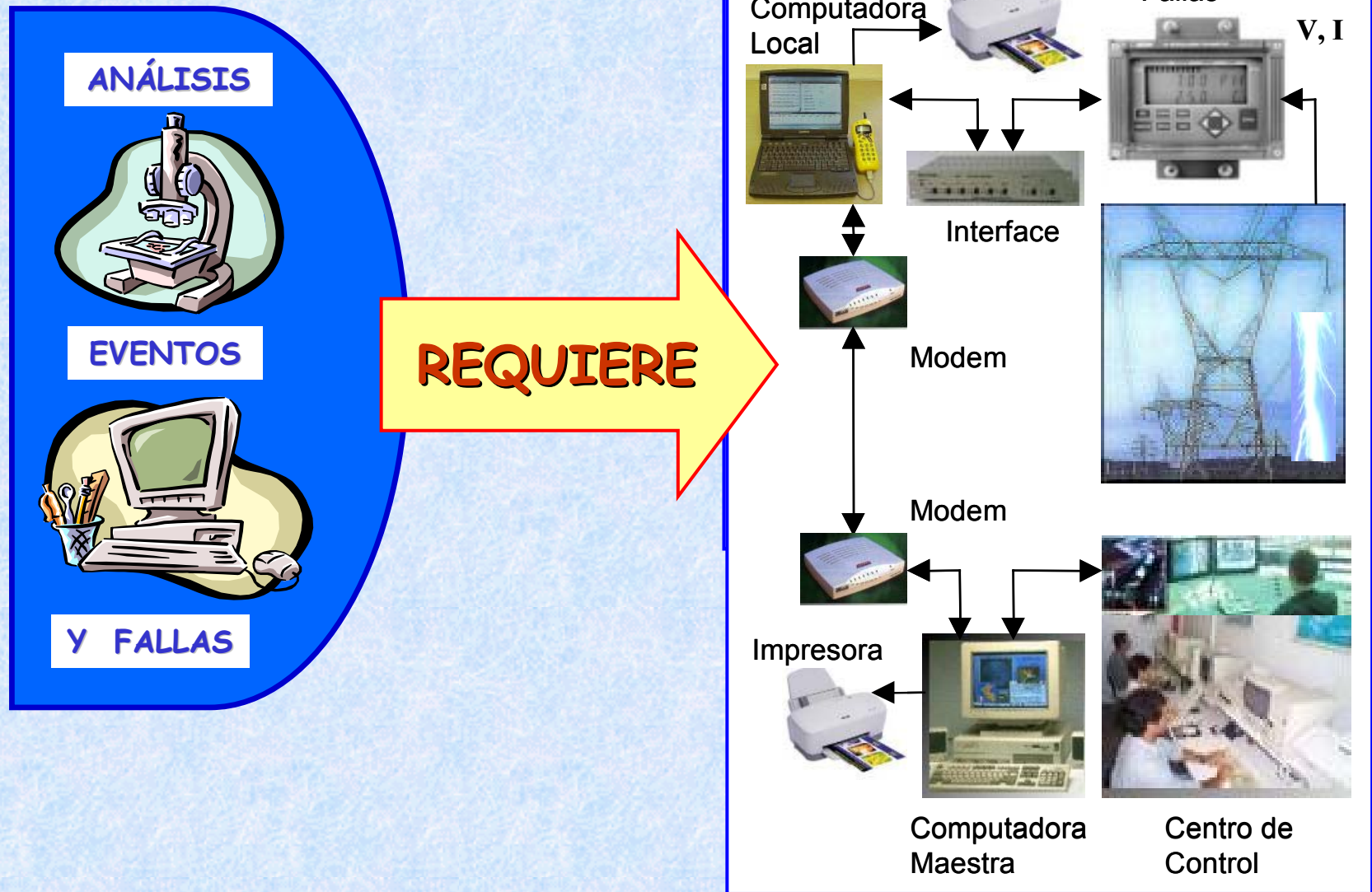
EQUIPAMIENTO

ADQUIRIR EQUIPOS NECESARIOS Y ADECUADOS PARA REGISTRAR ÍNDICES DE CALIDAD



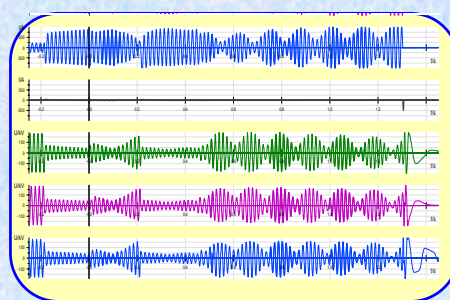
PROTOCOLOS

IMPLEMENTAR PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOPIACIÓN DE DATOS DEL SISTEMA.

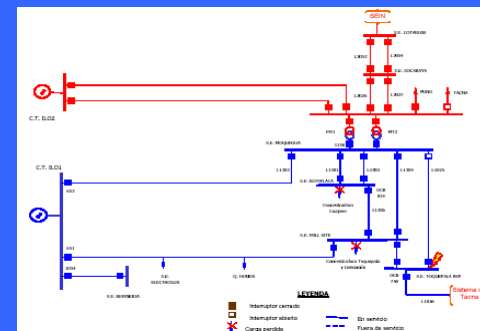




EVIDENCIAS DE CAMPO



REGISTROS OSCILOGRÁFICOS



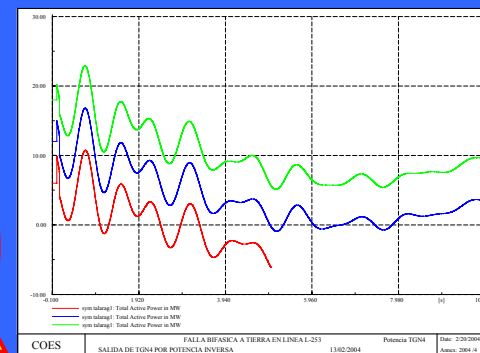
RECONSTRUYE EL EVENTO

SECUENCIA DE EVENTOS DE LOS RELES DE LA L-251 S.E. TINGO MARIA
RELÉ REL-316

MODULO	Evento	Tingo Maria -> Novagüta	Start	Stop	CM
3210	2004-01-08 03:56:08.140	1 Distancia	Start	10	CM
3211	2004-01-08 03:56:08.180		Start	10	CM
3212	2004-01-08 03:56:08.200	1 Distancia	Start	10	CM
3213	2004-01-08 03:56:08.220	1 Distancia	Start	10	CM
3214	2004-01-08 03:56:08.240	1 Distancia	Start	10	CM
3215	2004-01-08 03:56:08.260	1 Distancia	Start	10	CM
3216	2004-01-08 03:56:08.280	1 Distancia	Start	10	CM
3217	2004-01-08 03:56:08.300	1 Distancia	Start	10	CM
3218	2004-01-08 03:56:08.320	1 Distancia	Start	10	CM
3219	2004-01-08 03:56:08.340	1 Distancia	Start	10	CM
3220	2004-01-08 03:56:08.360	1 Distancia	Start	10	CM
3221	2004-01-08 03:56:08.380	1 Distancia	Start	10	CM
3222	2004-01-08 03:56:08.400	1 Distancia	Start	10	CM
3223	2004-01-08 03:56:08.420	1 Distancia	Start	10	CM
3224	2004-01-08 03:56:08.440	1 Distancia	Start	10	CM
3225	2004-01-08 03:56:08.460	1 Distancia	Start	10	CM
3226	2004-01-08 03:56:08.480	1 Distancia	Start	10	CM
3227	2004-01-08 03:56:08.500	1 Distancia	Start	10	CM
3228	2004-01-08 03:56:08.520	1 Distancia	Start	10	CM
3229	2004-01-08 03:56:08.540	1 Distancia	Start	10	CM
3230	2004-01-08 03:56:08.560	1 Distancia	Start	10	CM
3231	2004-01-08 03:56:08.580	1 Distancia	Start	10	CM
3232	2004-01-08 03:56:08.600	1 Distancia	Start	10	CM
3233	2004-01-08 03:56:08.620	1 Distancia	Start	10	CM
3234	2004-01-08 03:56:08.640	1 Distancia	Start	10	CM
3235	2004-01-08 03:56:08.660	1 Distancia	Start	10	CM
3236	2004-01-08 03:56:08.680	1 Distancia	Start	10	CM
3237	2004-01-08 03:56:08.700	1 Distancia	Start	10	CM
3238	2004-01-08 03:56:08.720	1 Distancia	Start	10	CM
3239	2004-01-08 03:56:08.740	1 Distancia	Start	10	CM
3240	2004-01-08 03:56:08.760	1 Distancia	Start	10	CM
3241	2004-01-08 03:56:08.780	1 Distancia	Start	10	CM
3242	2004-01-08 03:56:08.800	1 Distancia	Start	10	CM
3243	2004-01-08 03:56:08.820	1 Distancia	Start	10	CM
3244	2004-01-08 03:56:08.840	1 Distancia	Start	10	CM
3245	2004-01-08 03:56:08.860	1 Distancia	Start	10	CM
3246	2004-01-08 03:56:08.880	1 Distancia	Start	10	CM
3247	2004-01-08 03:56:08.900	1 Distancia	Start	10	CM
3248	2004-01-08 03:56:08.920	1 Distancia	Start	10	CM
3249	2004-01-08 03:56:08.940	1 Distancia	Start	10	CM
3250	2004-01-08 03:56:08.960	1 Distancia	Start	10	CM
3251	2004-01-08 03:56:08.980	1 Distancia	Start	10	CM
3252	2004-01-08 03:56:09.000	1 Distancia	Start	10	CM
3253	2004-01-08 03:56:09.020	1 Distancia	Start	10	CM
3254	2004-01-08 03:56:09.040	1 Distancia	Start	10	CM
3255	2004-01-08 03:56:09.060	1 Distancia	Start	10	CM
3256	2004-01-08 03:56:09.080	1 Distancia	Start	10	CM
3257	2004-01-08 03:56:09.100	1 Distancia	Start	10	CM
3258	2004-01-08 03:56:09.120	1 Distancia	Start	10	CM
3259	2004-01-08 03:56:09.140	1 Distancia	Start	10	CM
3260	2004-01-08 03:56:09.160	1 Distancia	Start	10	CM
3261	2004-01-08 03:56:09.180	1 Distancia	Start	10	CM
3262	2004-01-08 03:56:09.200	1 Distancia	Start	10	CM
3263	2004-01-08 03:56:09.220	1 Distancia	Start	10	CM
3264	2004-01-08 03:56:09.240	1 Distancia	Start	10	CM
3265	2004-01-08 03:56:09.260	1 Distancia	Start	10	CM
3266	2004-01-08 03:56:09.280	1 Distancia	Start	10	CM
3267	2004-01-08 03:56:09.300	1 Distancia	Start	10	CM
3268	2004-01-08 03:56:09.320	1 Distancia	Start	10	CM
3269	2004-01-08 03:56:09.340	1 Distancia	Start	10	CM
3270	2004-01-08 03:56:09.360	1 Distancia	Start	10	CM
3271	2004-01-08 03:56:09.380	1 Distancia	Start	10	CM
3272	2004-01-08 03:56:09.400	1 Distancia	Start	10	CM
3273	2004-01-08 03:56:09.420	1 Distancia	Start	10	CM
3274	2004-01-08 03:56:09.440	1 Distancia	Start	10	CM
3275	2004-01-08 03:56:09.460	1 Distancia	Start	10	CM
3276	2004-01-08 03:56:09.480	1 Distancia	Start	10	CM
3277	2004-01-08 03:56:09.500	1 Distancia	Start	10	CM
3278	2004-01-08 03:56:09.520	1 Distancia	Start	10	CM
3279	2004-01-08 03:56:09.540	1 Distancia	Start	10	CM
3280	2004-01-08 03:56:09.560	1 Distancia	Start	10	CM
3281	2004-01-08 03:56:09.580	1 Distancia	Start	10	CM
3282	2004-01-08 03:56:09.600	1 Distancia	Start	10	CM
3283	2004-01-08 03:56:09.620	1 Distancia	Start	10	CM
3284	2004-01-08 03:56:09.640	1 Distancia	Start	10	CM
3285	2004-01-08 03:56:09.660	1 Distancia	Start	10	CM
3286	2004-01-08 03:56:09.680	1 Distancia	Start	10	CM
3287	2004-01-08 03:56:09.700	1 Distancia	Start	10	CM
3288	2004-01-08 03:56:09.720	1 Distancia	Start	10	CM
3289	2004-01-08 03:56:09.740	1 Distancia	Start	10	CM
3290	2004-01-08 03:56:09.760	1 Distancia	Start	10	CM
3291	2004-01-08 03:56:09.780	1 Distancia	Start	10	CM
3292	2004-01-08 03:56:09.800	1 Distancia	Start	10	CM
3293	2004-01-08 03:56:09.820	1 Distancia	Start	10	CM
3294	2004-01-08 03:56:09.840	1 Distancia	Start	10	CM
3295	2004-01-08 03:56:09.860	1 Distancia	Start	10	CM
3296	2004-01-08 03:56:09.880	1 Distancia	Start	10	CM
3297	2004-01-08 03:56:09.900	1 Distancia	Start	10	CM
3298	2004-01-08 03:56:09.920	1 Distancia	Start	10	CM
3299	2004-01-08 03:56:09.940	1 Distancia	Start	10	CM
3300	2004-01-08 03:56:09.960	1 Distancia	Start	10	CM
3301	2004-01-08 03:56:09.980	1 Distancia	Start	10	CM
3302	2004-01-08 03:56:10.000	1 Distancia	Start	10	CM



ANALISTA DE FALLAS



REALIZA SIMULACIONES



ESTUDIA LOS RESULTADOS

REGISTROS CRONOLÓGICOS DE EVENTOS



SEÑALIZACIONES Y REPORTES DE RELÉS

SE DETERMINA EL ORIGEN
SE DA CONCLUSIONES
Y RECOMENDACIONES

HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA EL ANALISTA



Software para análisis estático:

- Flujo de carga
- Corto Circuito
- Sensibilidad a la Estabilidad de Tensión

Software para los análisis dinámicos:

- Estabilidad Transitoria
- Estabilidad Permanente
- Estabilidad de Larga Duración

Software para análisis transitorios electromagnéticos:

- Análisis de Sobretensiones
- Análisis de Resonancias y Ferorresonancias
- Análisis transitorios en trafos y máquinas.

Software para análisis de oscilografías:

- Análisis de ondas de tensión y corriente
- Análisis de impedancia vistas por las protecciones.
- Análisis de la Operación de los relés de protección

- **Digsilent**

- **PTI**

- **SIME**

- **Otros**

- **ATP**

- **Matlab**

- **PSCAD**

- **Siemens**

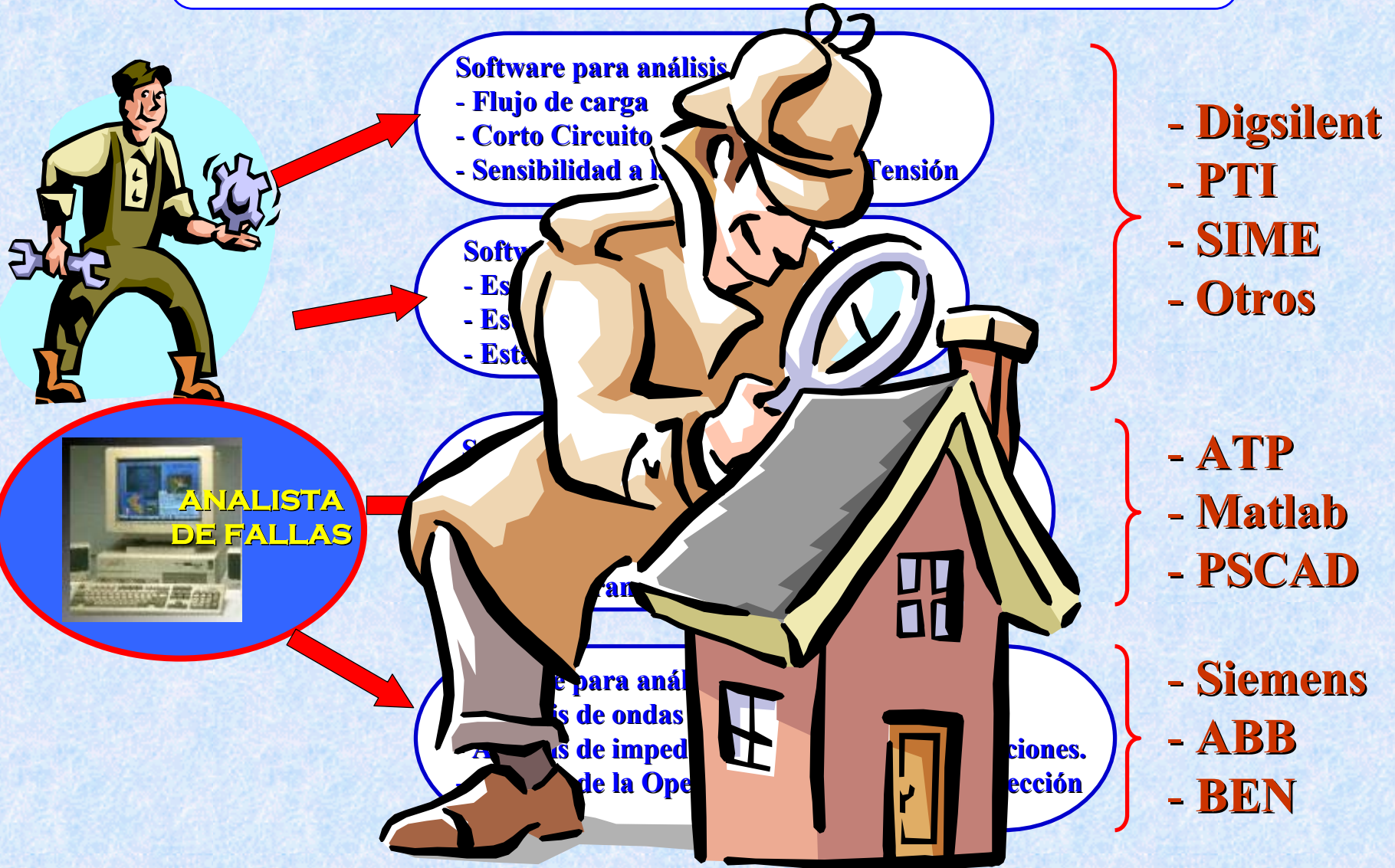
- **ABB**

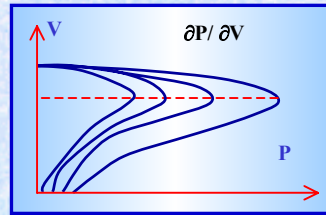
- **BEN**

**ANALISTA
DE FALLAS**



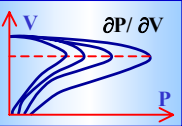
HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA EL ANALISTA





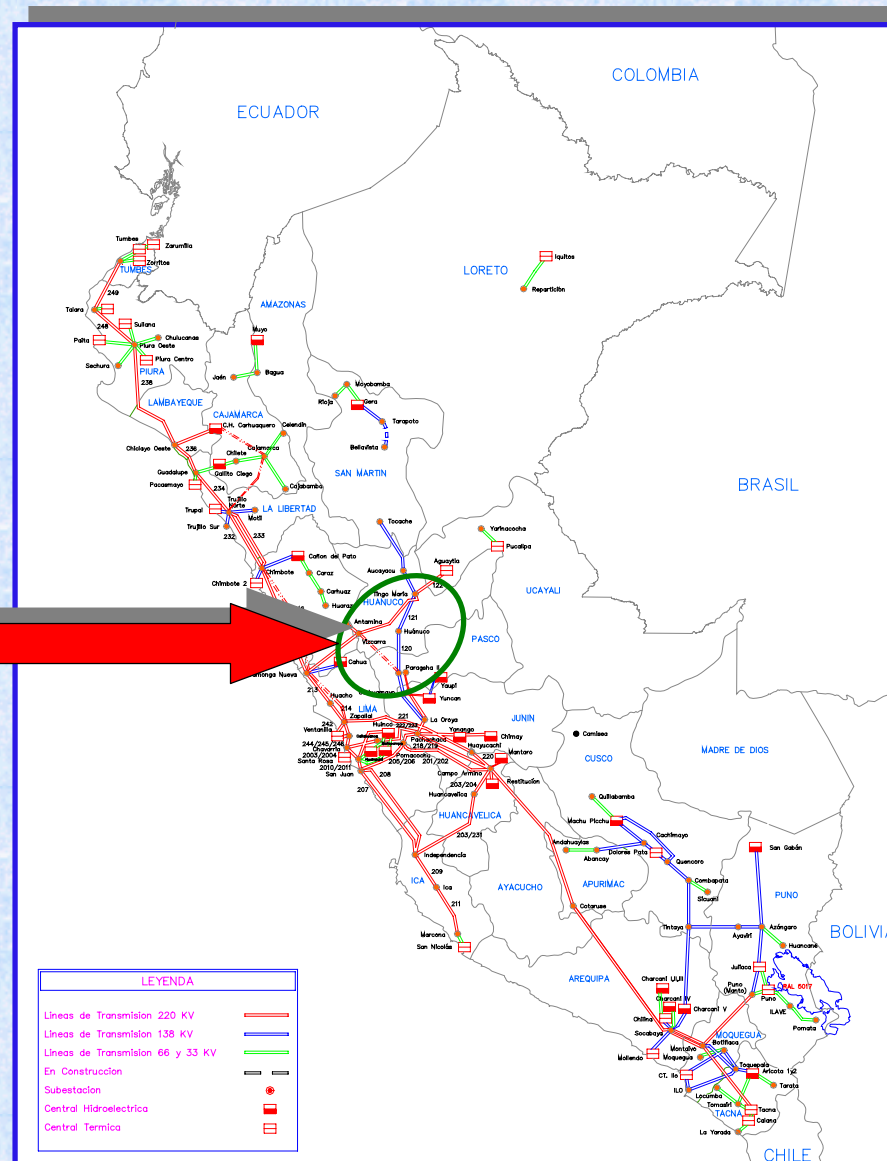
COLAPSO DE TENSION EN EL ÁREA CENTRO DEL SEIN

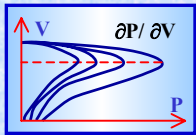
EVENTO DEL 14 DE OCTUBRE DEL 2001



UBICACIÓN DEL EVENTO

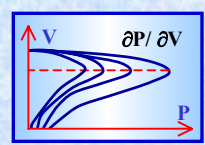
**ZONA DE
ELECTROANDES
EN EL CENTRO
DEL SEIN**





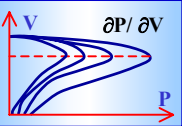
DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

EVENTO	: FALLA DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 100 MVA y 220/50 kV
UBICACIÓN	: S.E. OROYA NUEVA
DÍA	: 14 de Octubre del 2001
HORA	: 01:57:45 h
EFFECTOS	: COLAPSO DE TENSIÓN EN LA BARRA DE 138 kV DE S.E. PARAGSHA2.
CONSECUENCIA	: * Desconexión de la línea L-120 (Paragsha 2 - Huánuco) en la S.E. PARAGSHA2. * El área ELECTROANDES quedó aislado del SEIN y se produjeron interrupciones de suministros.

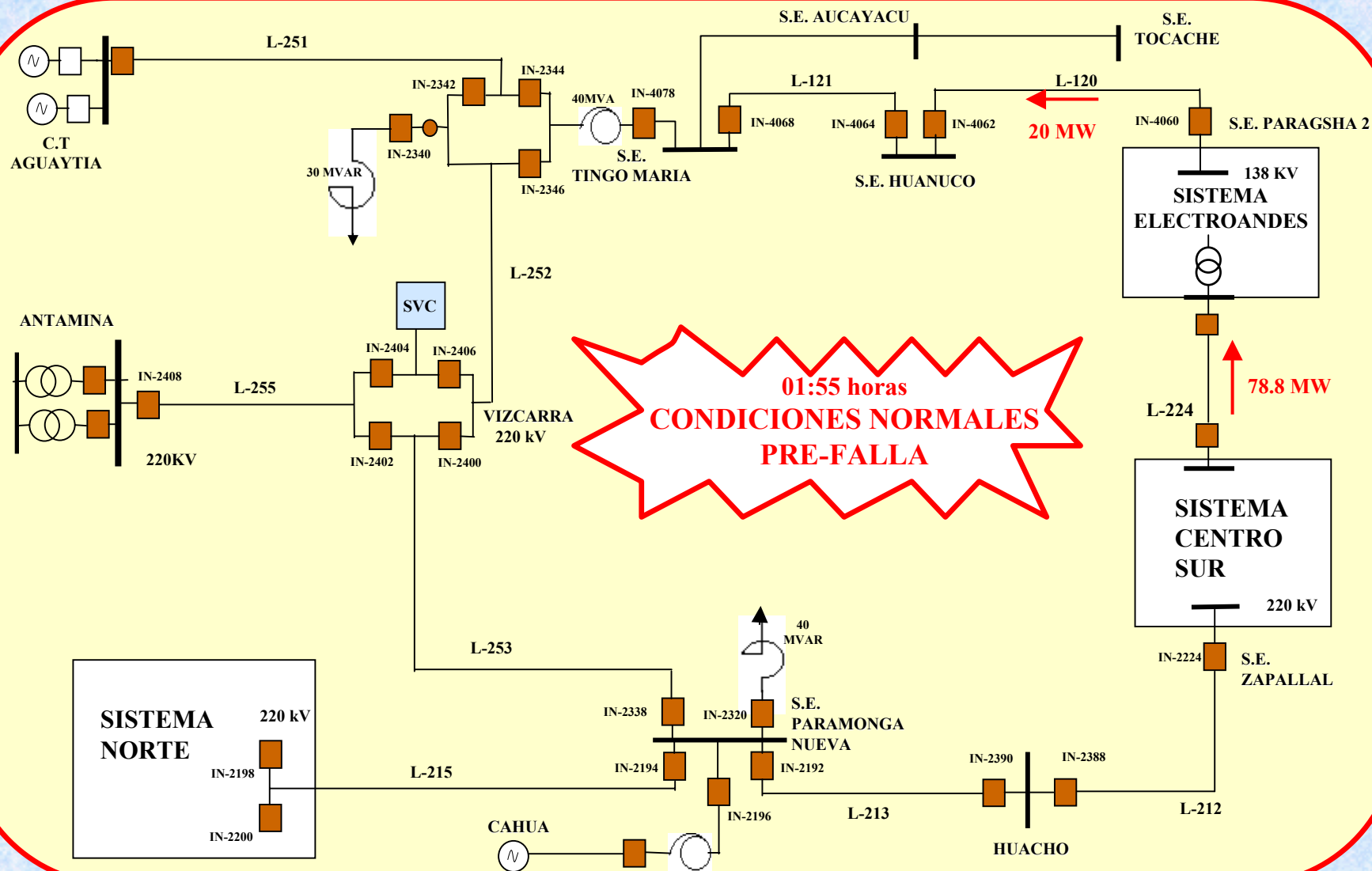


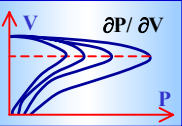
ANÁLISIS DEL EVENTO

- 1.-LA FALLA SE ORIGINÓ POR UN CORTOCIRCUITO ENTRE ESPIRAS EN LA FASE "R" DEL CONMUTADOR BAJO CARGA DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 100 MVA Y 220/50 kV, DESCONECTANDO POR ACTUACIÓN DEL RELÉ DIFERENCIAL.
- 2.-CON LA DESCONEXIÓN DEL TRANSFORMADOR SE INTERRUPIÓ UN FLUJO DE 78.8 MW.
- 3.-ESTE MODO DE OSCILACIÓN SE PRESENTÓ ENTRE LAS CENTRALES DEL NORTE CONTRA LAS CENTRALES DEL CENTRO DEL SEIN, EL CUAL ES OBSERVADO A TRAVES DE LAS LÍNEAS L-215 Y L-213.

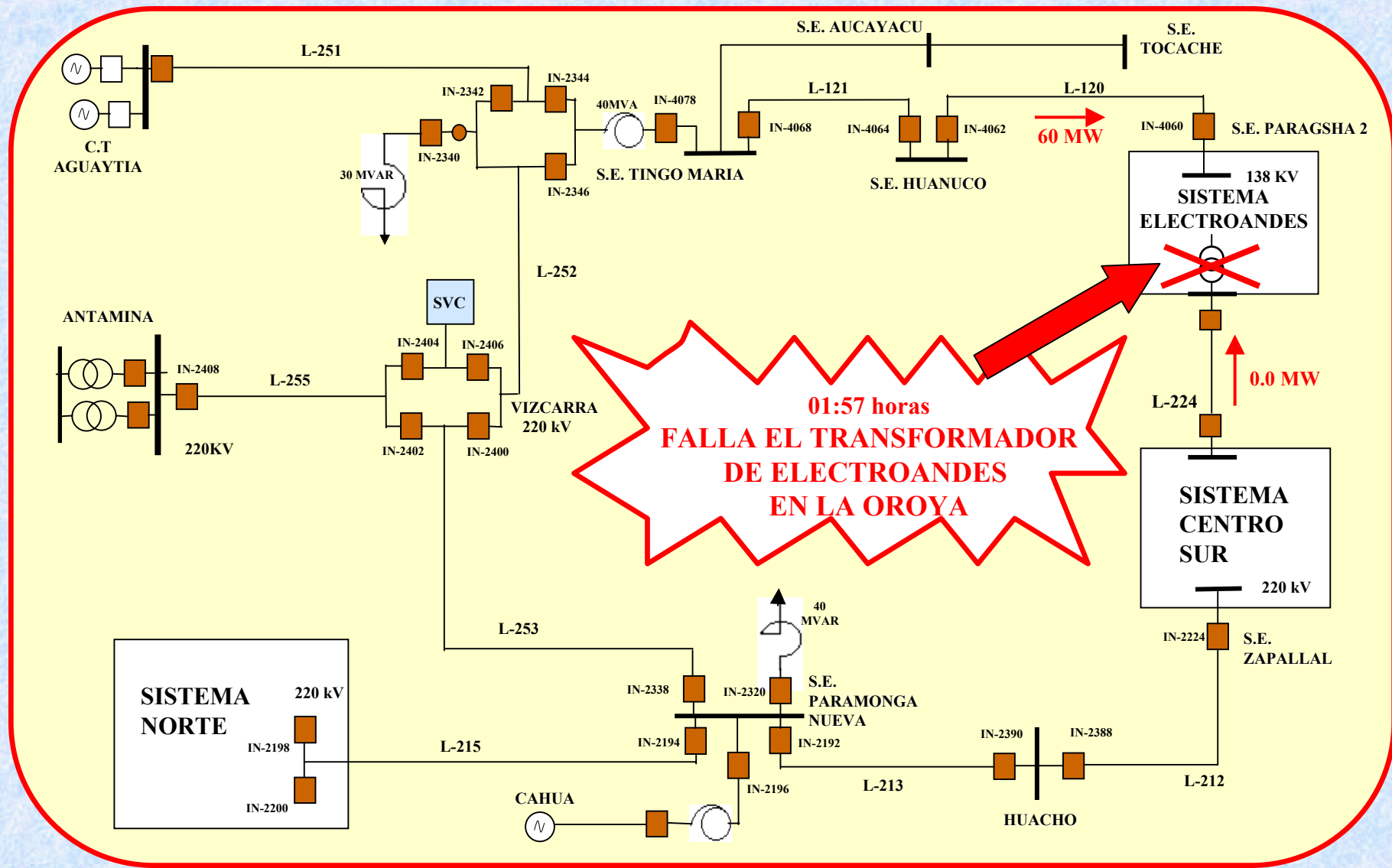


FALLA DEL 14 OCTUBRE DEL 2001

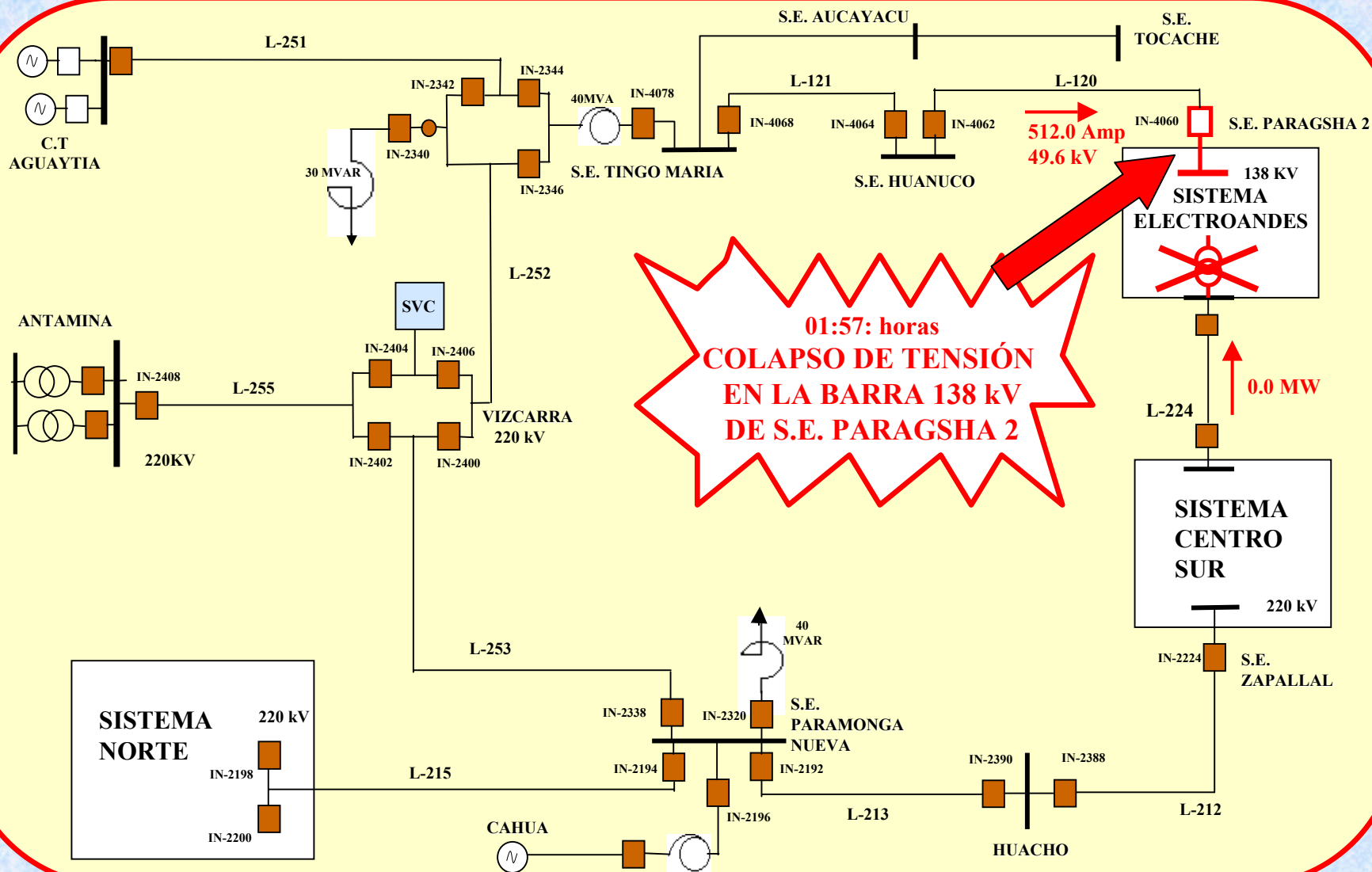




FALLA EN EL TRANSFORMADOR

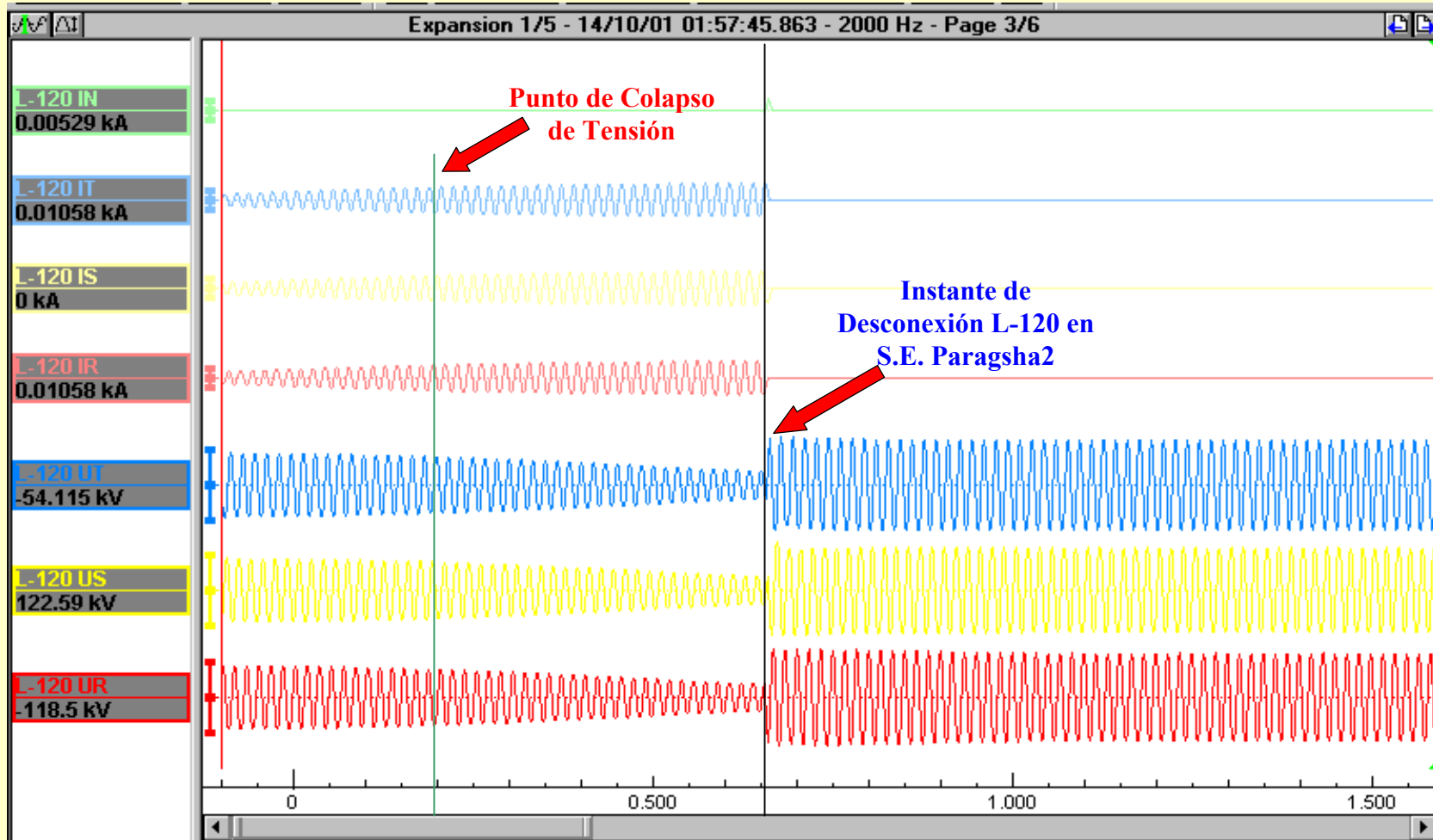


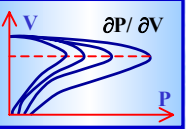
COLAPSO DE TENSION EN PARAGSHA 2



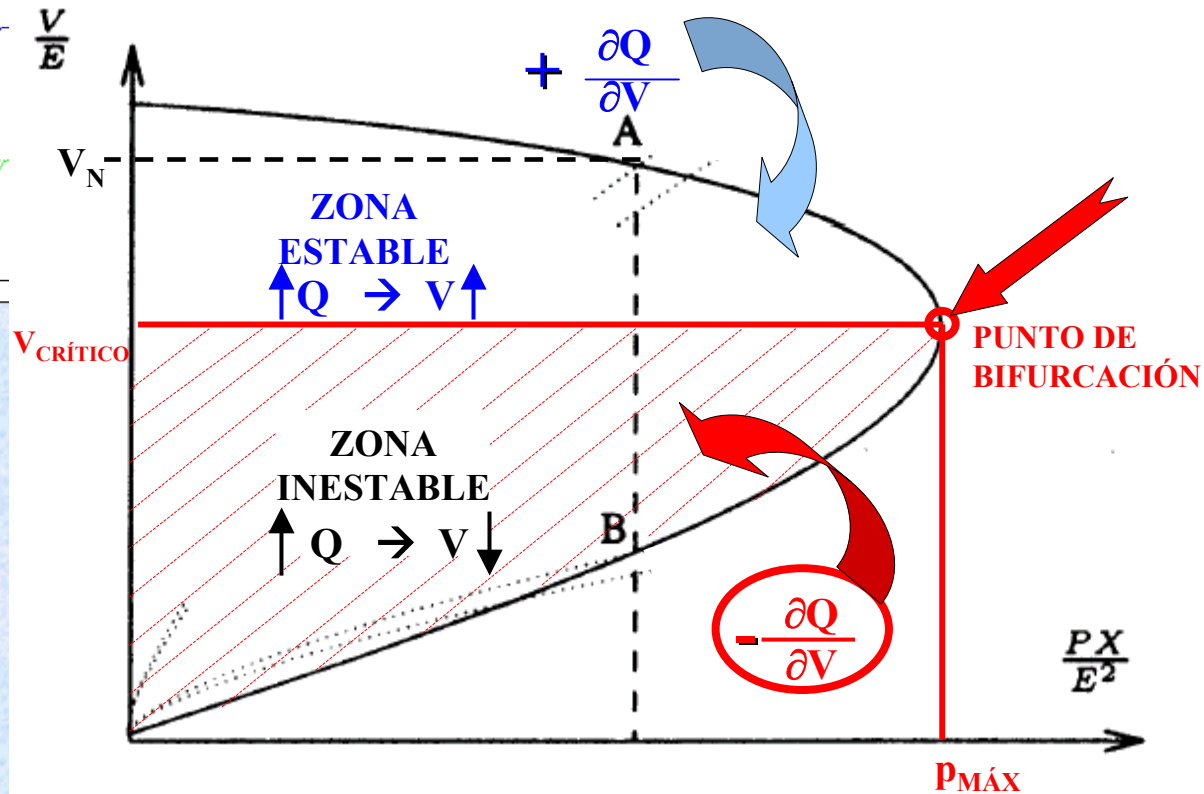
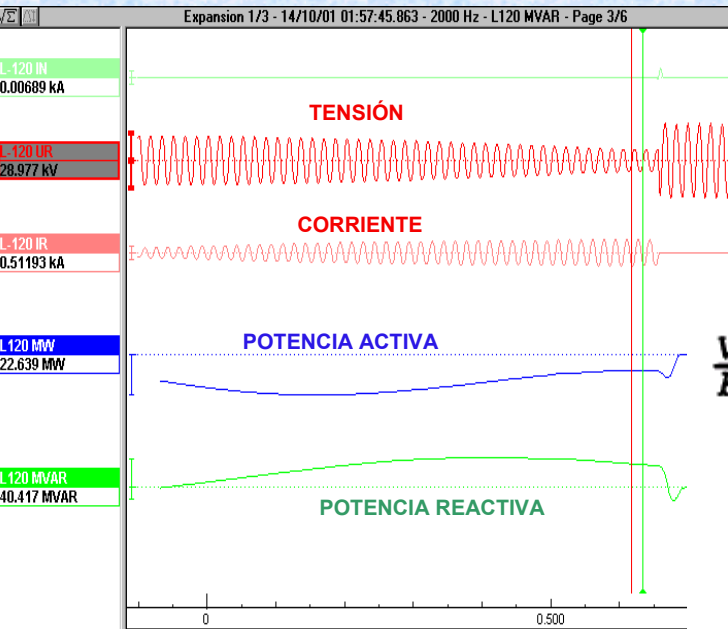
OSCILOGRAFÍA DEL COLAPSO DE TENSIÓN

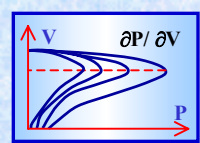
Registro oscilográfico de la línea L-120 en la S.E. Paragsha2.





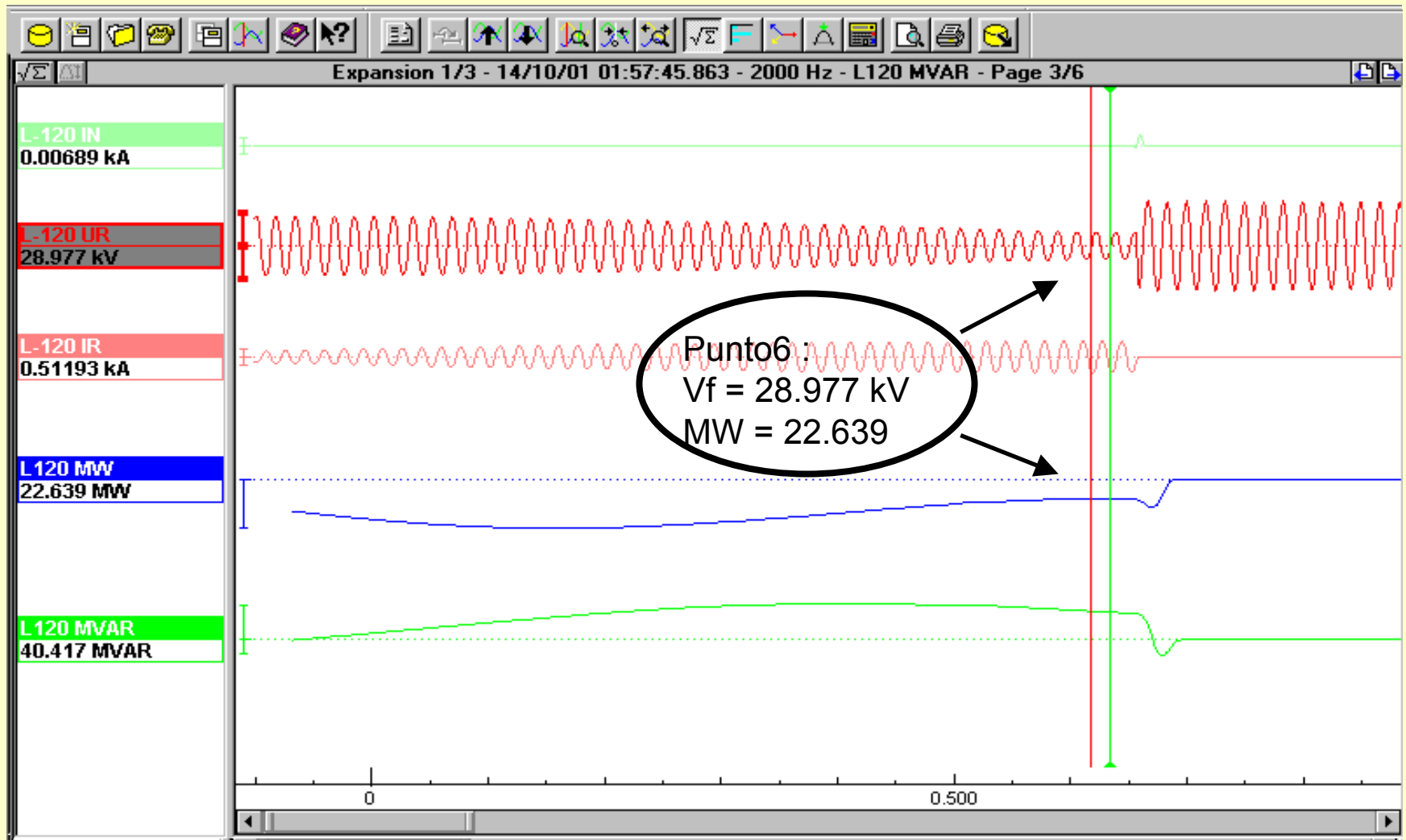
CURVA "P-V" DEL SISTEMA





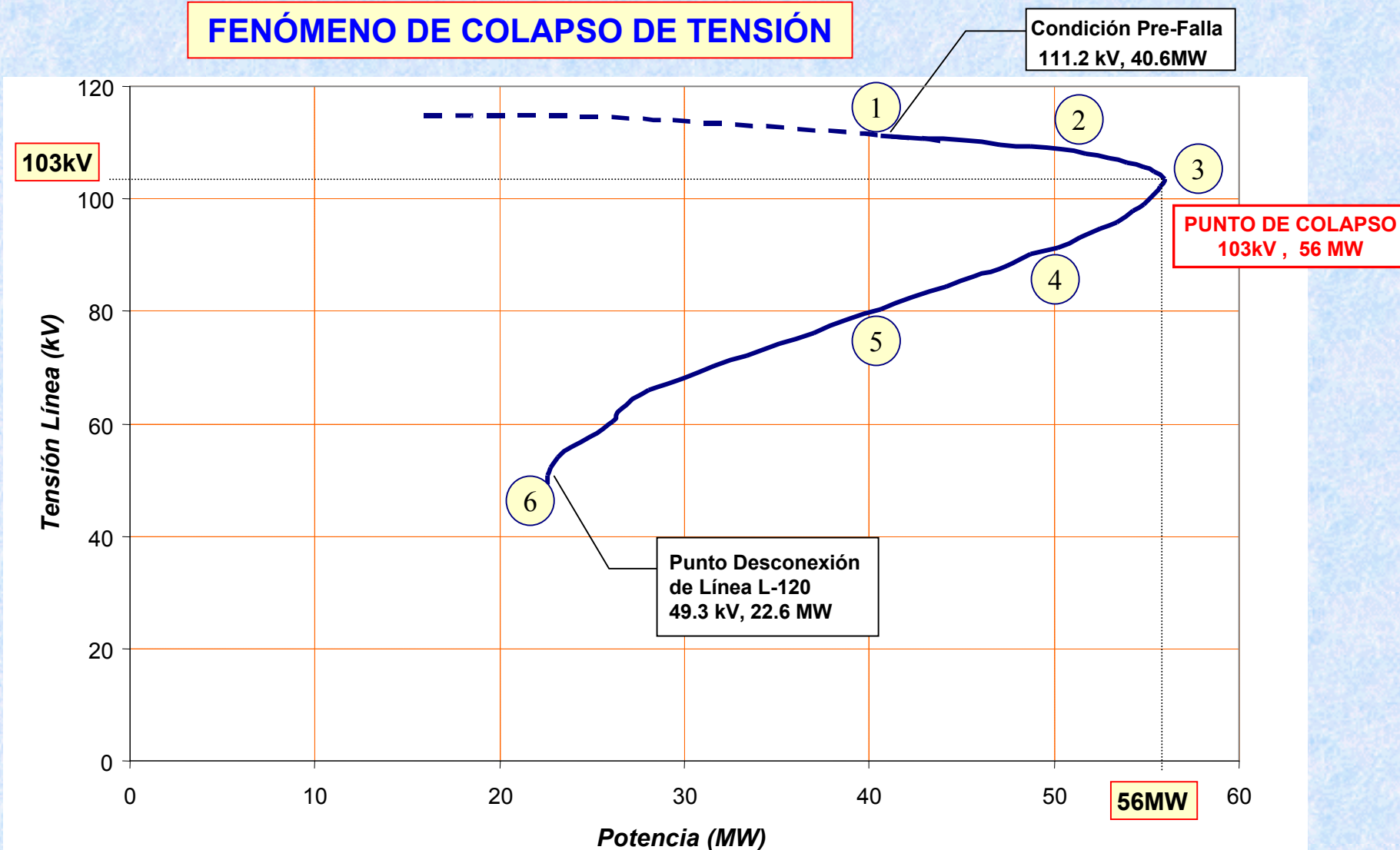
ANÁLISIS DE LA OSCIOLOGRAFÍA

Muestreo de Puntos de POTENCIA ACTIVA y TENSIÓN



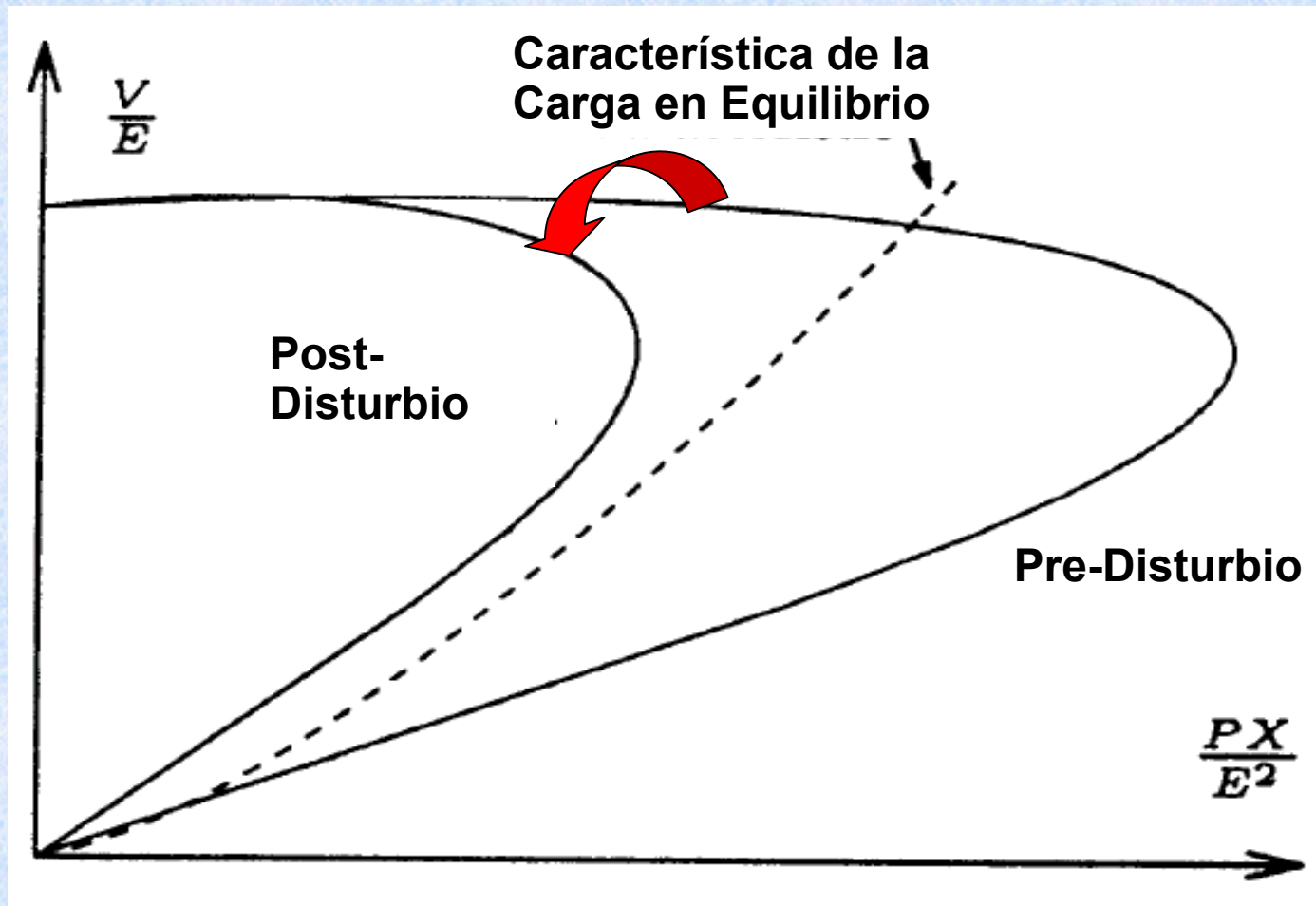
RESULTADOS DEL ANÁLISIS

FENÓMENO DE COLAPSO DE Tensión

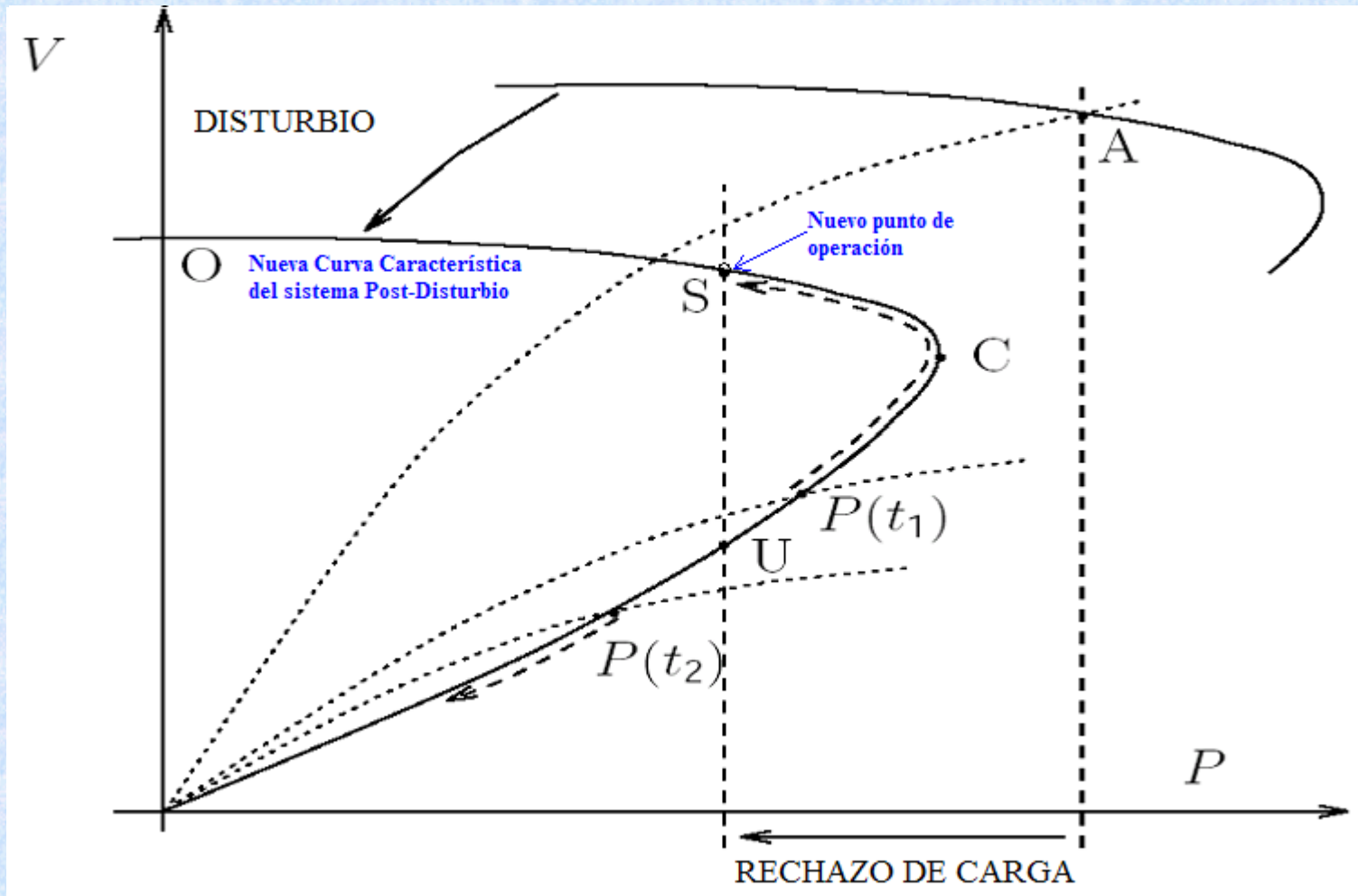


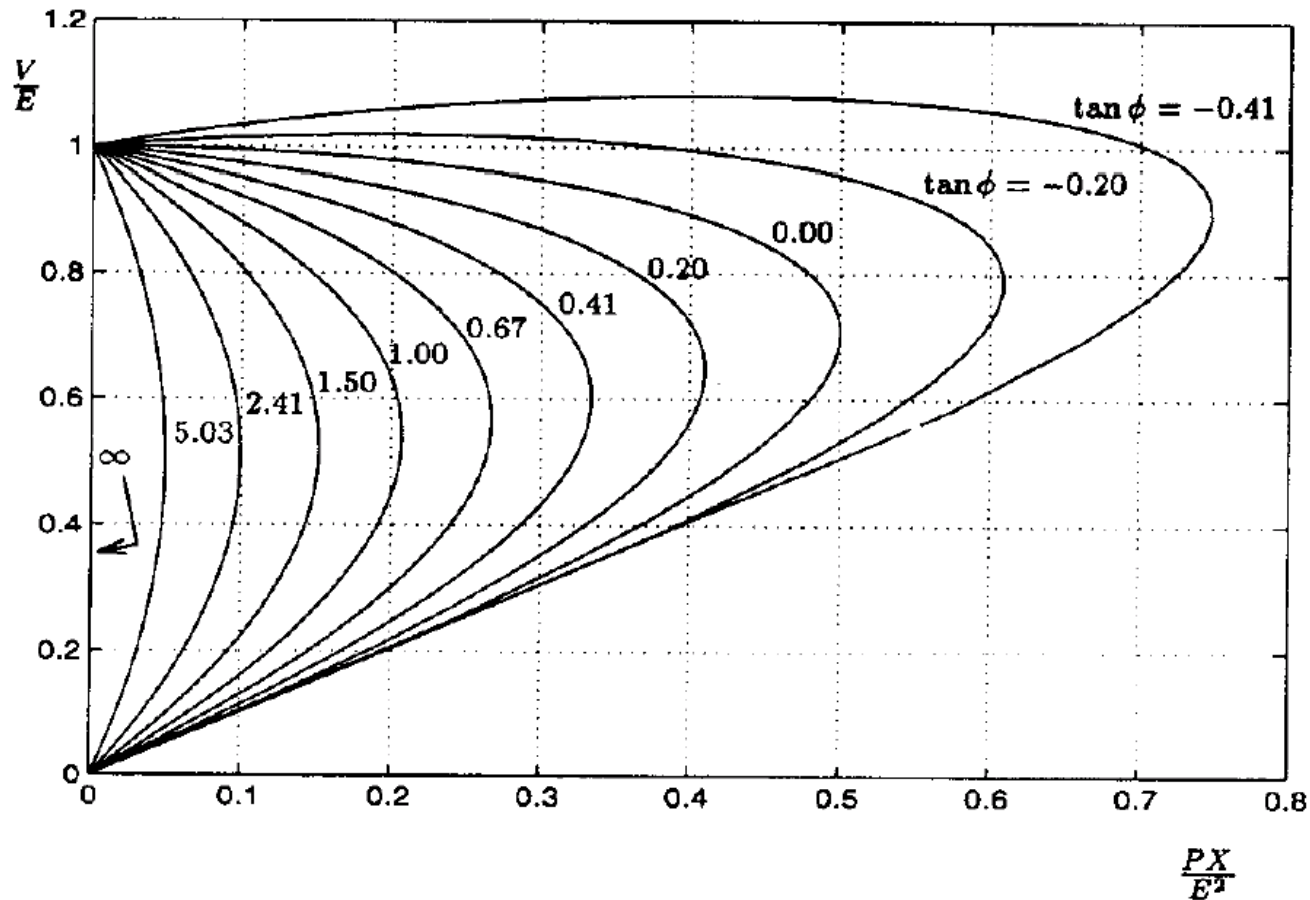
FACTORES QUE AFECTAN LA ESTABILIDAD DE VOLTAJE

- 1.- Severa Contingencia de pérdida de generación ó transmisión puede ocasionar inestabilidad de tensión.



2.- Mediante el Rechazo Automático de Carga





3

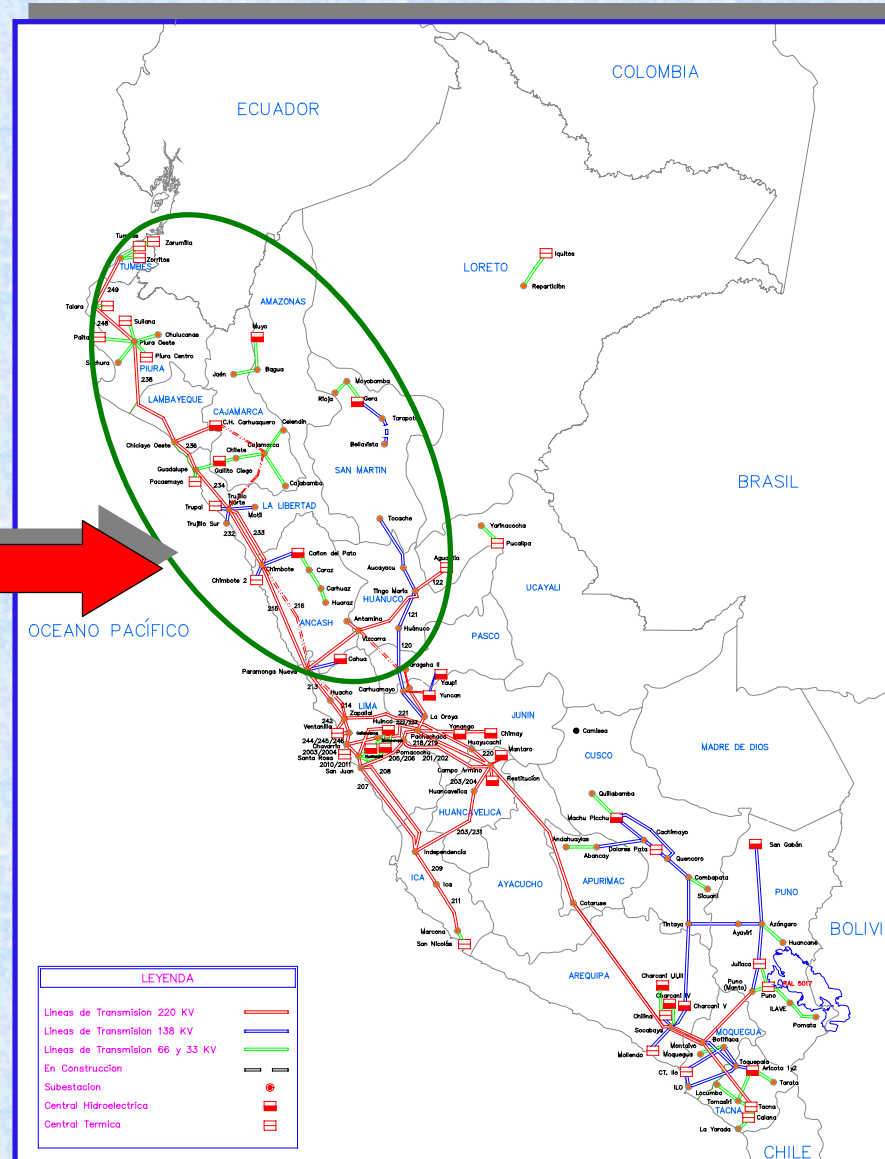
Para el caso de cargas sobre compensadas ($\text{Tg } \phi < 0$), hay una parte de superior de la curva P-V a lo largo de la cual la tensión aumenta con la potencia de la carga. La explicación es que, el incremento de potencia activa produce más caída de tensión que es compensada por un incremento de potencia reactiva; siendo este efecto más pronunciado cuanto más negativo es la $\text{Tg } \phi$.

**PÉRDIDA DE ESTABILIDAD
PERMANENTE DEL
ÁREA NORTE DEL SEIN**

EVENTO DEL 25 DE JULIO DEL 2002

UBICACIÓN DEL EVENTO

AREA OPERATIVA
NORTE DEL SEIN

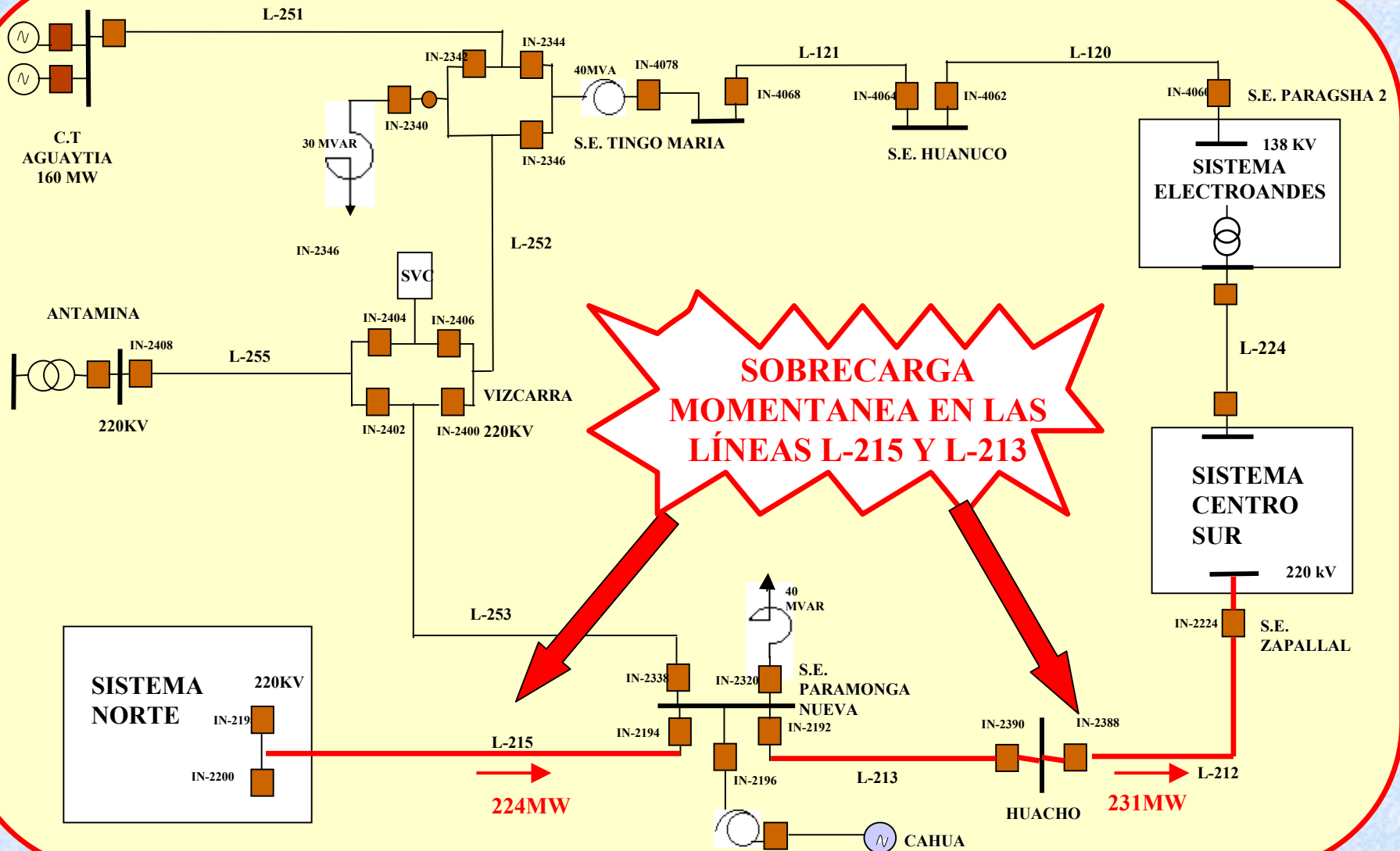




DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

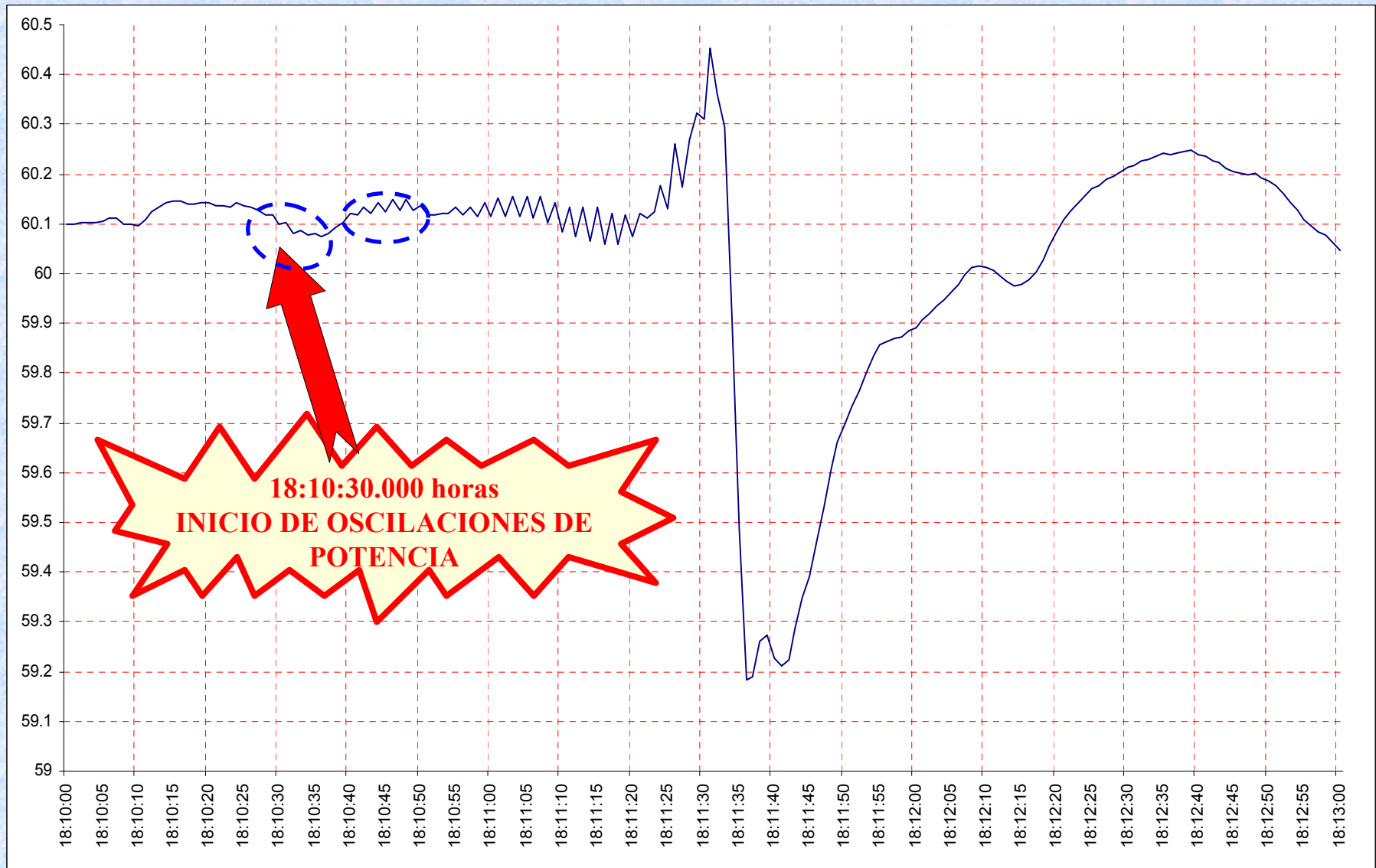
EVENTO	: OSCILACIONES DE POTENCIA DE BAJA FRECUENCIA - MODOS INTEREAS
UBICACIÓN	: AREA NORTE DEL SEIN
DÍA	: 25 de Julio del 2002
HORA	: 18:10:30 h
EFFECTOS	: DESCONEXIONES DE INSTALACIONES DE GENERACIÓN Y TRANSMISIÓN
CONSECUENCIA	: INTERRUPCIÓN DE SUMINISTROS

DESCONEXIÓN DE LA LÍNEA L-253



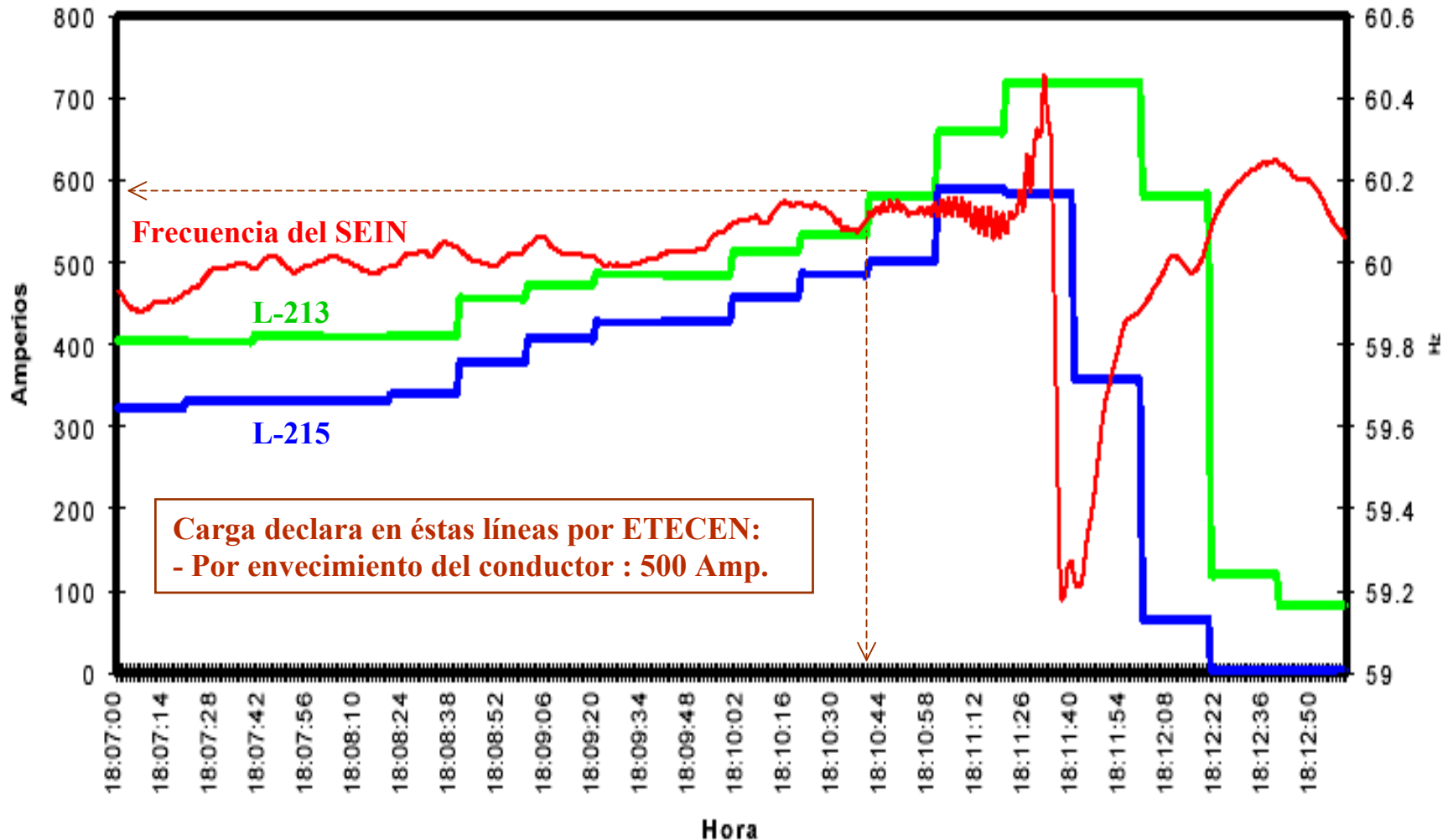


FRECUENCIA DEL SEIN



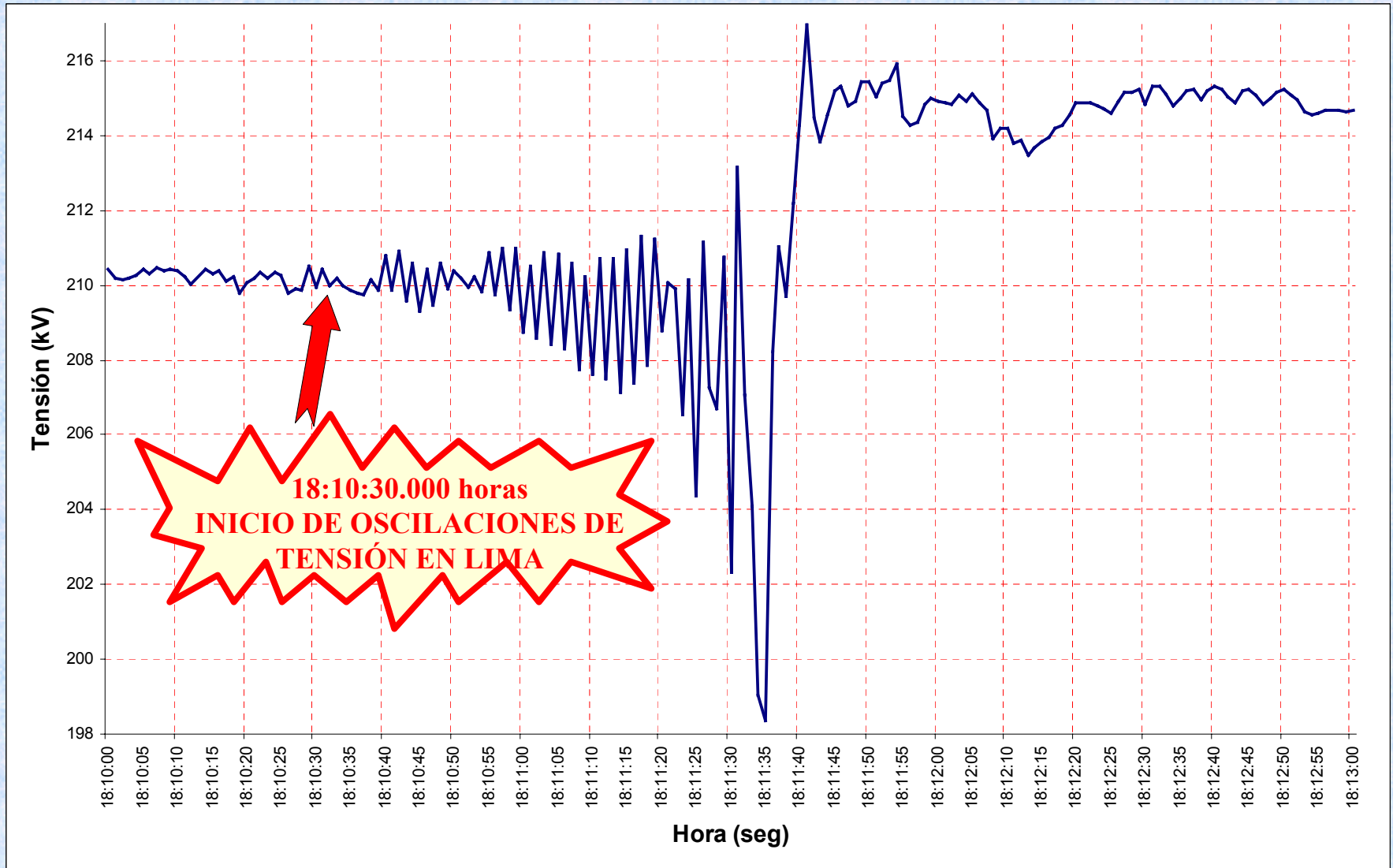
CARGA EN LAS LÍNEAS L-215 Y L-213

Corriente en líneas L-213 y L-215 & Frecuencia

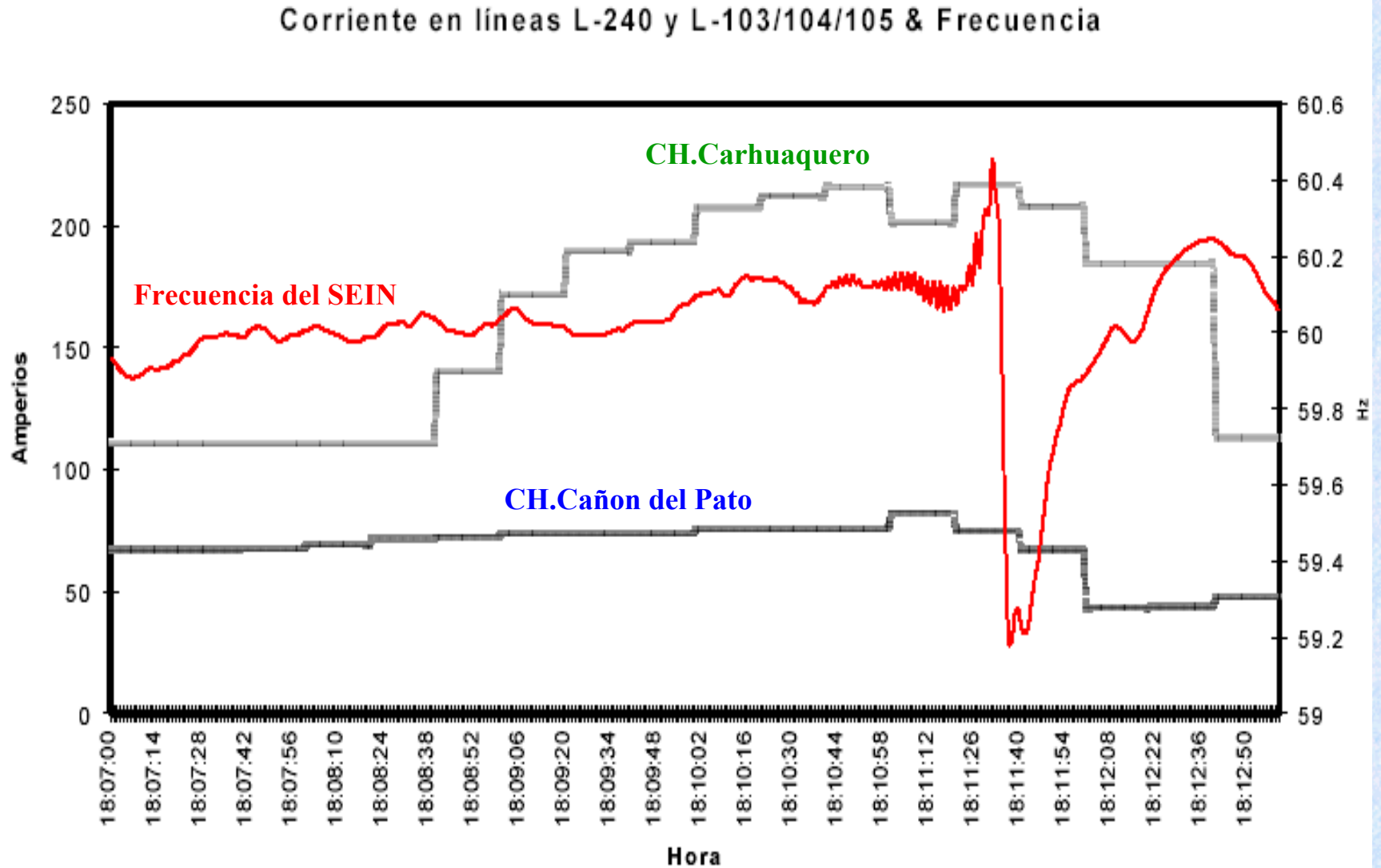




INESTABILIDAD DE TENSIÓN EN LA BARRA 220kV DE LA S.E. SAN JUAN



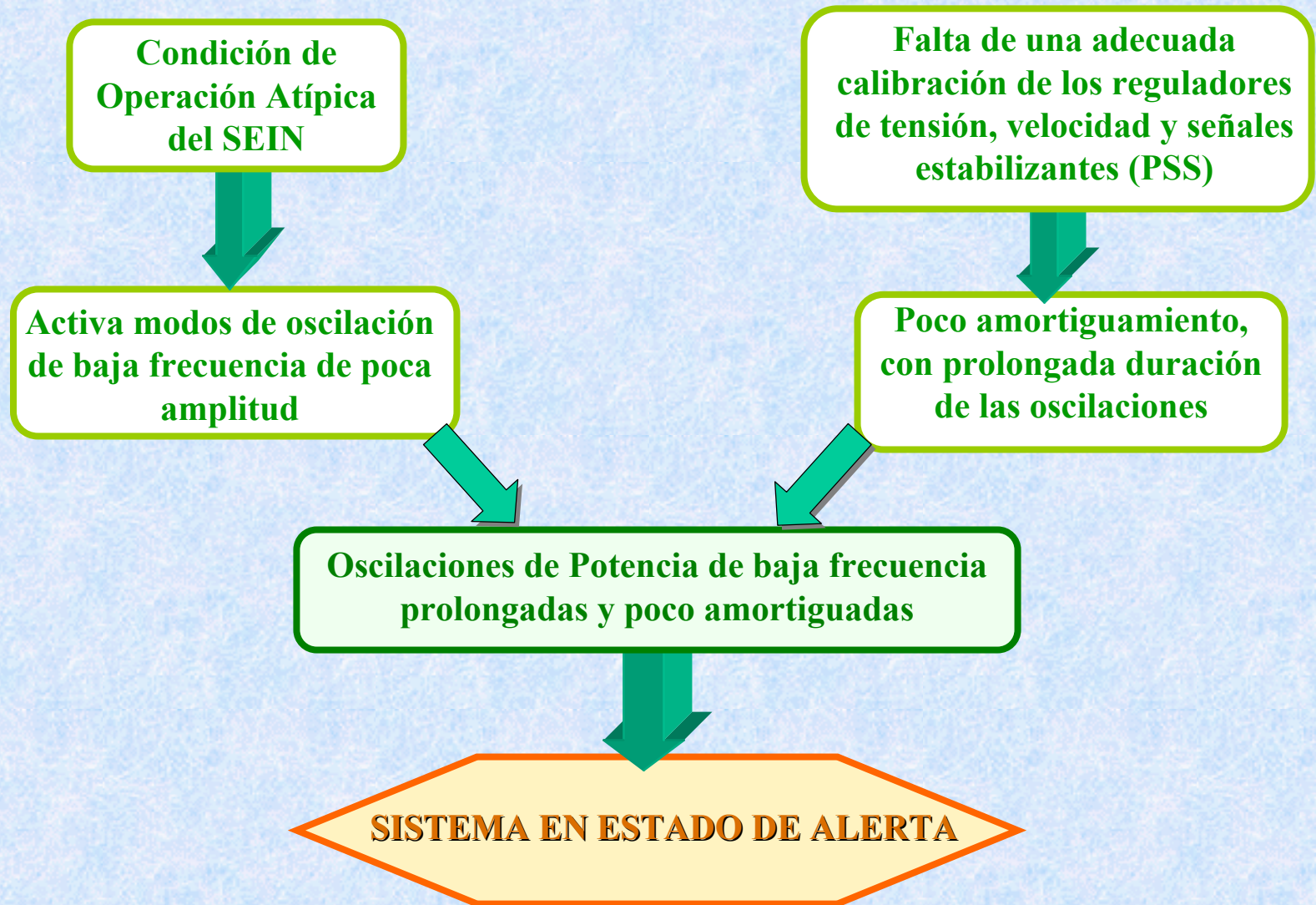
INCREMENTO DE GENERACIÓN EN EL NORTE





CAMBIOS EN EL SISTEMA

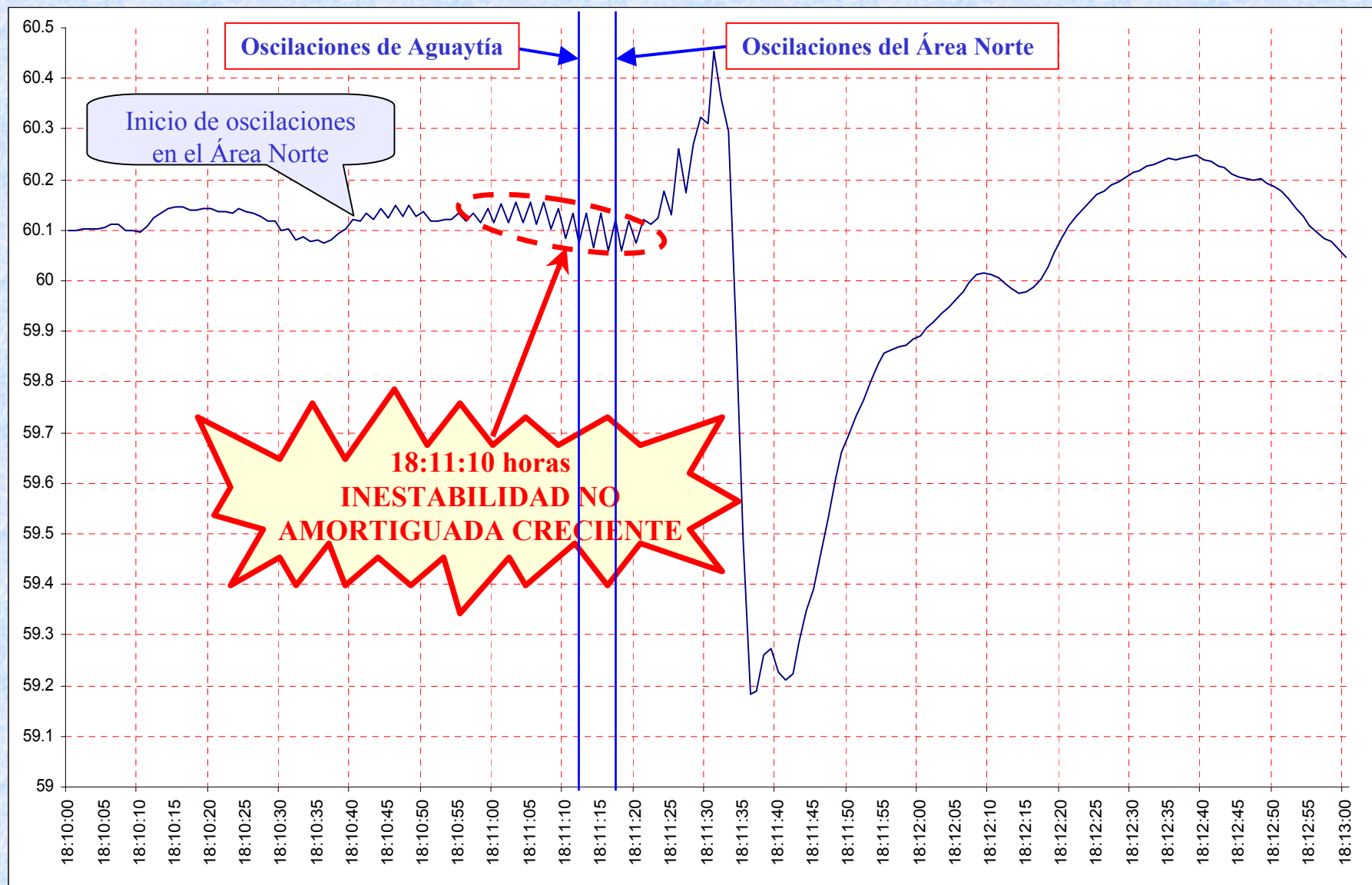






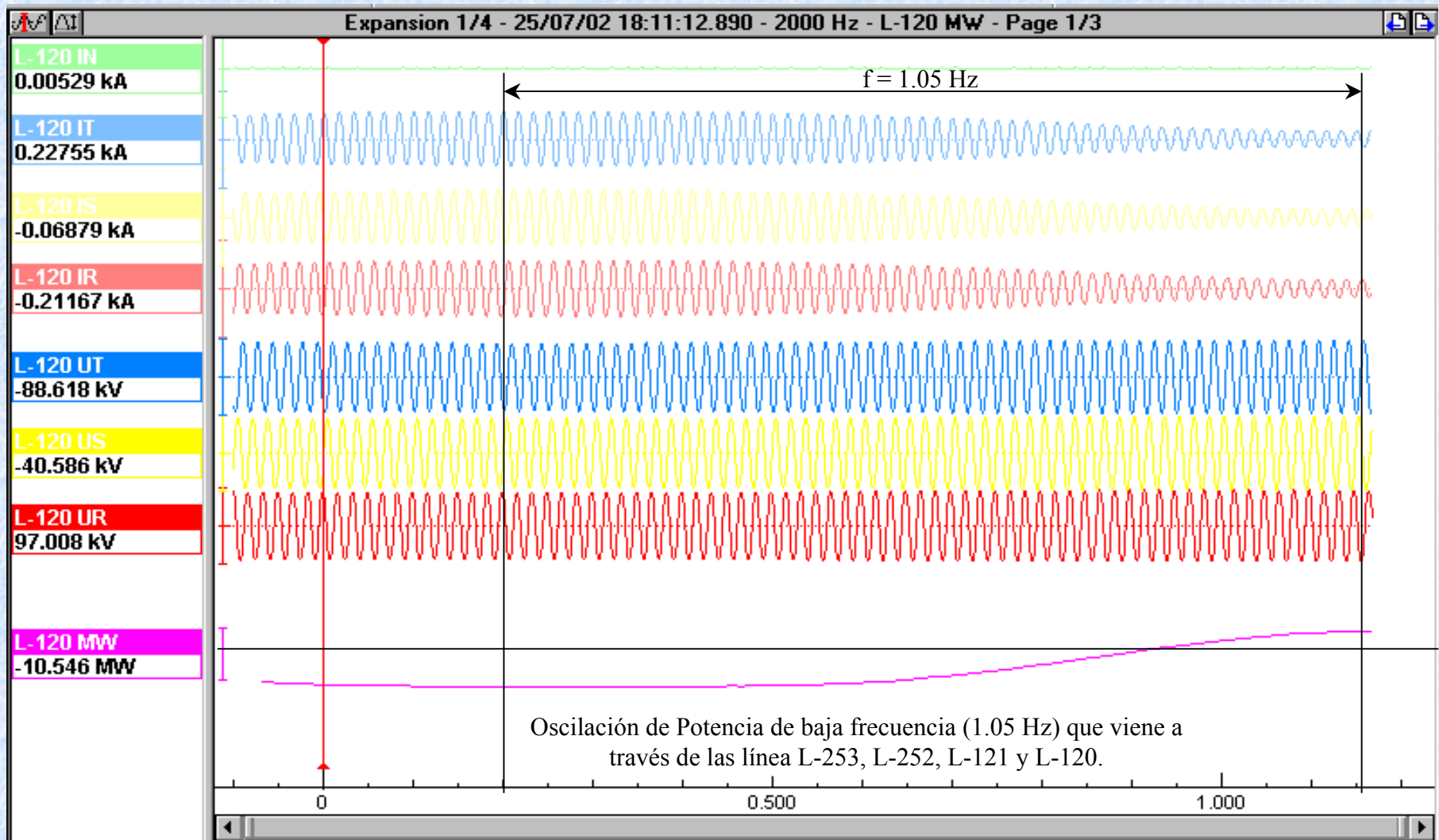


INESTABILIDAD CRECIENTE



OSCILACIÓN A PEQUEÑAS PERTURBACIONES

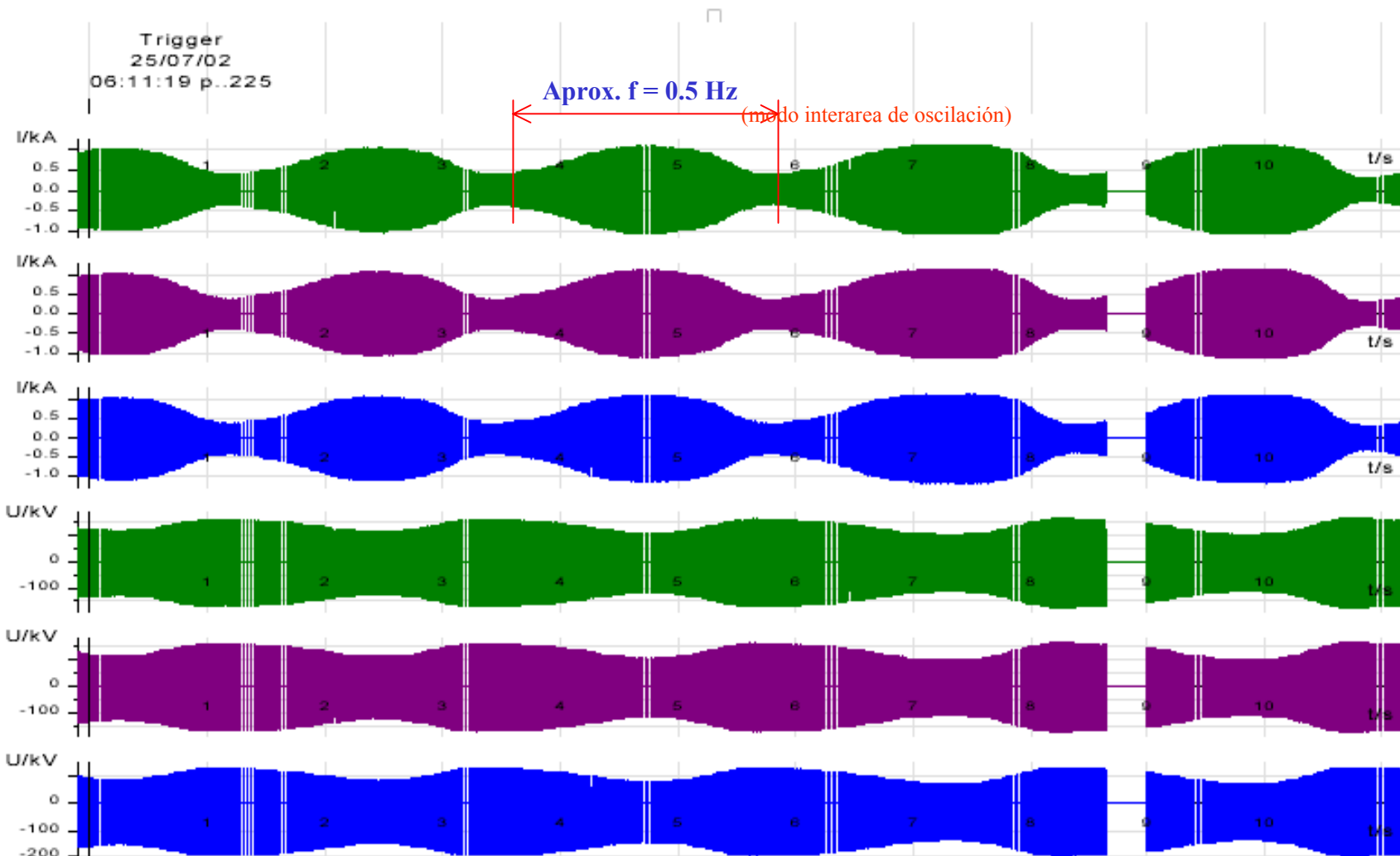
Oscilografía de la Línea L-120 en la S.E. Huánuco.





OSCILACIONES DE BAJA FRECUENCIA

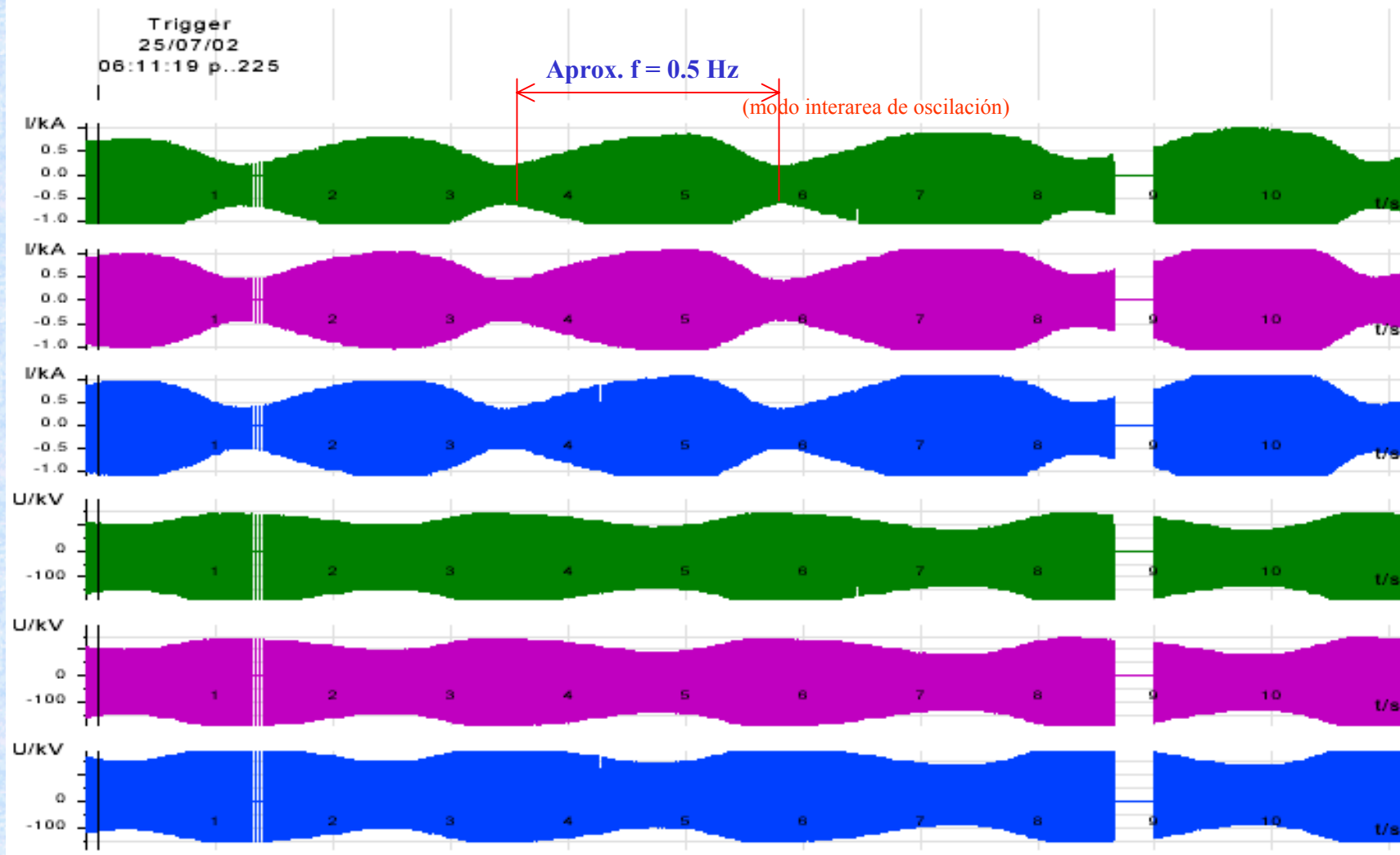
Tensión y corriente en la L-215 S.E. Paramonga Nueva

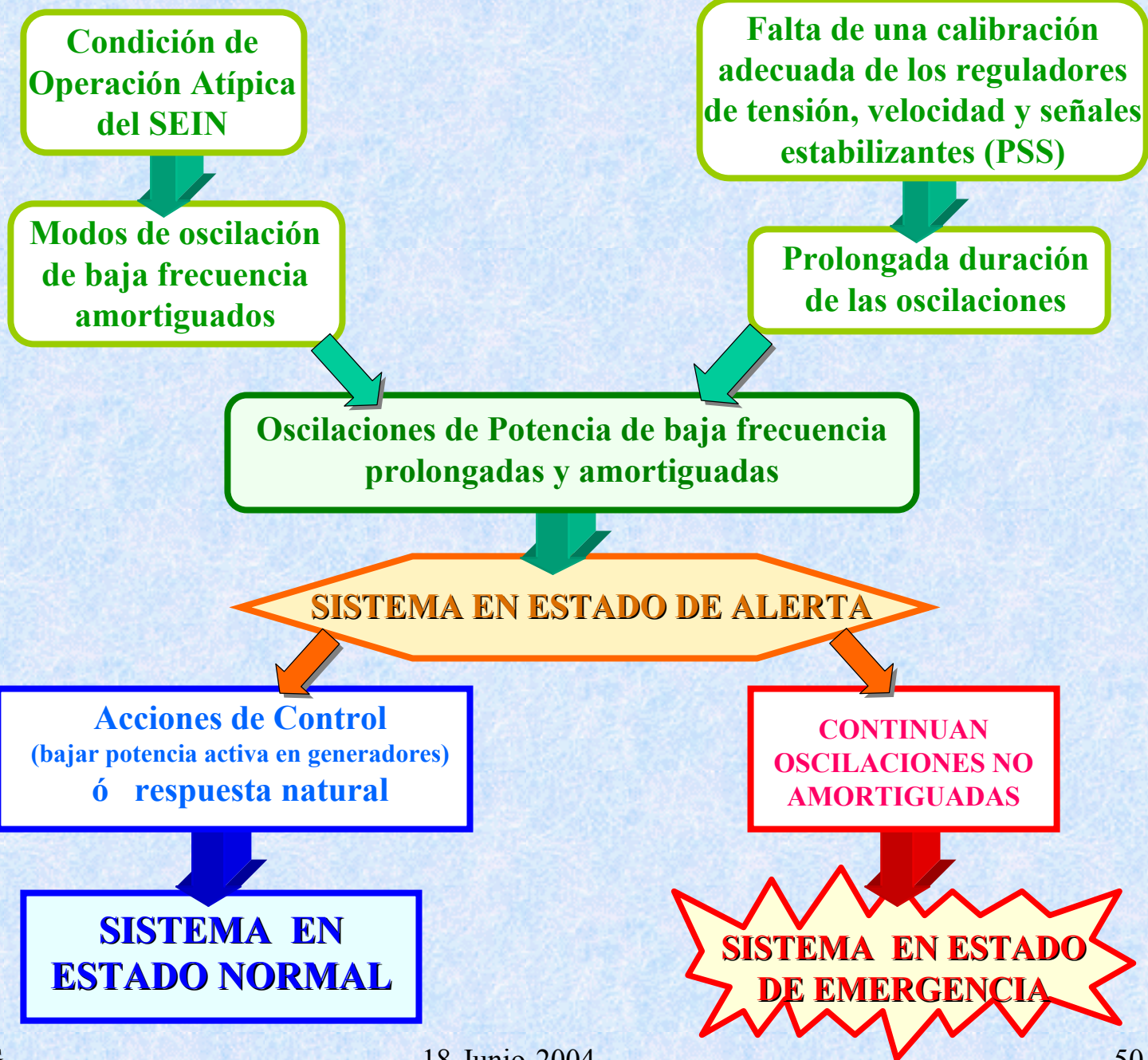




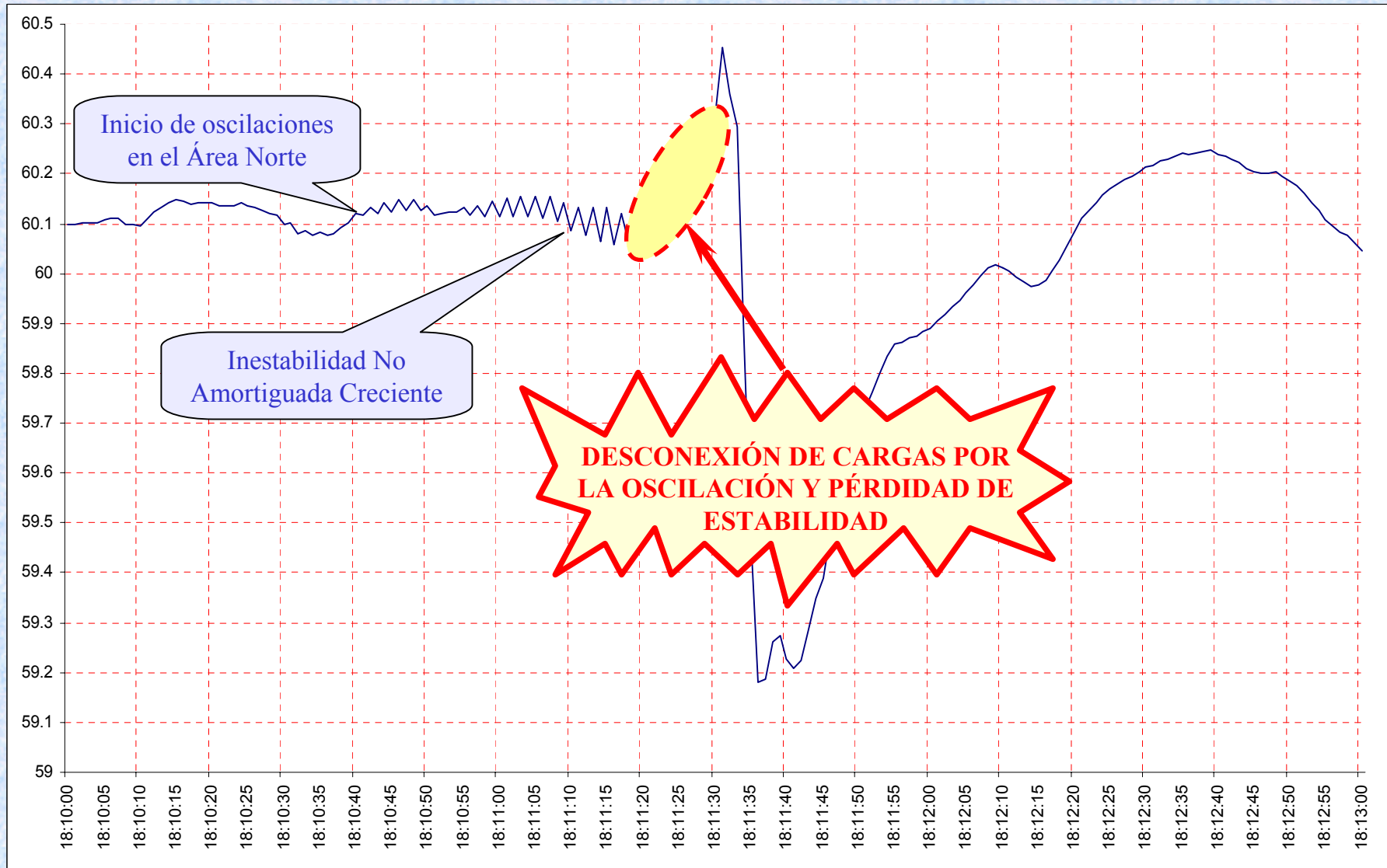
OSCILACIONES DE BAJA FRECUENCIA

Tensión y corriente en la L-213 S.E. Paramonga Nueva



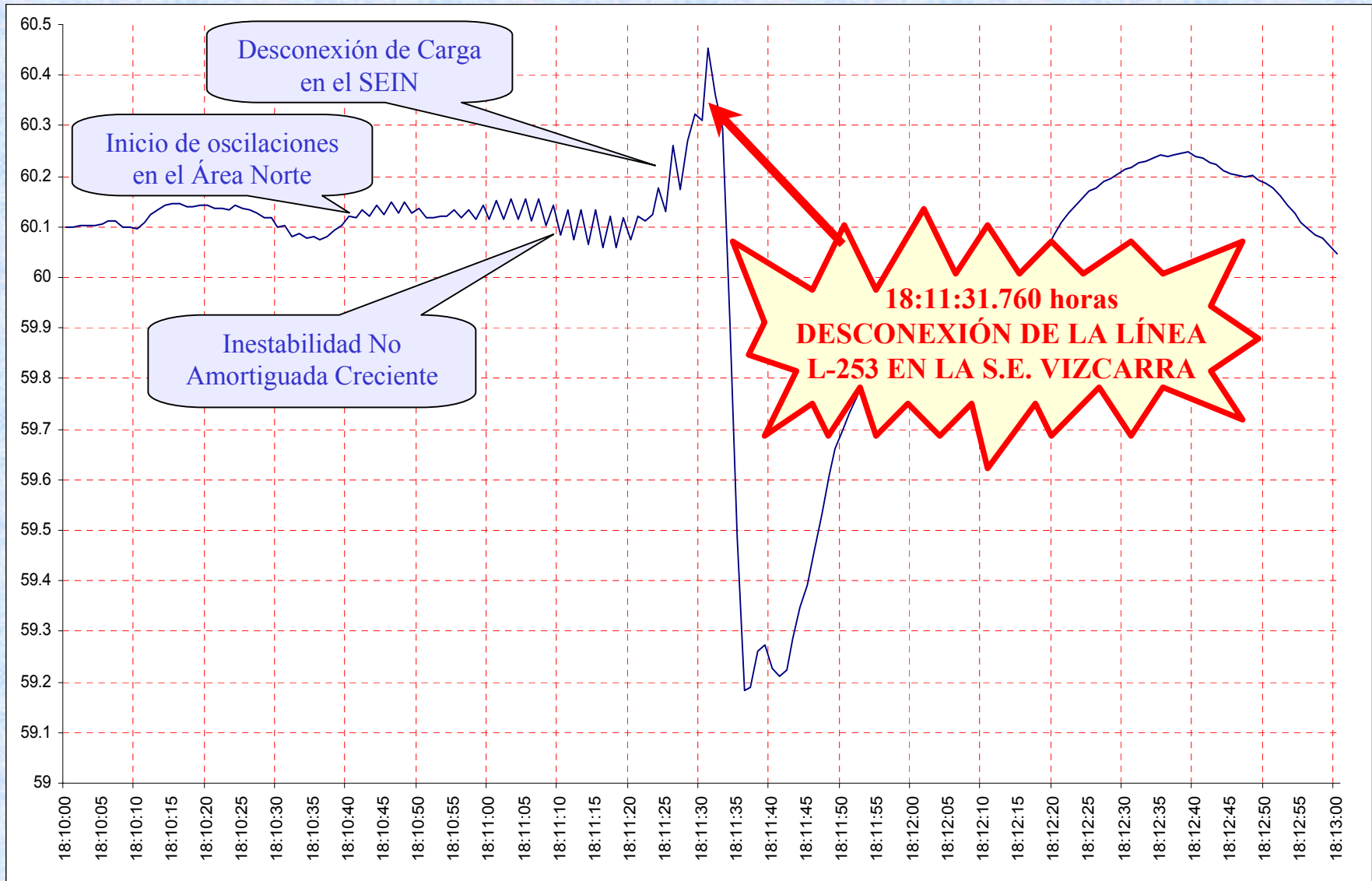


PÉRDIDA DE CARGA EN EL SEIN

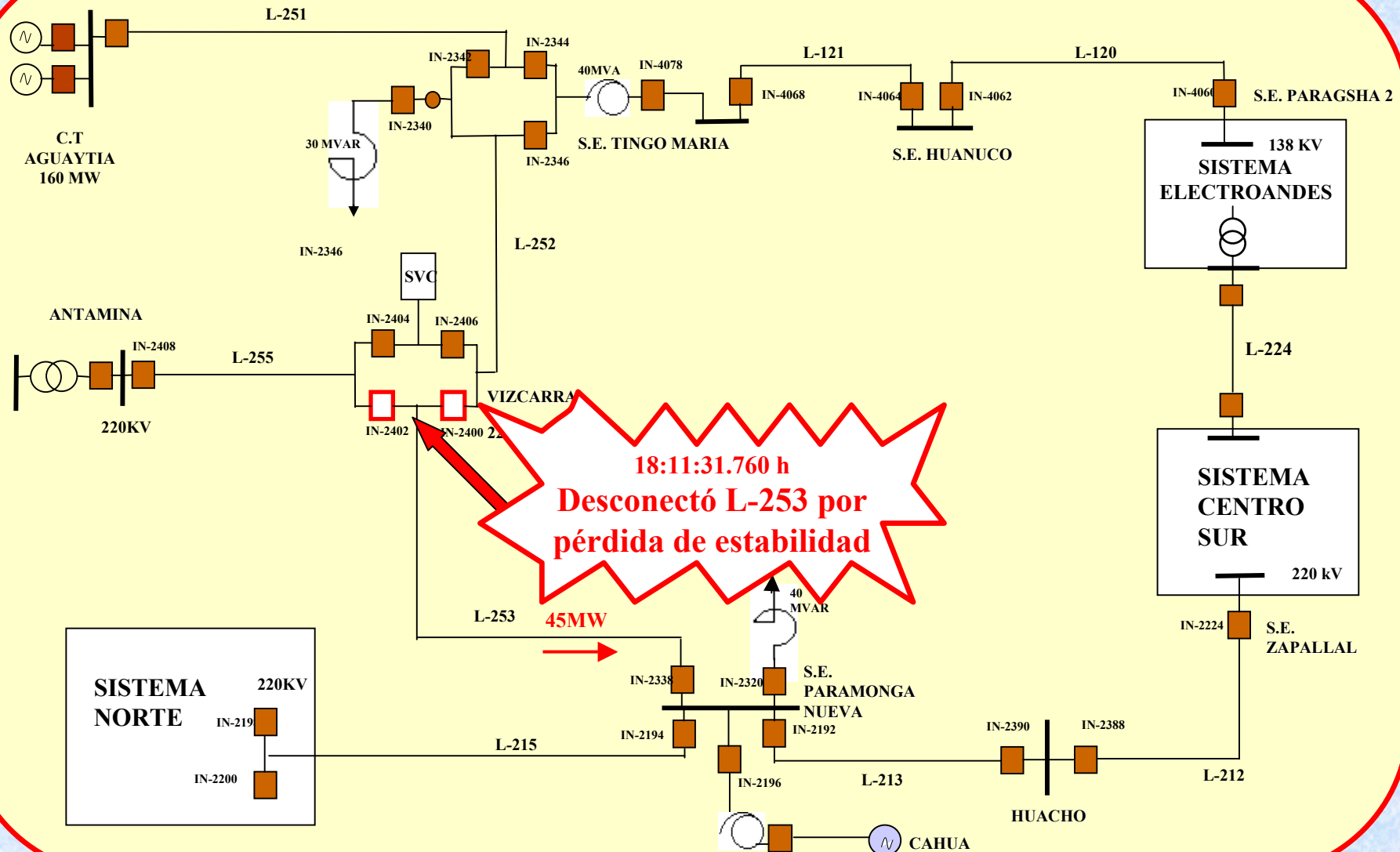




DESCONEXIÓN DE LA LÍNEA L-253

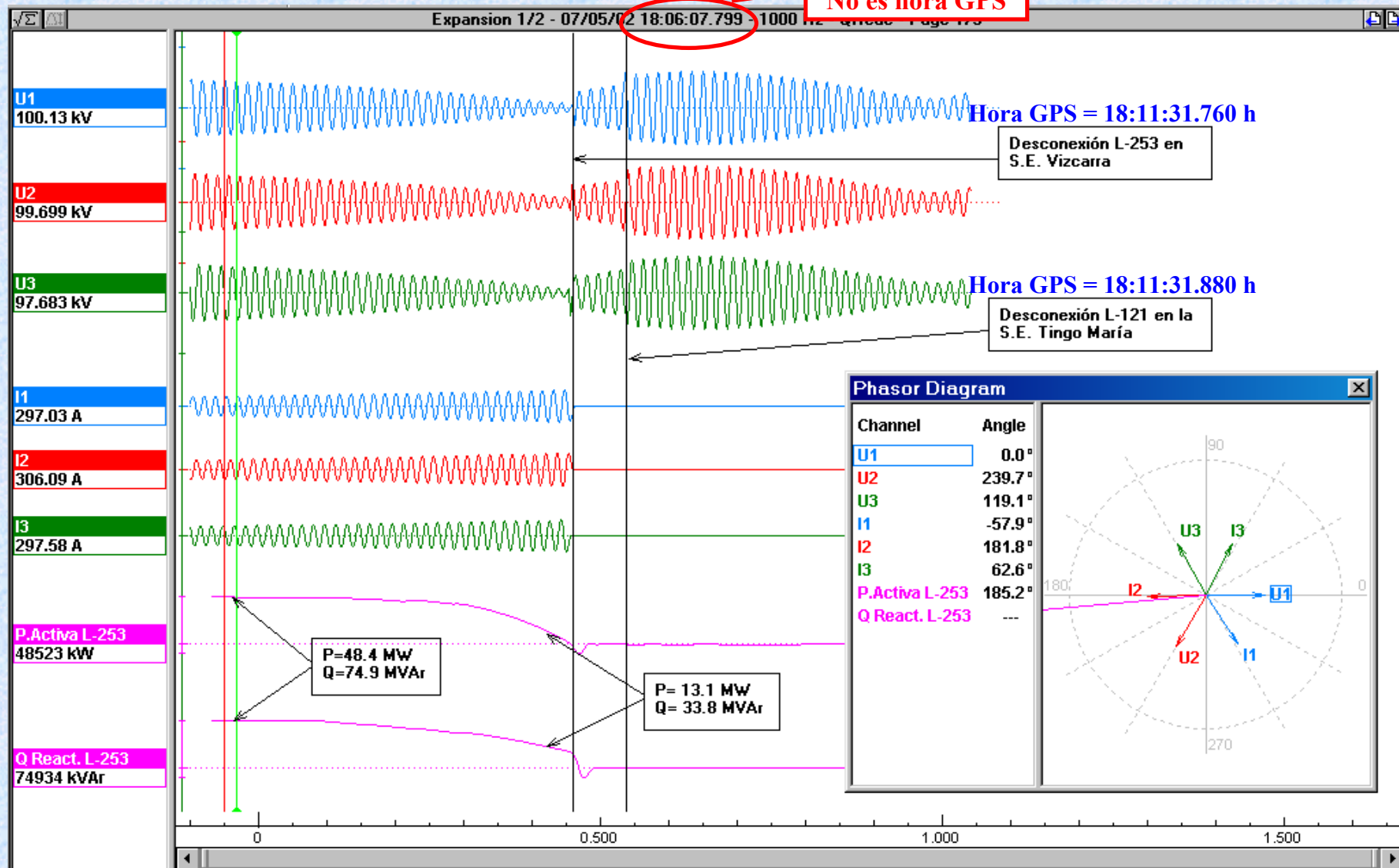


DESCONEXIÓN DE LA LÍNEA L-253



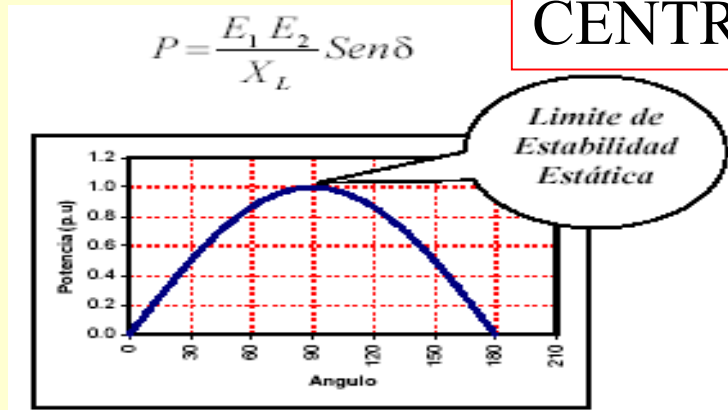
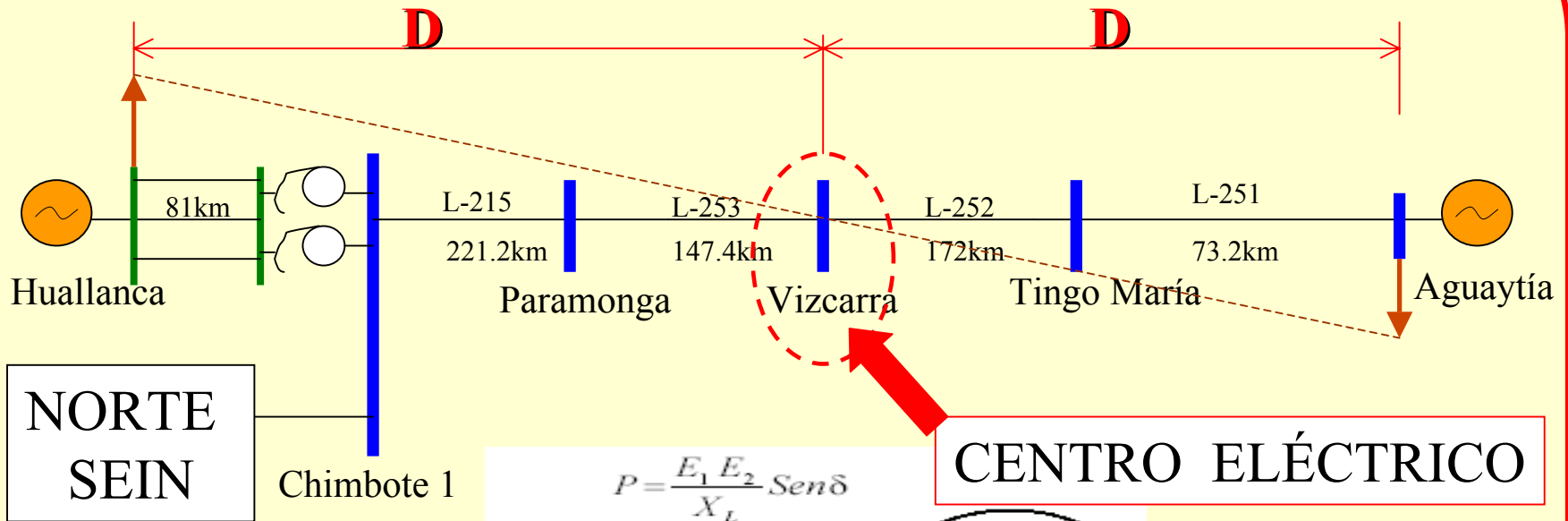
DESCONEXIÓN L-253 EN S.E. VIZCARRA POR PÉRDIDA DE ESTABILIDAD

No es hora GPS

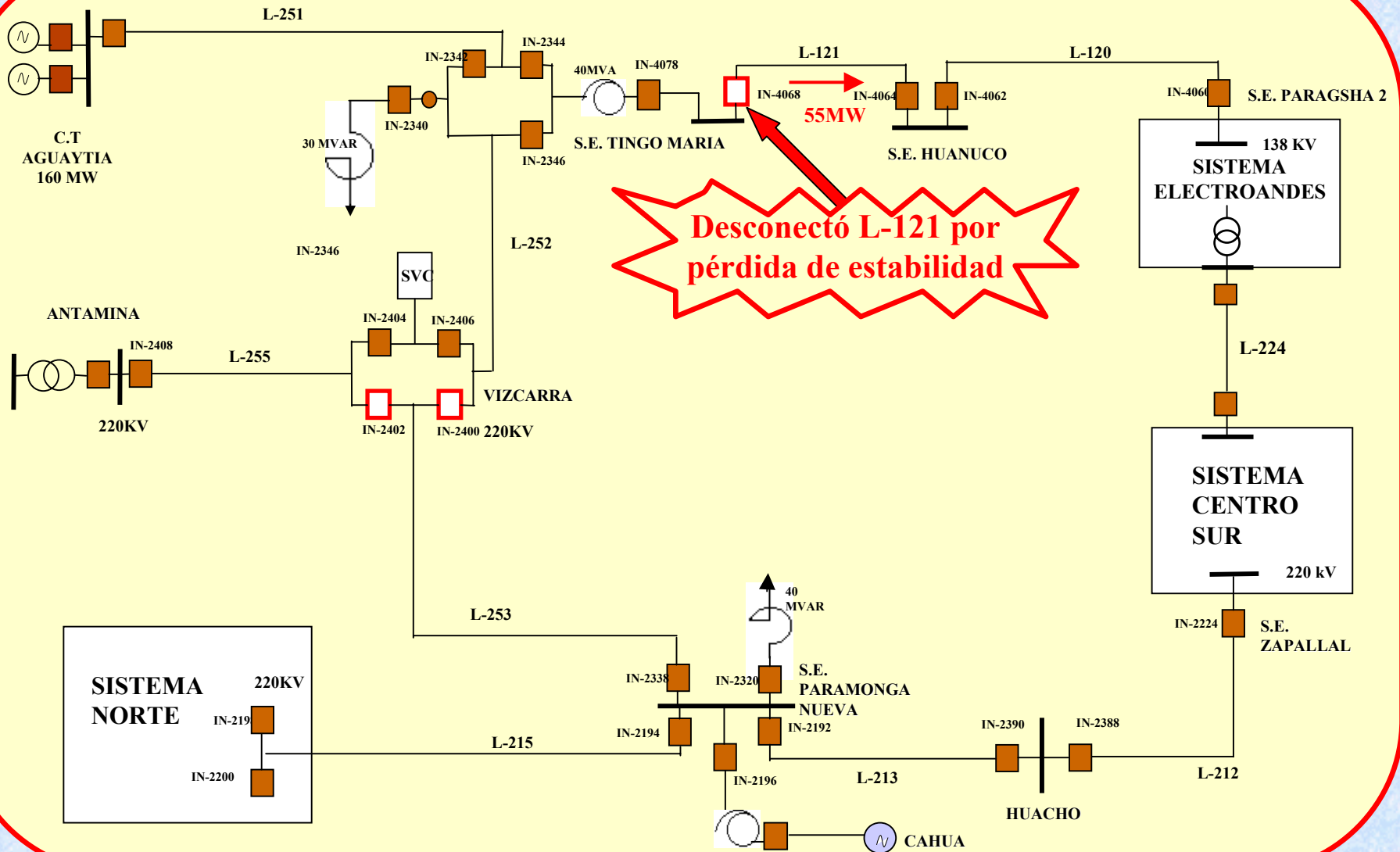


DESCONEXIÓN L-253 EN S.E. VIZCARRA POR PÉRDIDA DE ESTABILIDAD

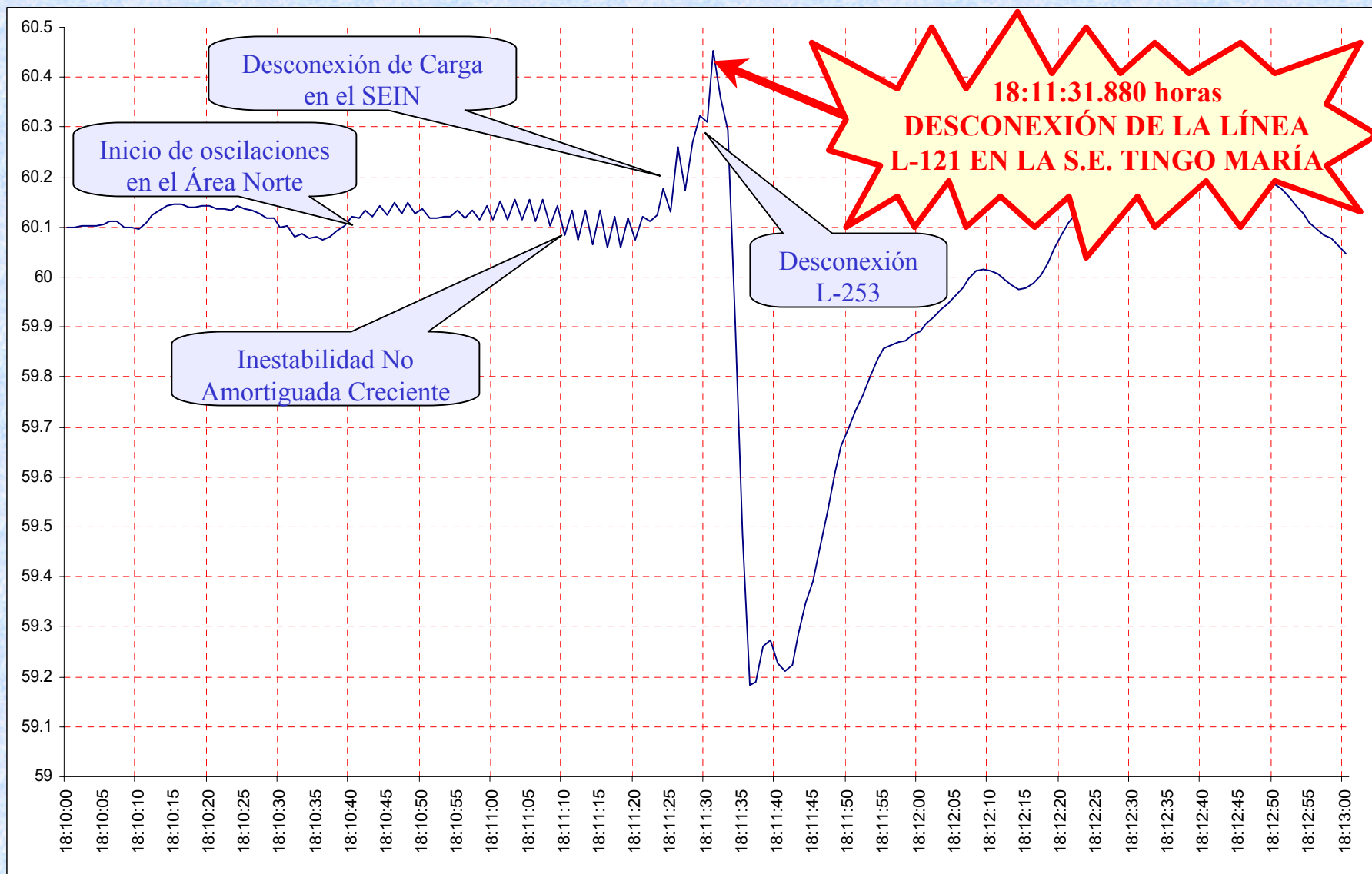
Pérdida de estabilidad entre la C.H. Cañón del Pato con la C.T. Aguaytía



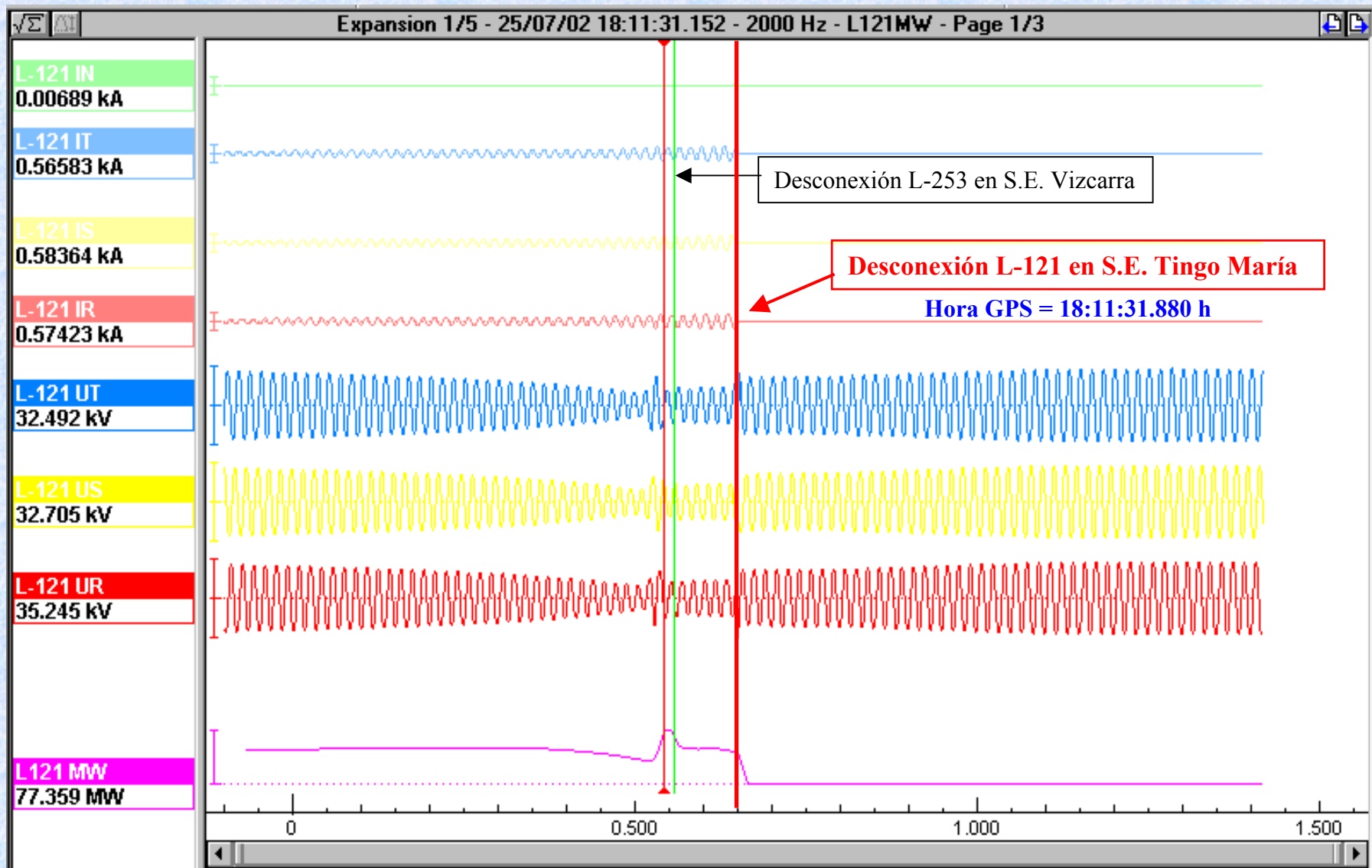
DESCONEXIÓN DE LA LÍNEA L-121



DESCONEXIÓN DE LA LÍNEA L-121

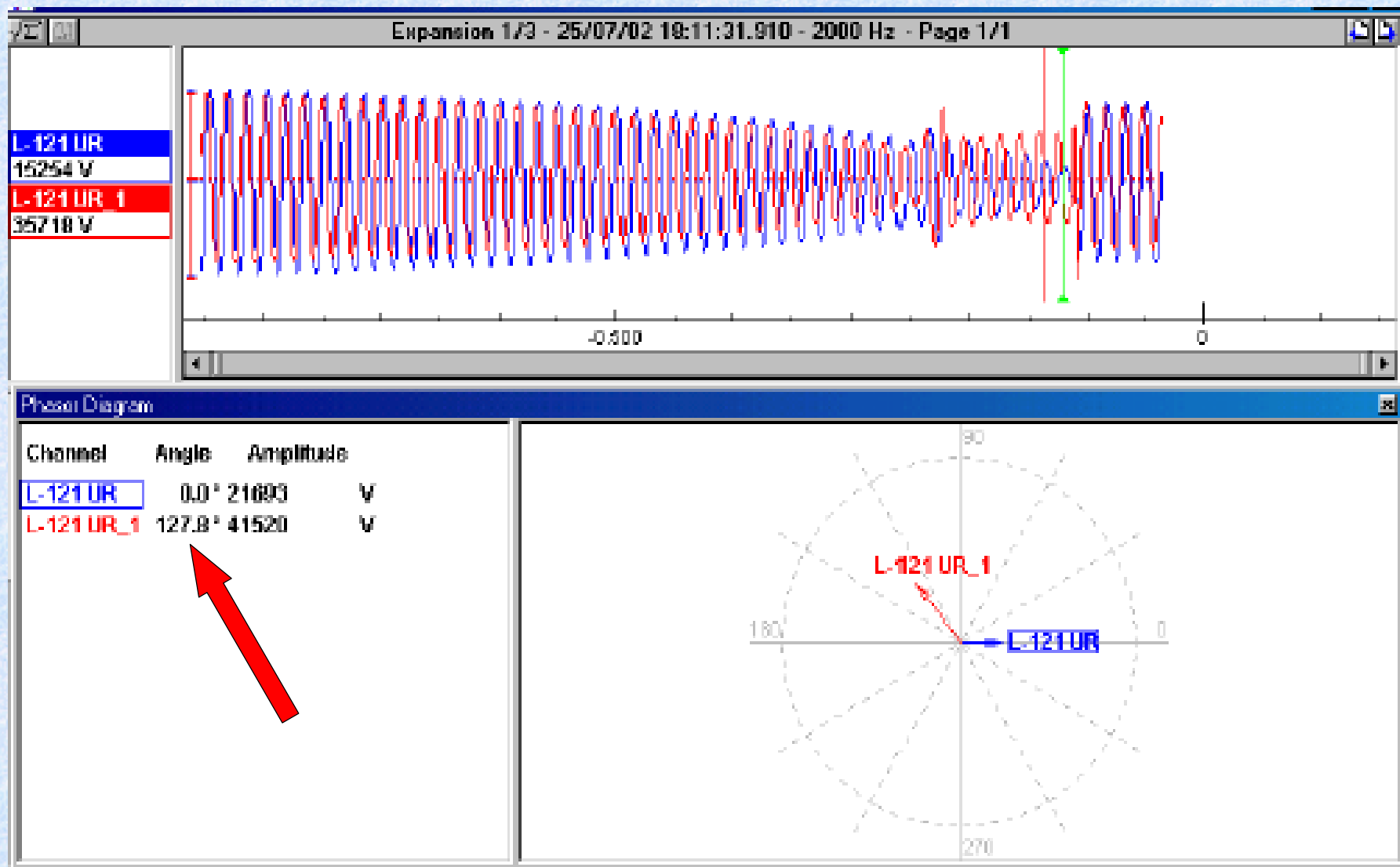


OSCILOGRAFÍA L-121 - S.E. TINGO MARÍA



PÉRDIDA DE ESTABILIDAD ÁREA DE AGUAYTÍA

Tensiones en las Barras de Tingo María y Huánuco y Diferencias de Ángulo



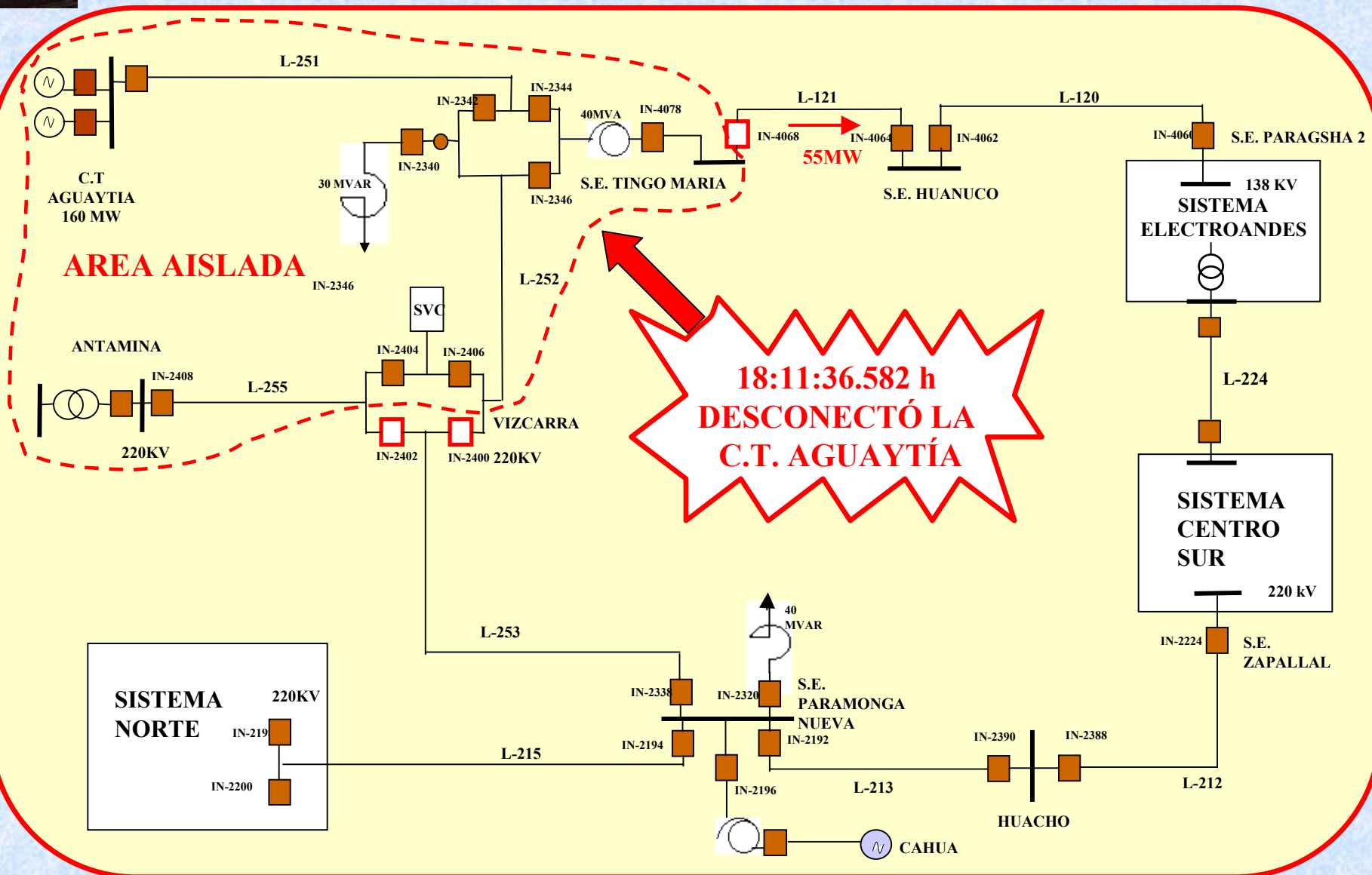


DESCONEXIÓN L-121 EN S.E. TINGO MARÍA POR PÉRDIDA DE ESTABILIDAD

Pérdida de Estabilidad de la C.T. Aguaytía



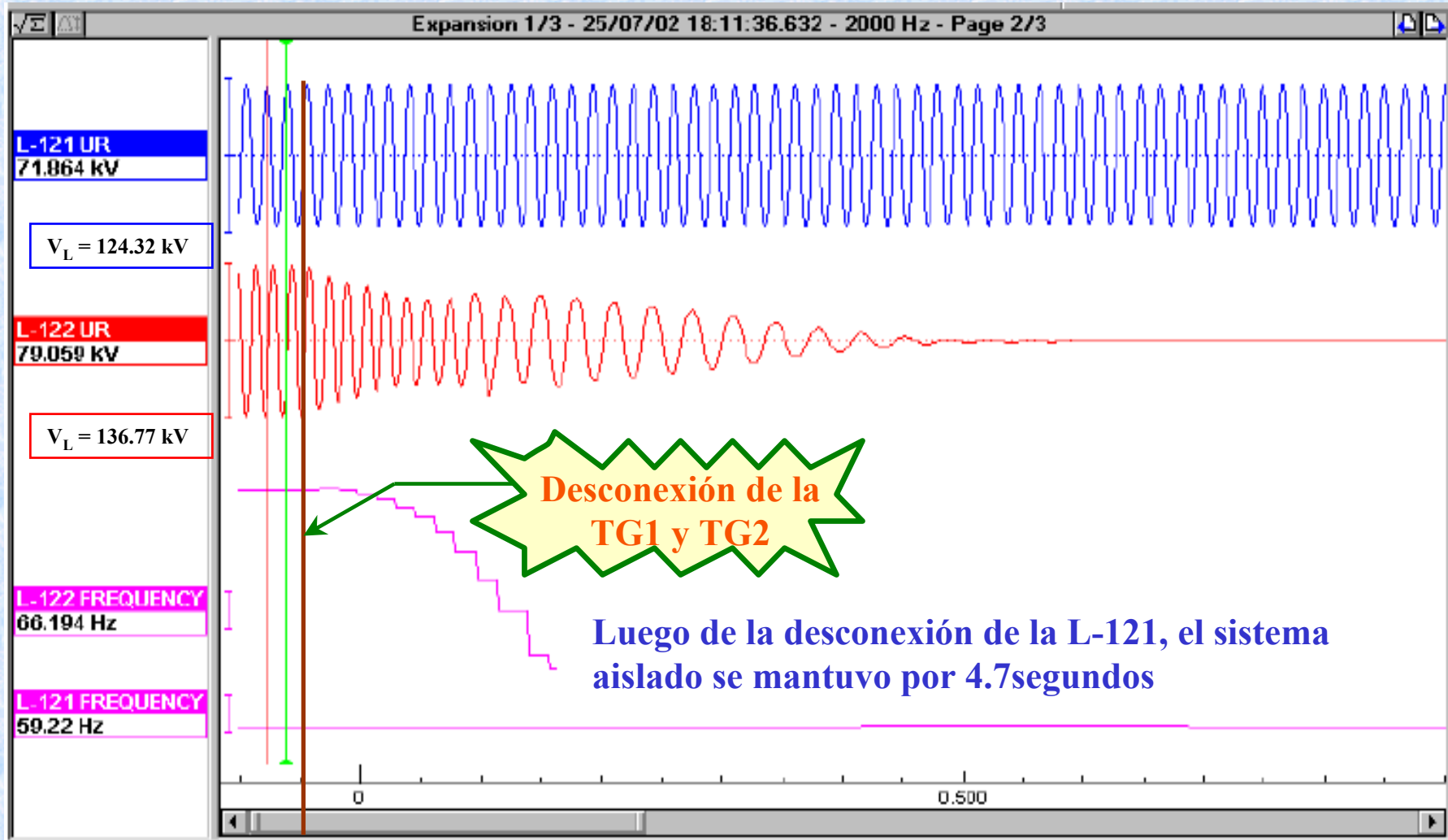
COLAPSO DE AREA AISLADA AGUAYTÍA





DESCONEXIÓN DE LA C.T. AGUAYTÍA

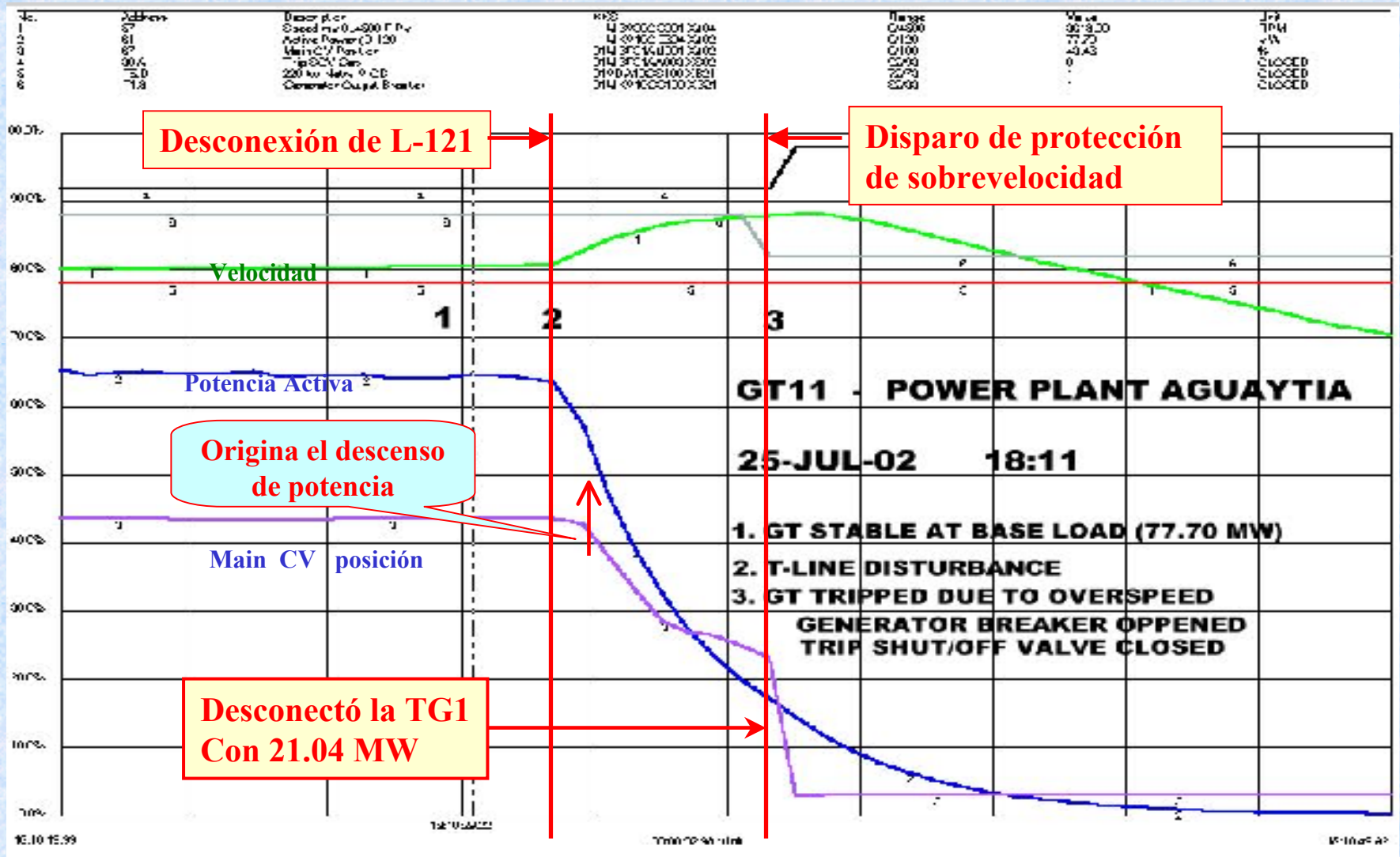
**S.E. Tingo María : Tensiones en las líneas L-121 y L-122 hasta su desconexión
(sistema aislado)**



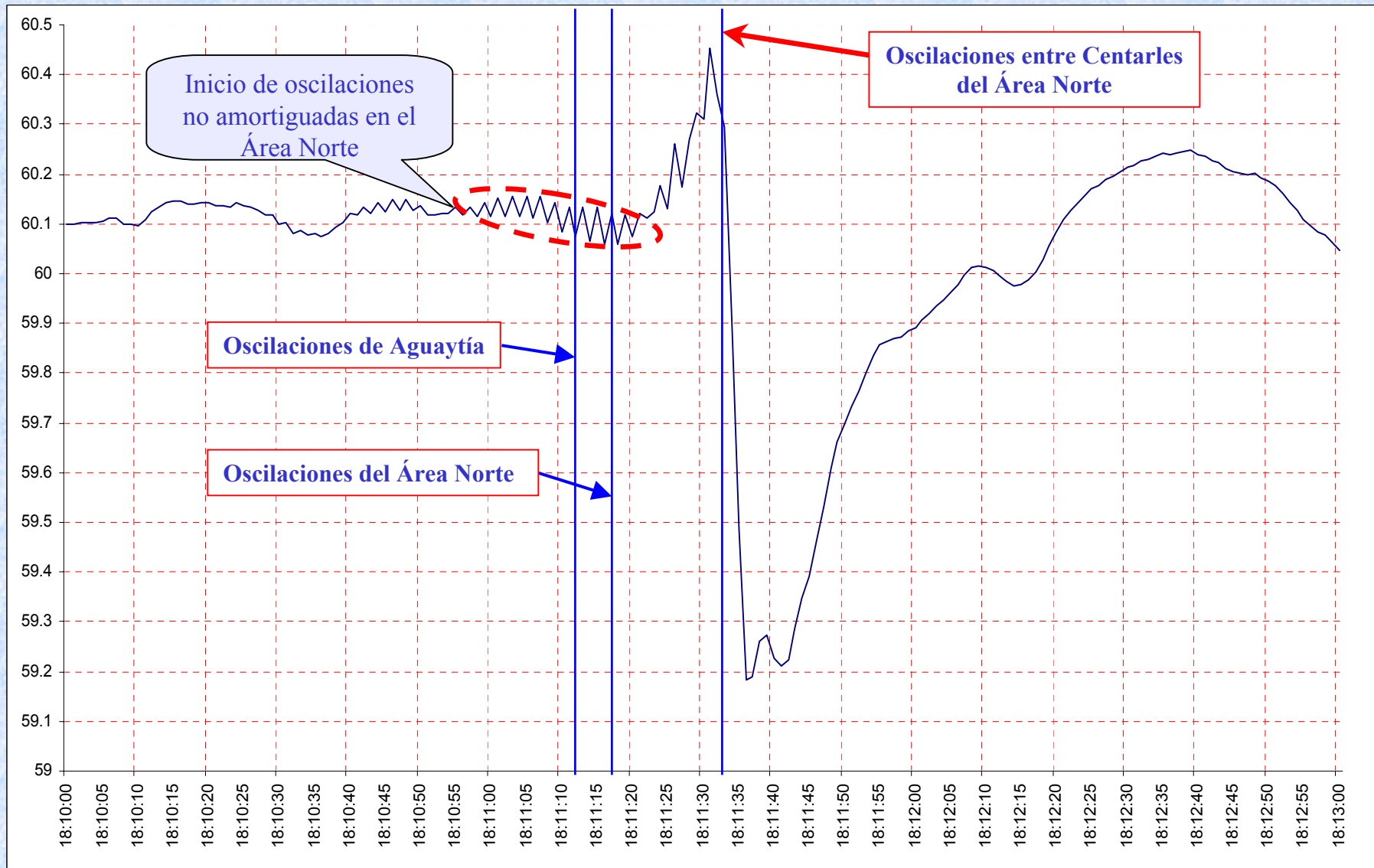


DESCONEXIÓN DE LA C.T. AGUAYTÍA

S.E. Aguaytía :Oscilografía de la TG-1

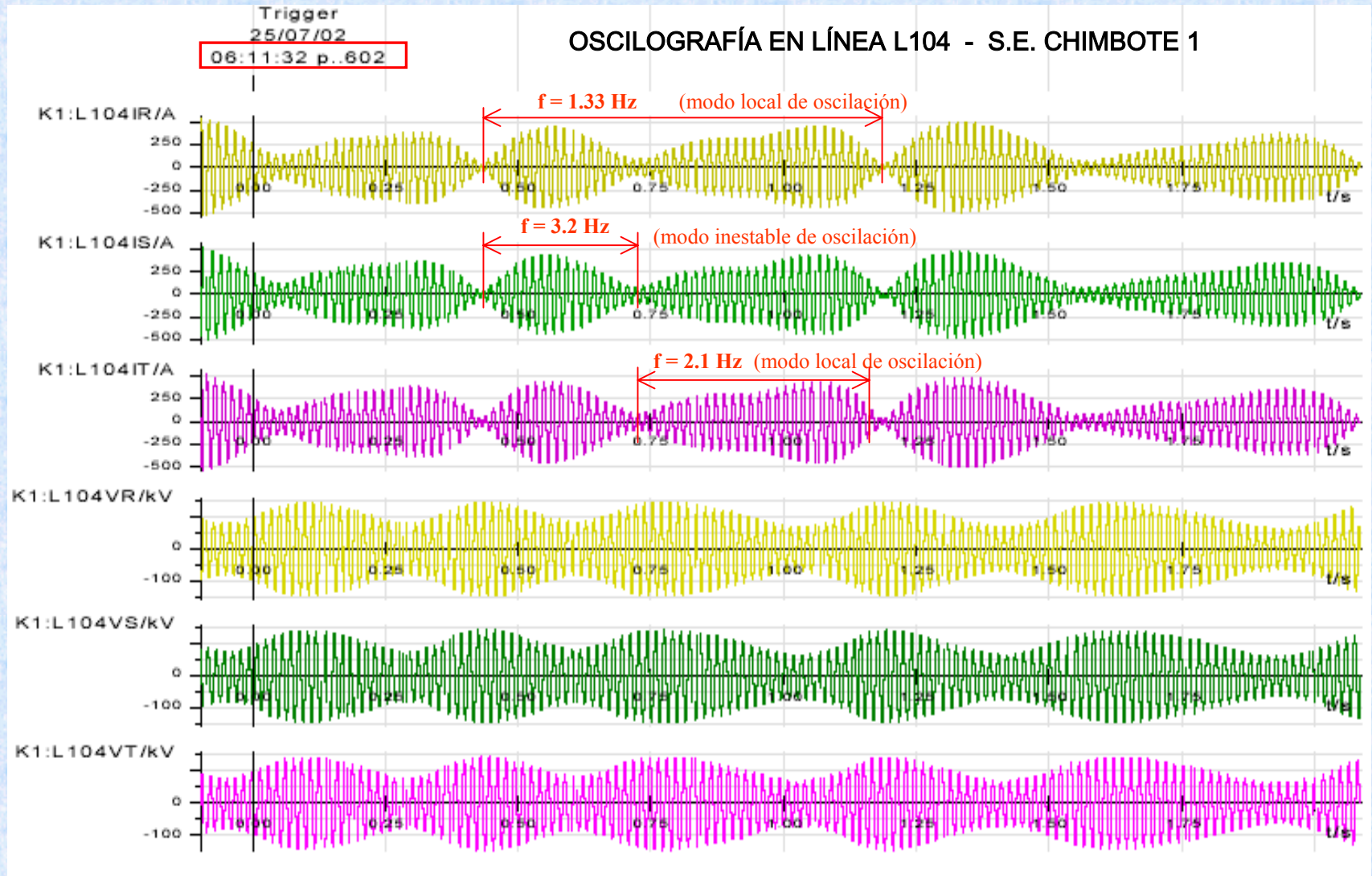


INESTABILIDAD DEL ÁREA NORTE



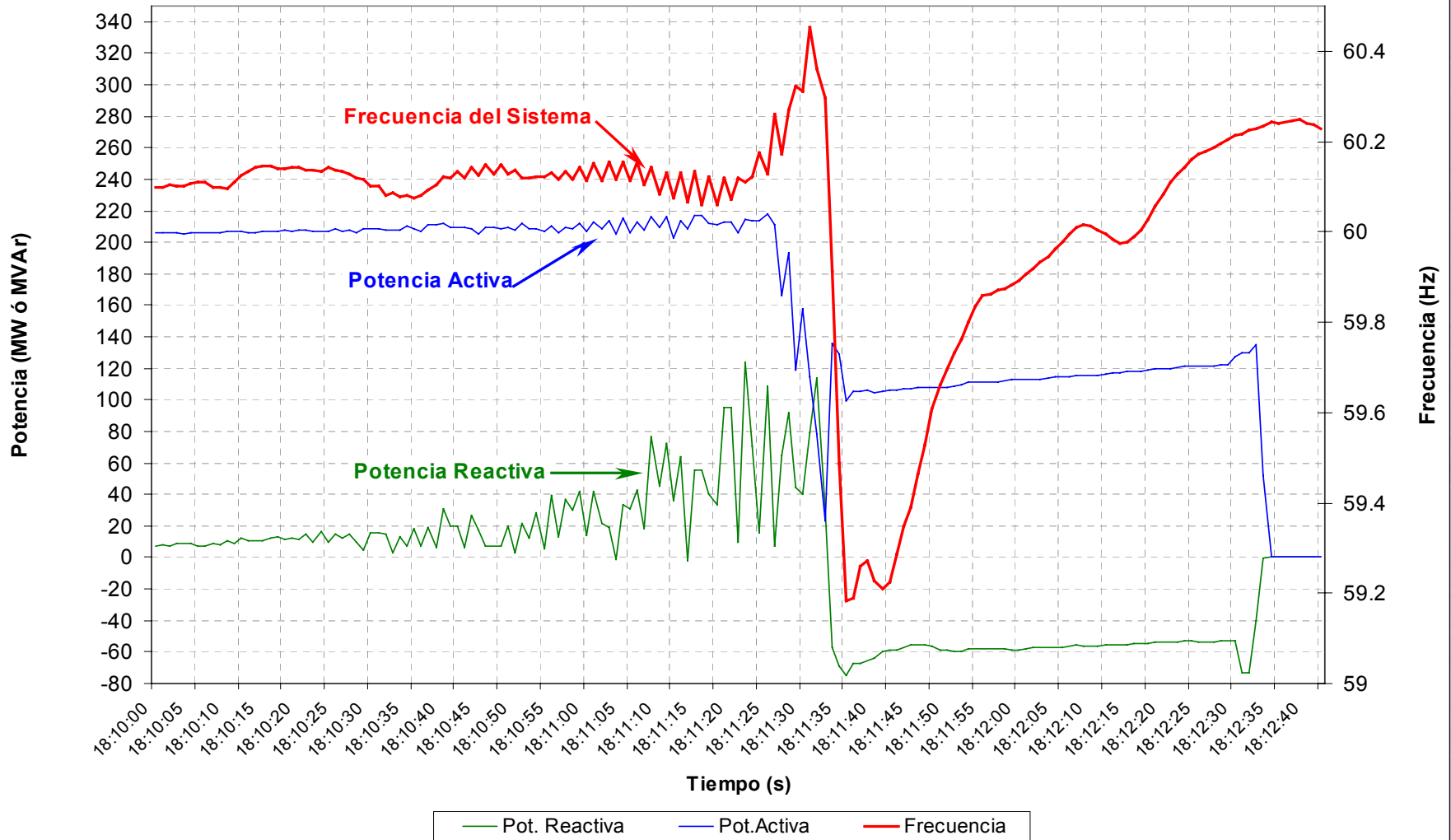
INESTABILIDAD DEL AREA NORTE

Oscilaciones Inestables de la C.H. Cañon del Pato

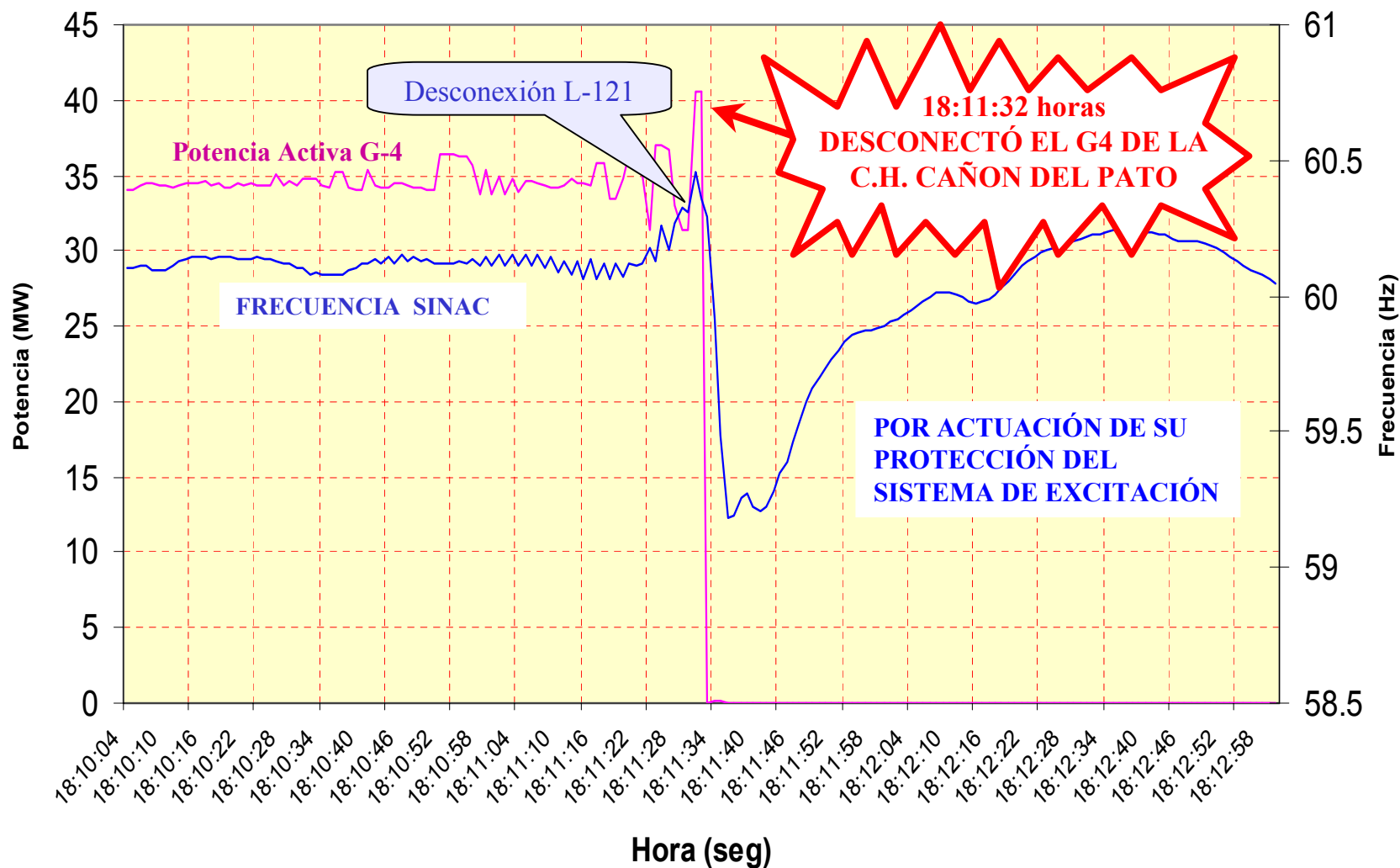


GENERACIÓN DE LA CH. CAÑÓN DEL PATO

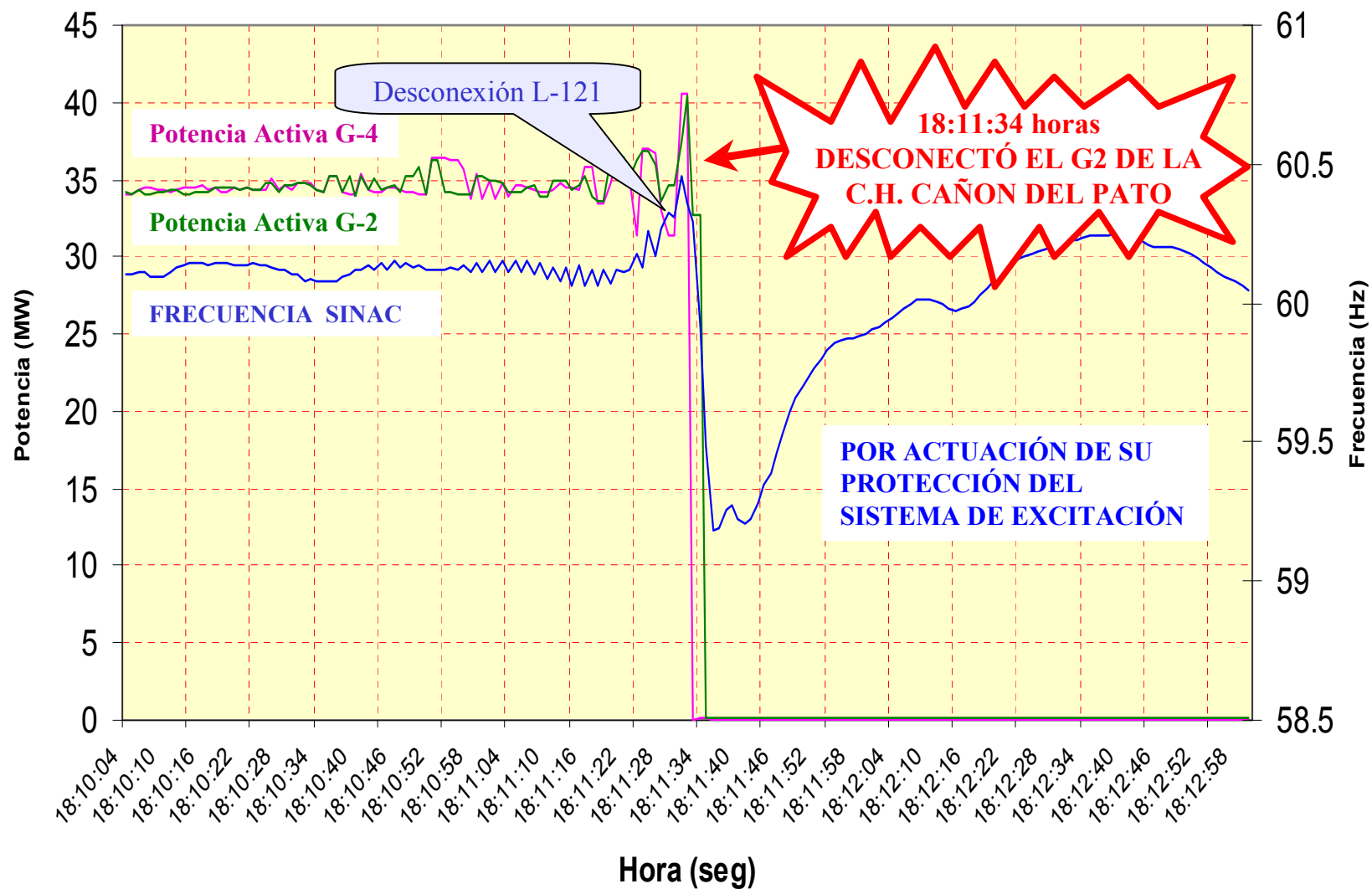
FRECUENCIA vs POTENCIA ACTIVA Y REACTIVA
DE C.H. CAÑÓN DEL PATO



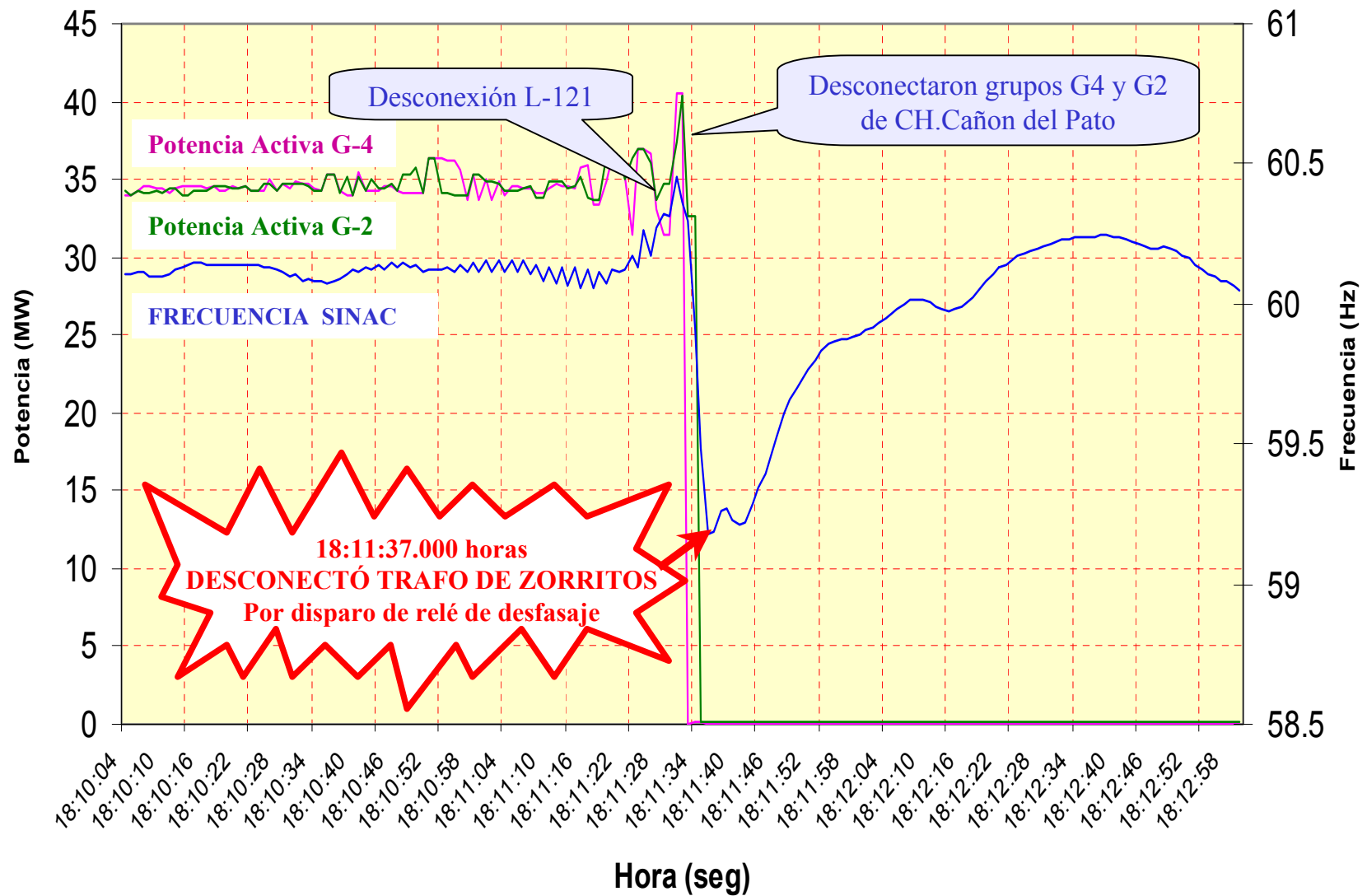
DESCONEXIÓN EN C.H. CAÑÓN DEL PATO



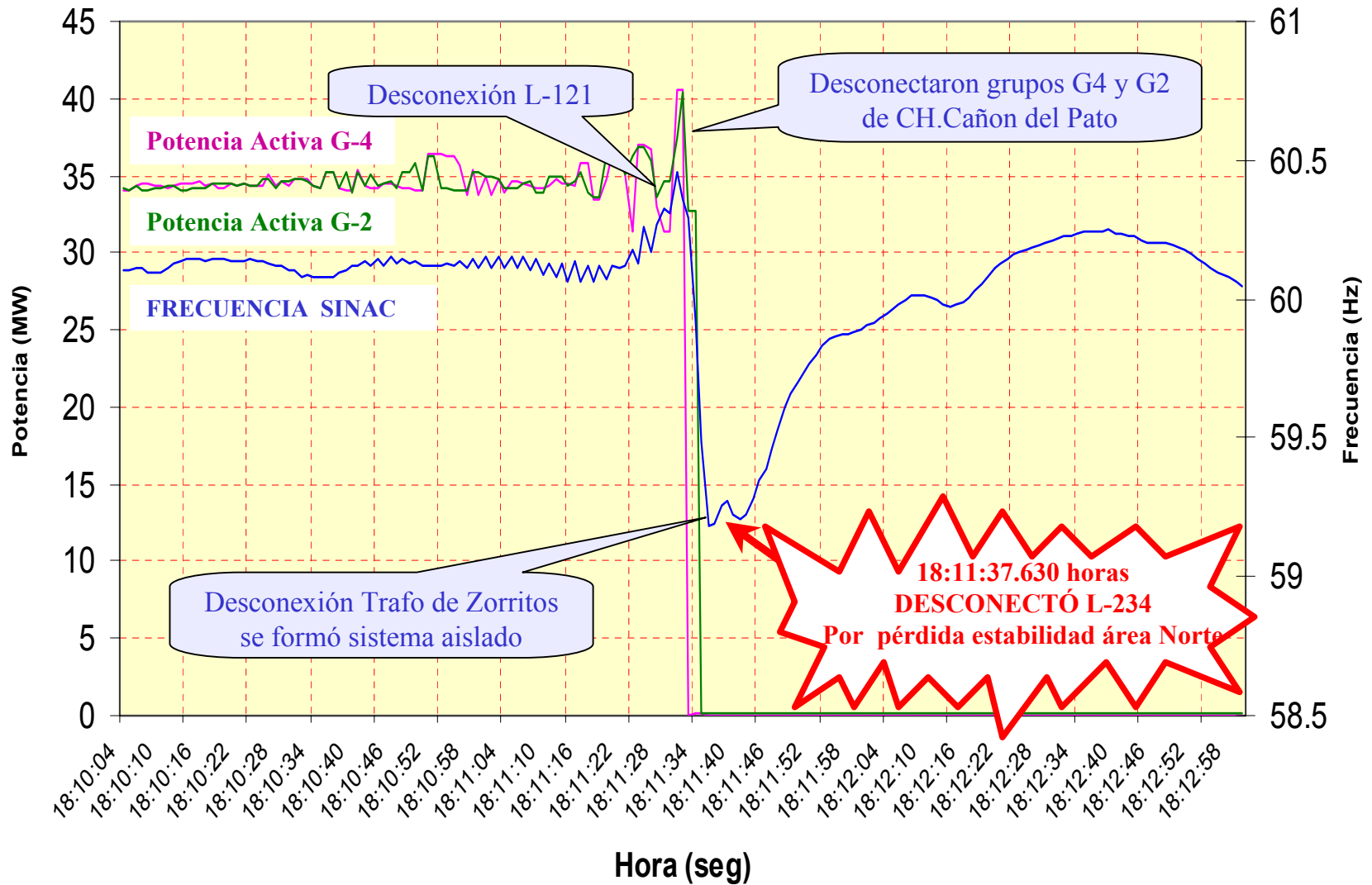
DESCONEXIÓN EN C.H. CAÑON DEL PATO



SISTEMA AISLADO DE ZORRITOS

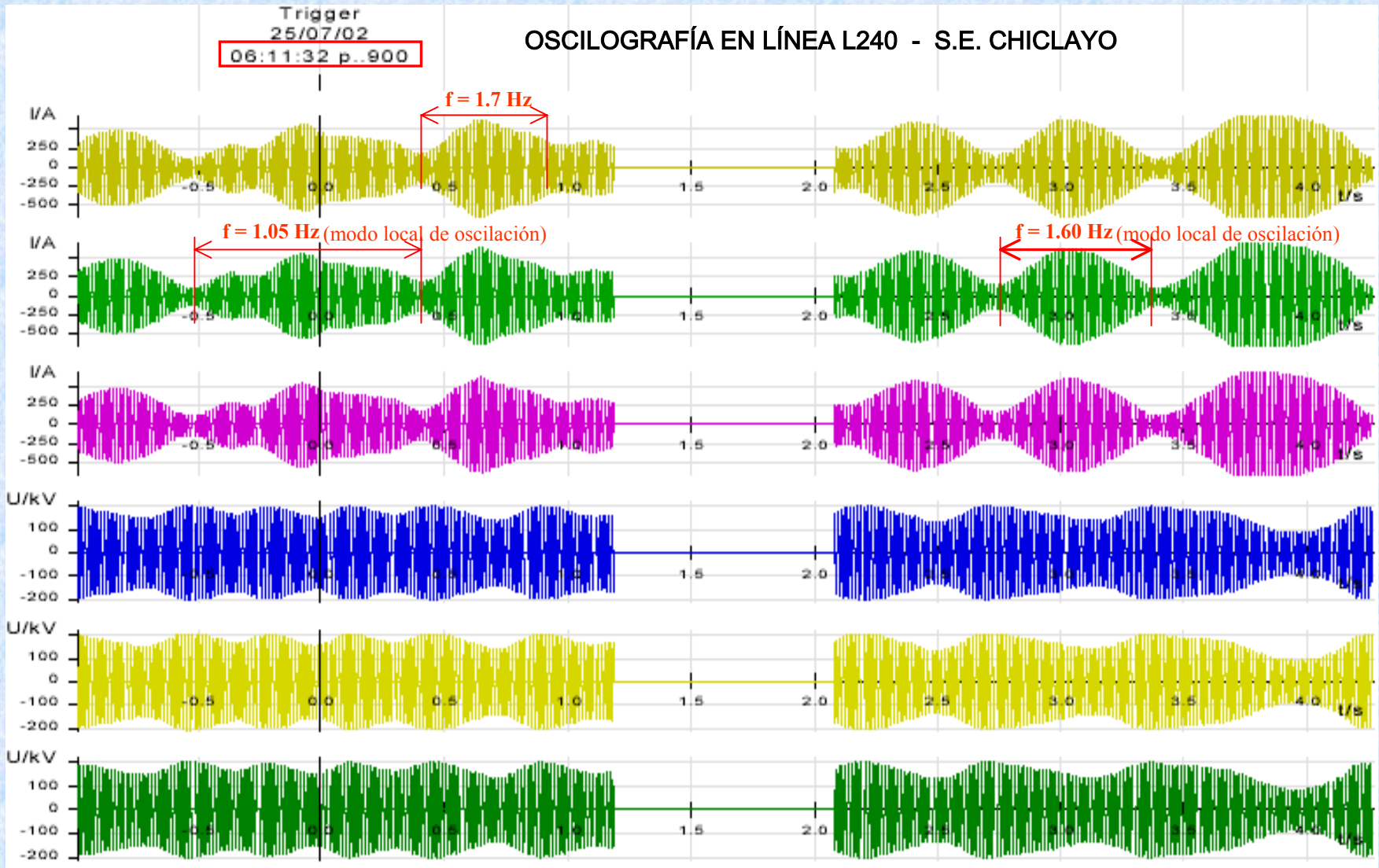


DESCONEXIÓN DE LÍNEA L-234



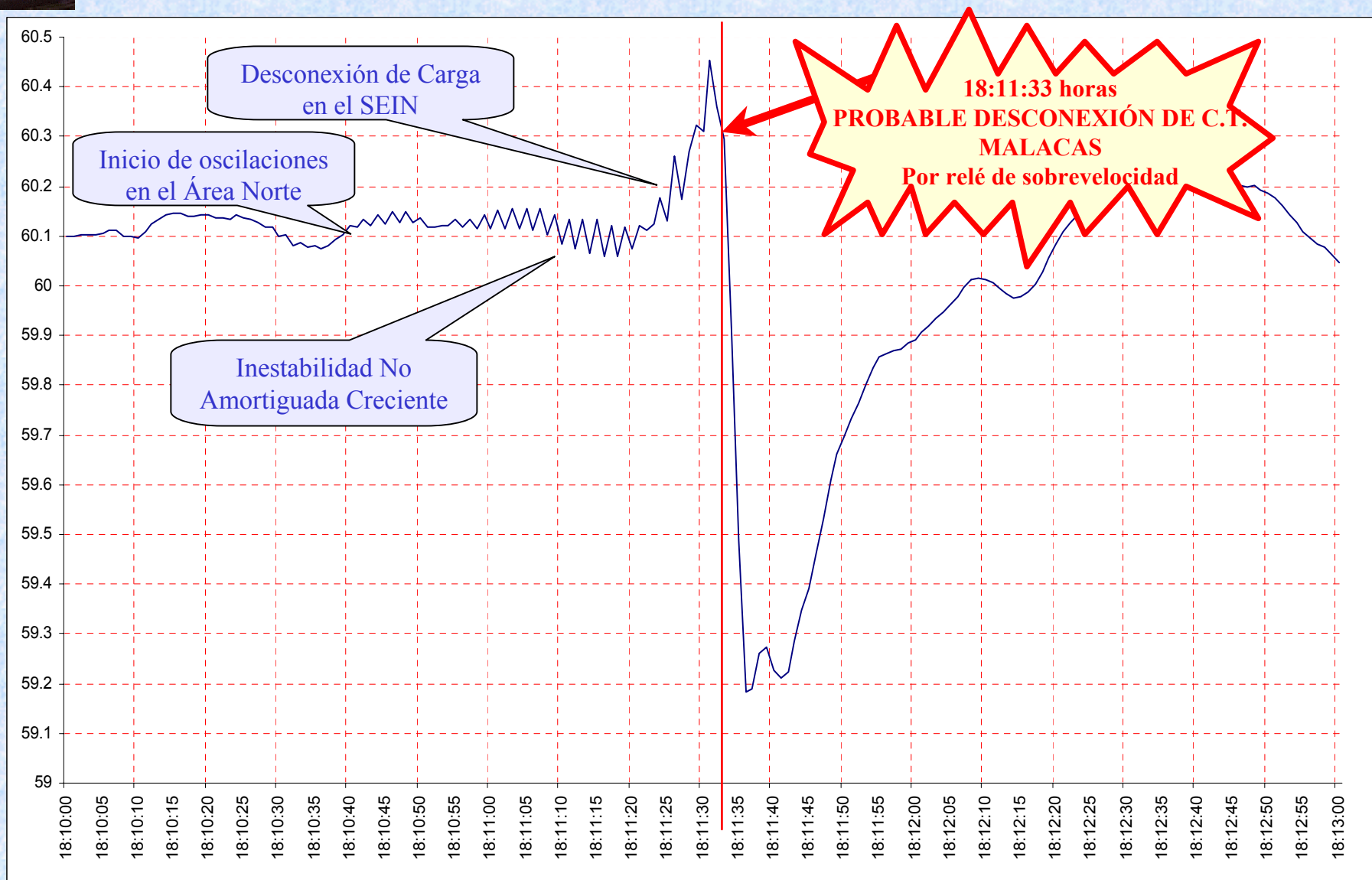
INESTABILIDAD DEL AREA NORTE

Oscilaciones Inestables de la C.H. Carhuaquero

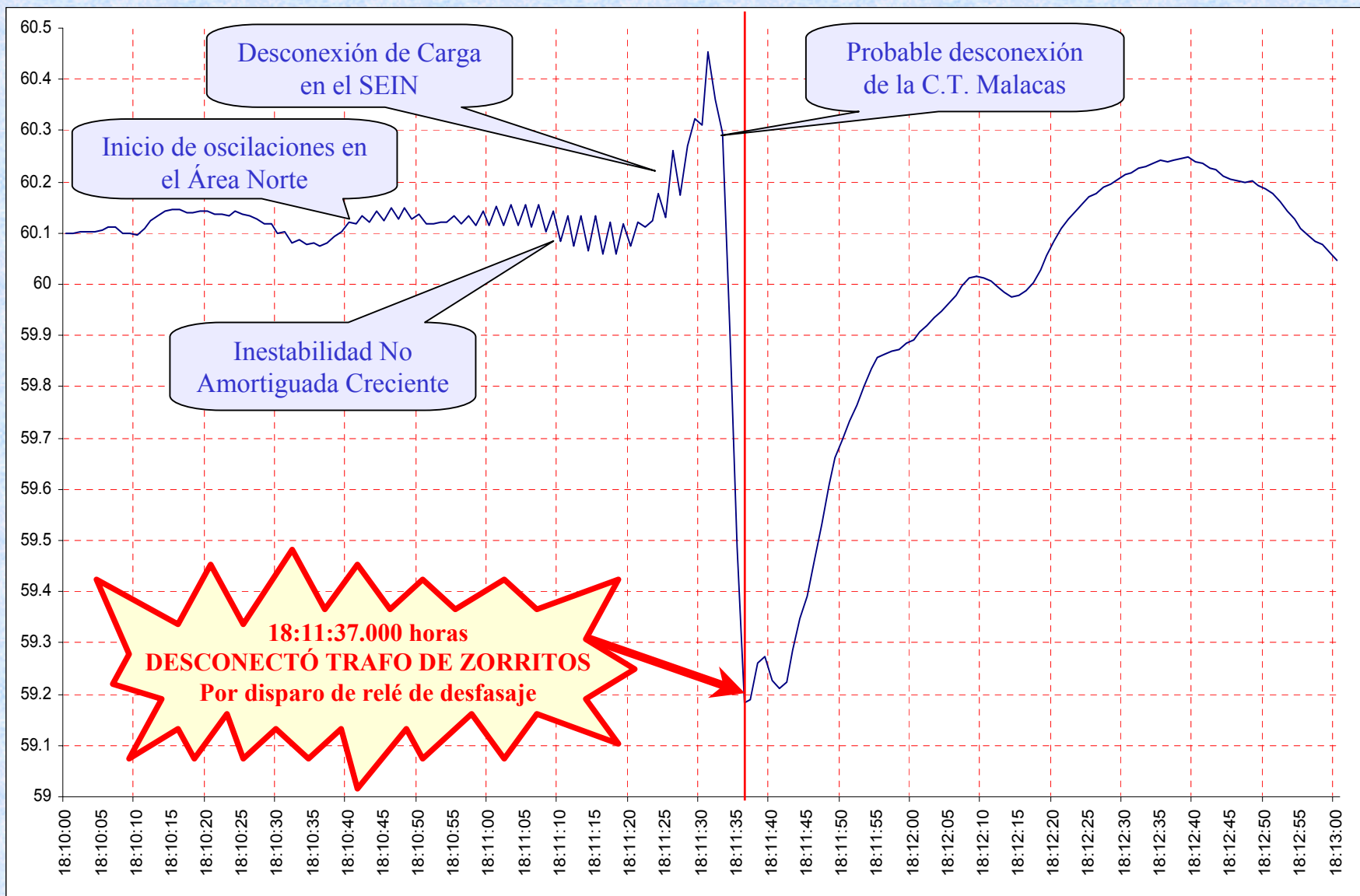




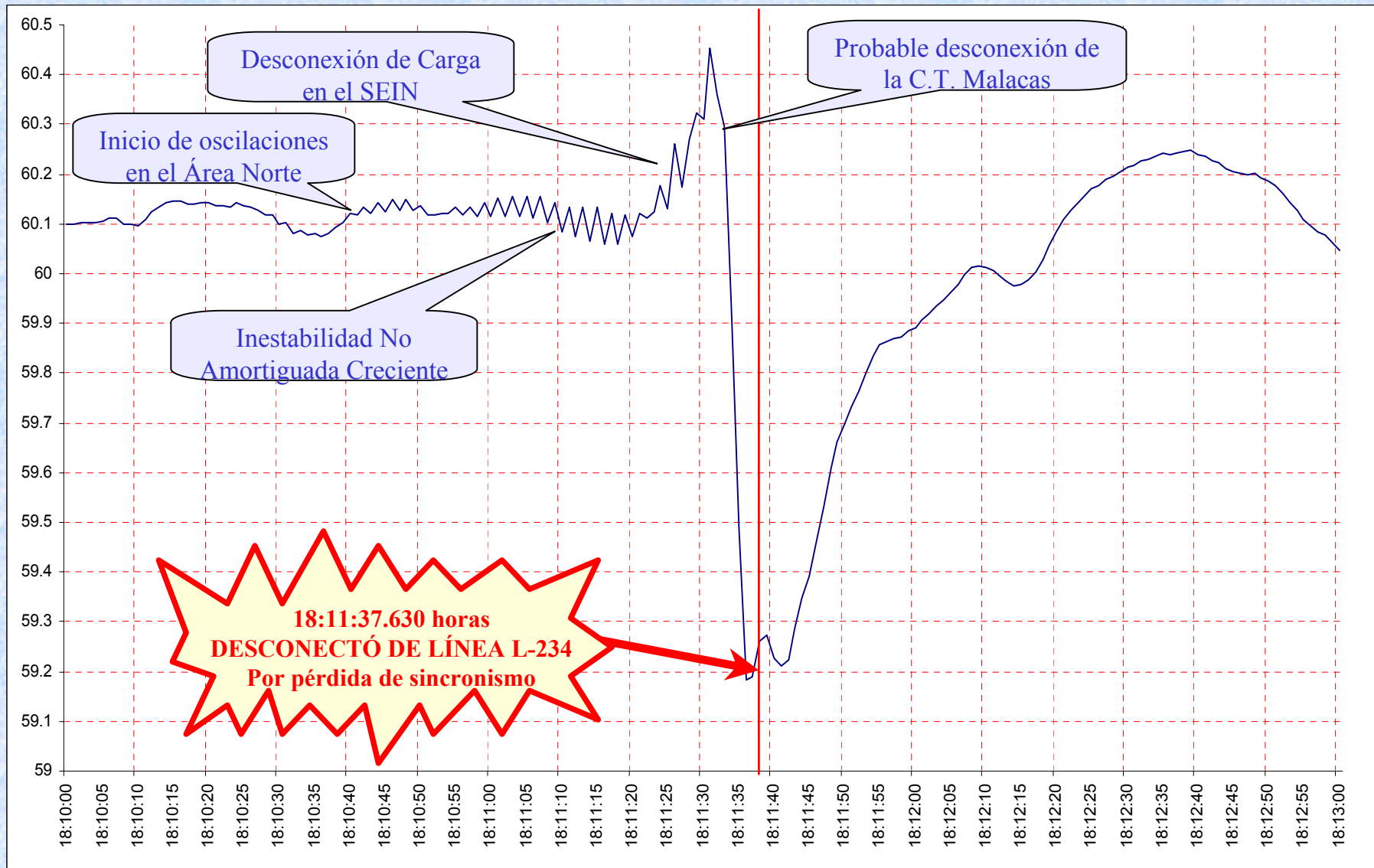
DESCONEXIÓN DE LA C.T. MALACAS



SISTEMA AISLADO DE ZORRITOS

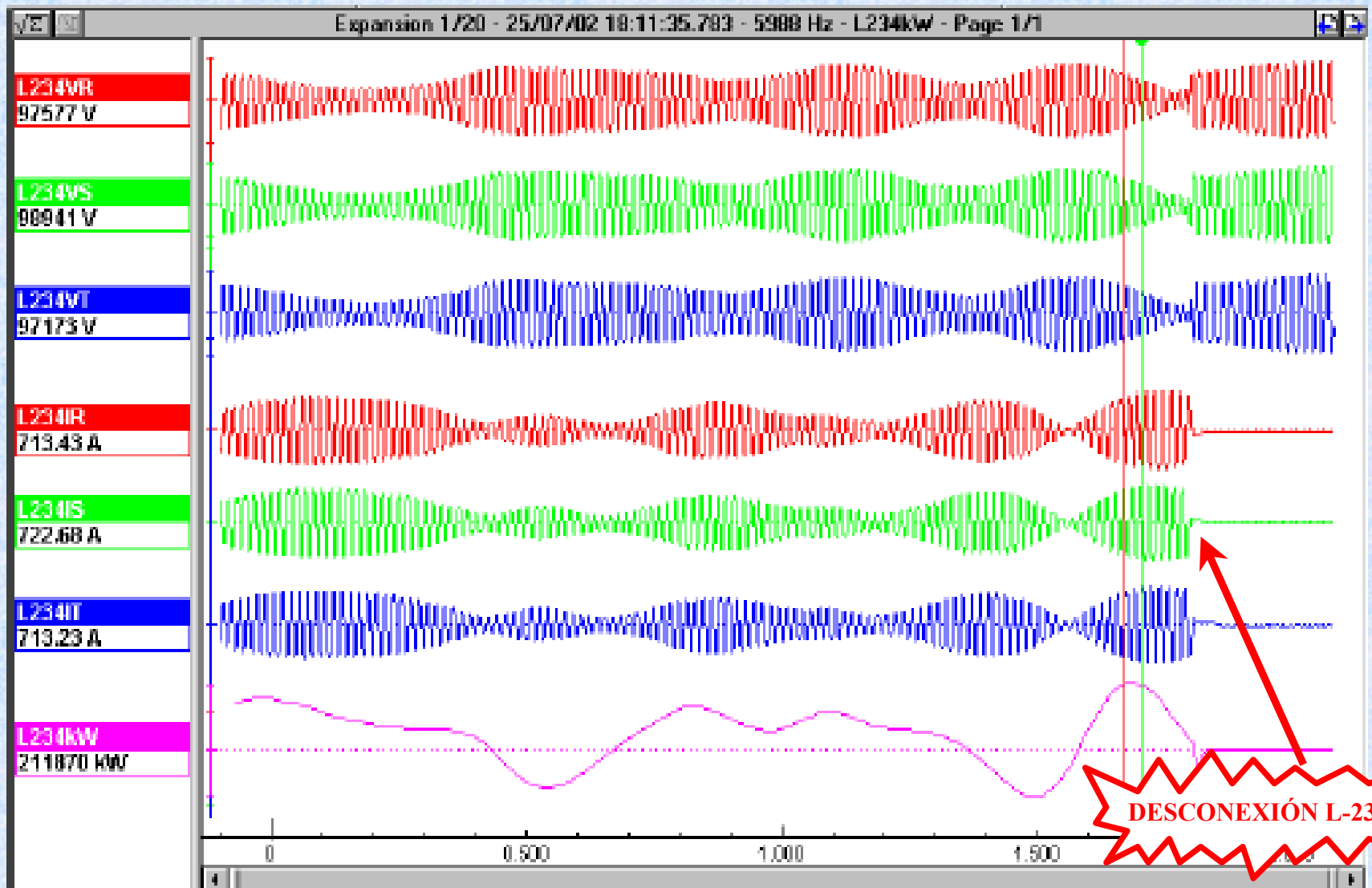


DESCONEXIÓN LÍNEA L-234

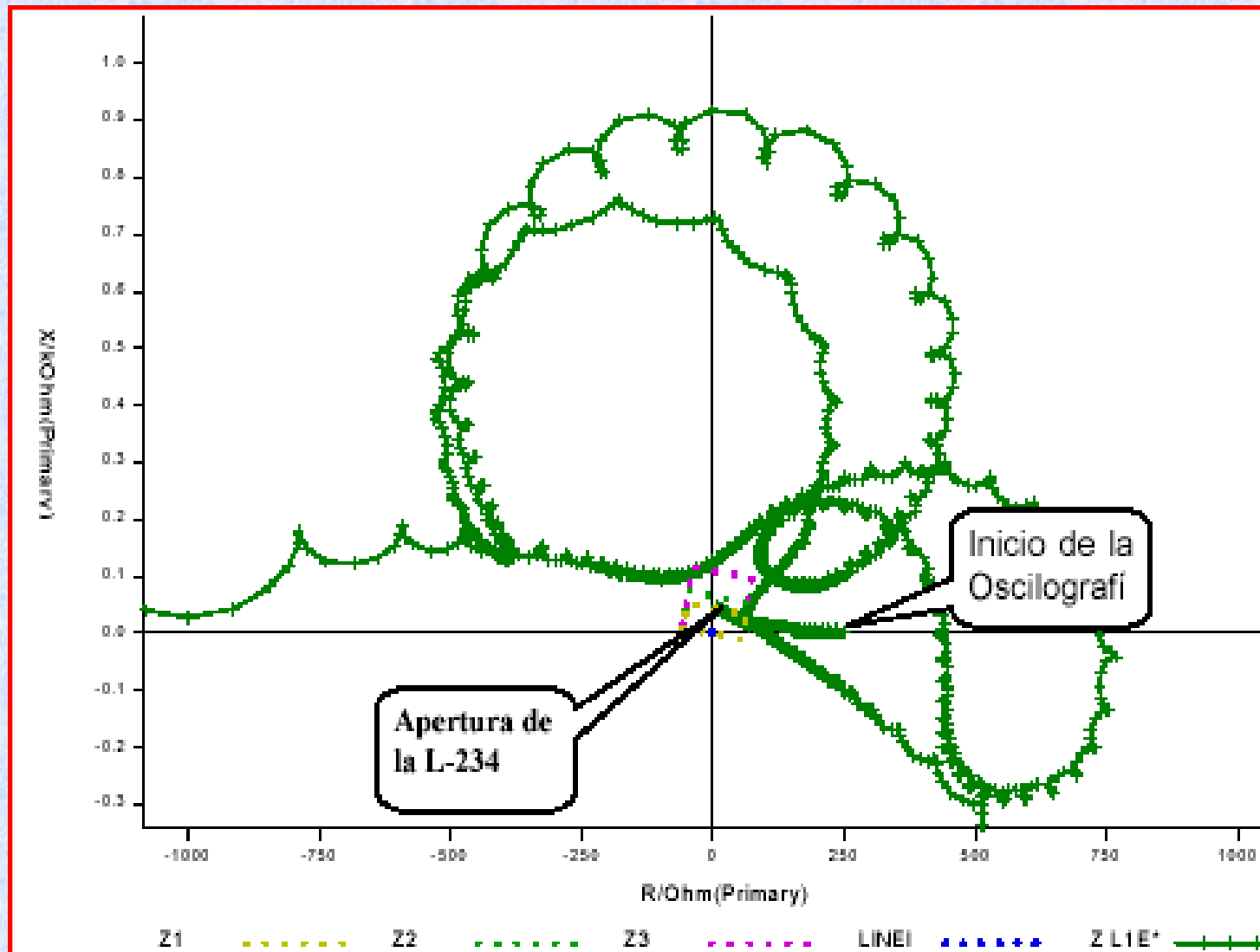


DESCONEXIÓN DE LÍNEA L-234

OSCILOGRAFÍA EN LA S.E. GUADALUPE



IMPEDANCIA VISTA POR RELÉ DE LÍNEA L-234 EN LA S.E. GUADALUPE

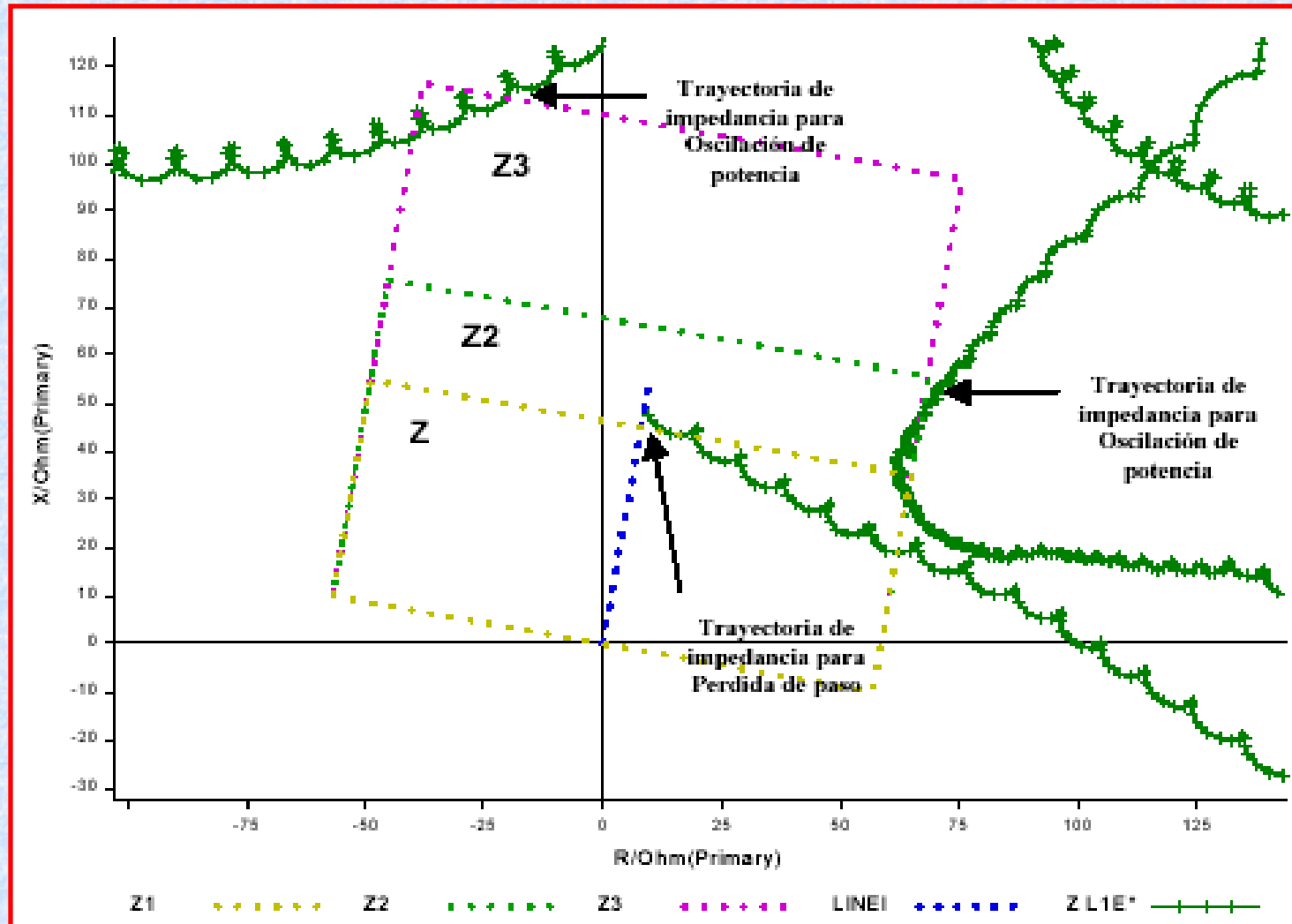




DISPARO DEL RELÉ IMPEDANCIA DE LA LÍNEA L-234

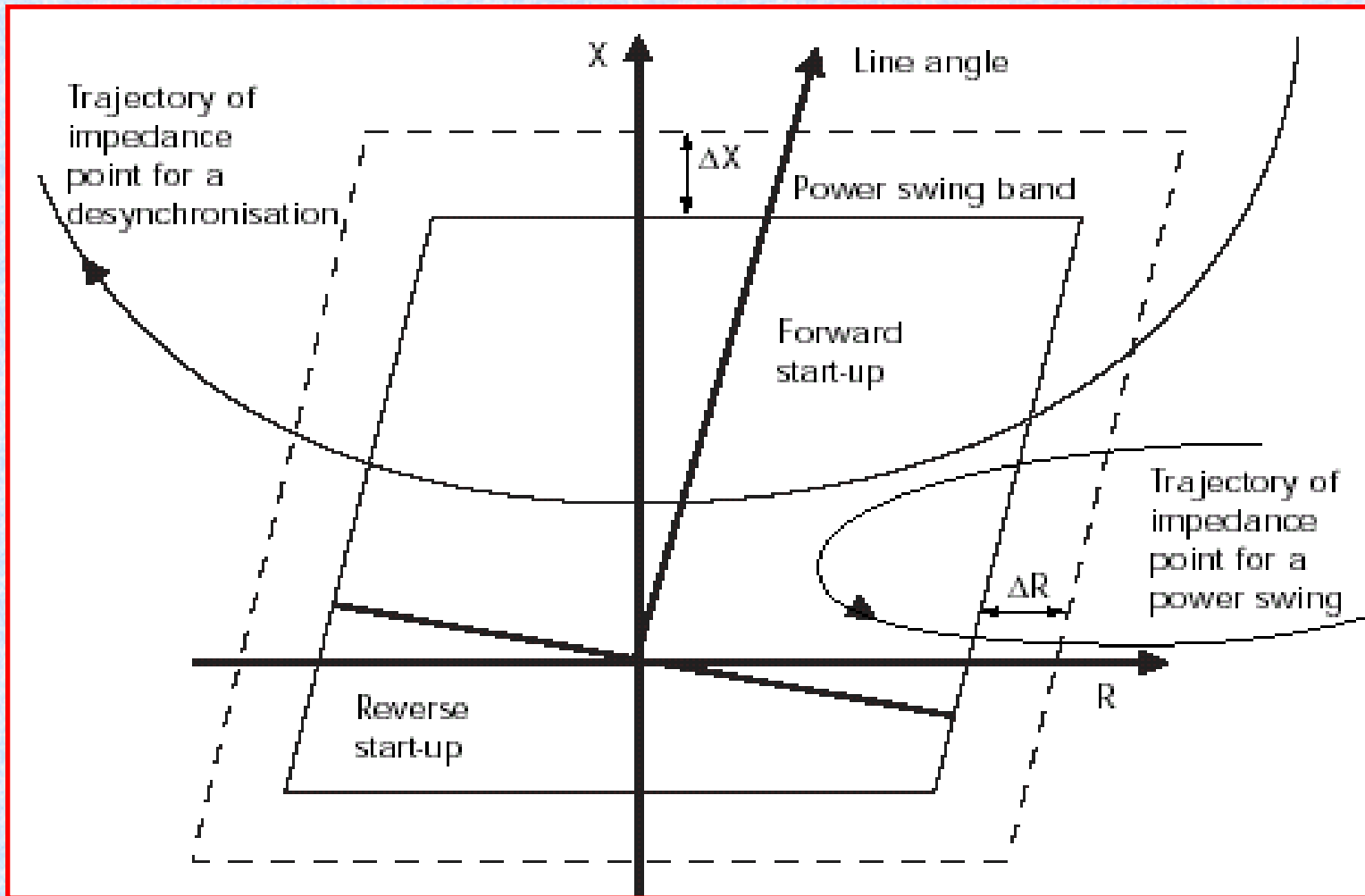
EN LA S.E. GUADALUPE

Impedancia ingresa a la Zona 2 de operación del relé por pérdida de estabilidad del área Norte

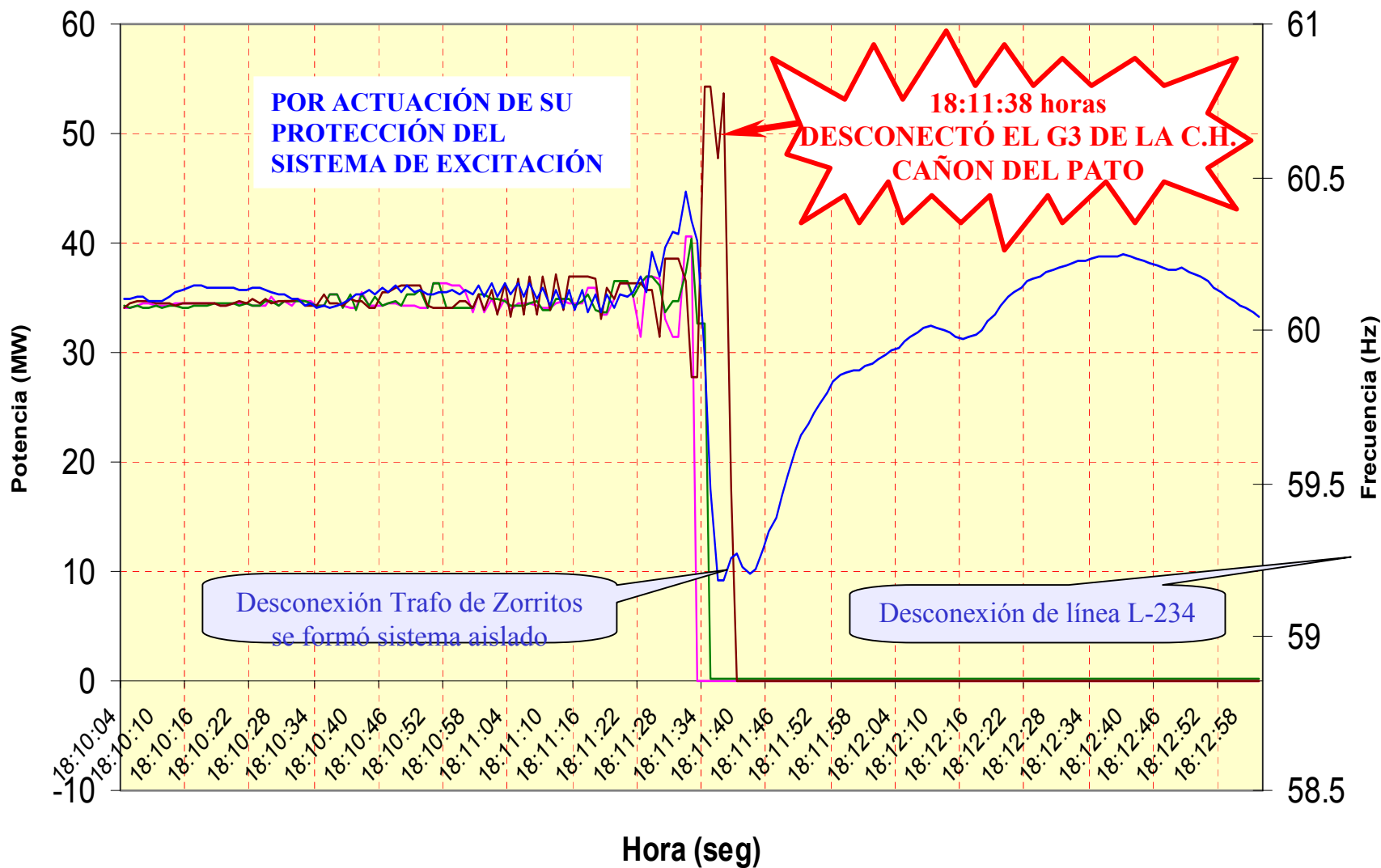




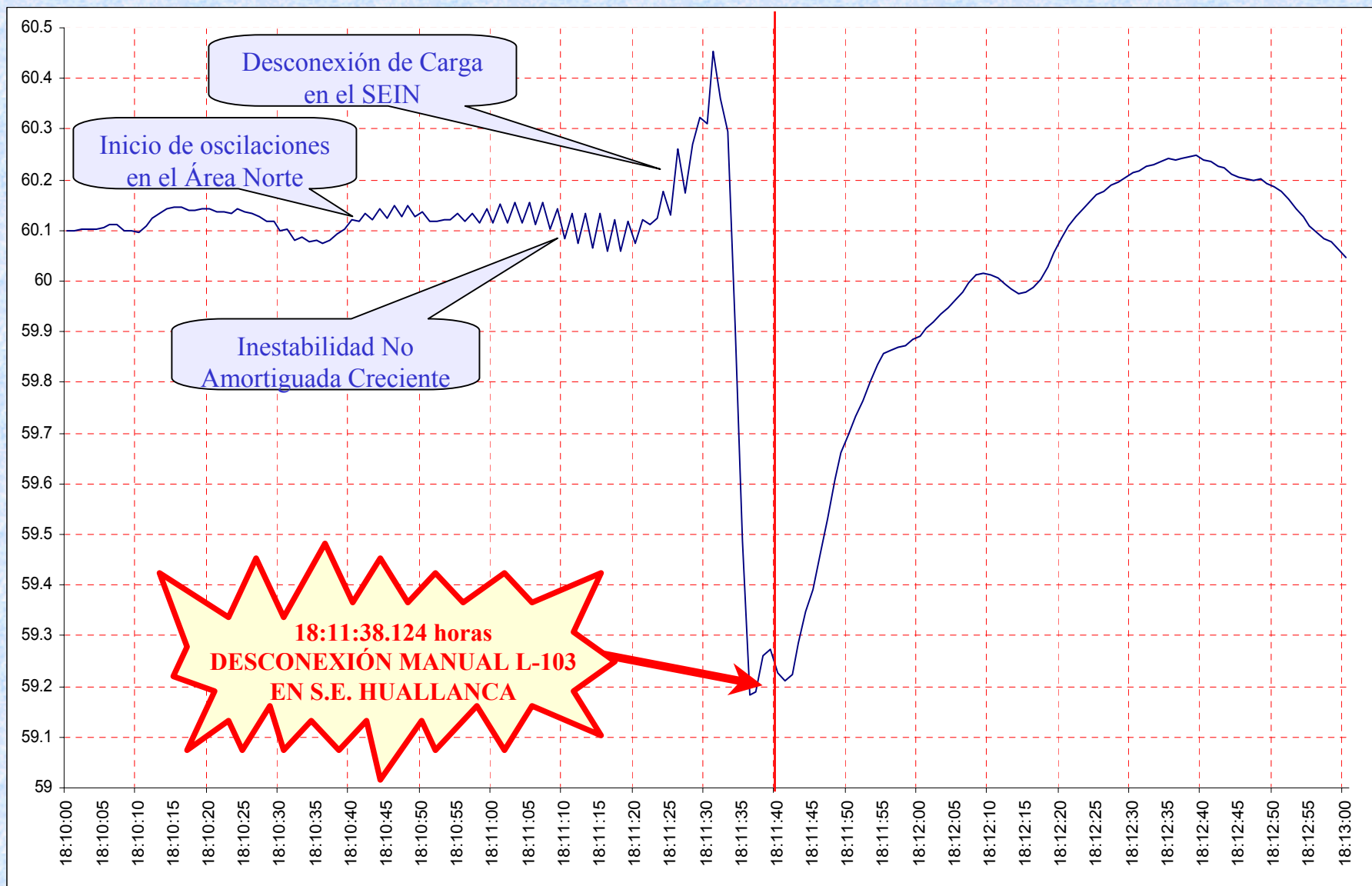
CARACTERÍSTICAS DE OSCILACIONES DE POTENCIA EN UN DIAGRAMA DE IMPEDANCIAS



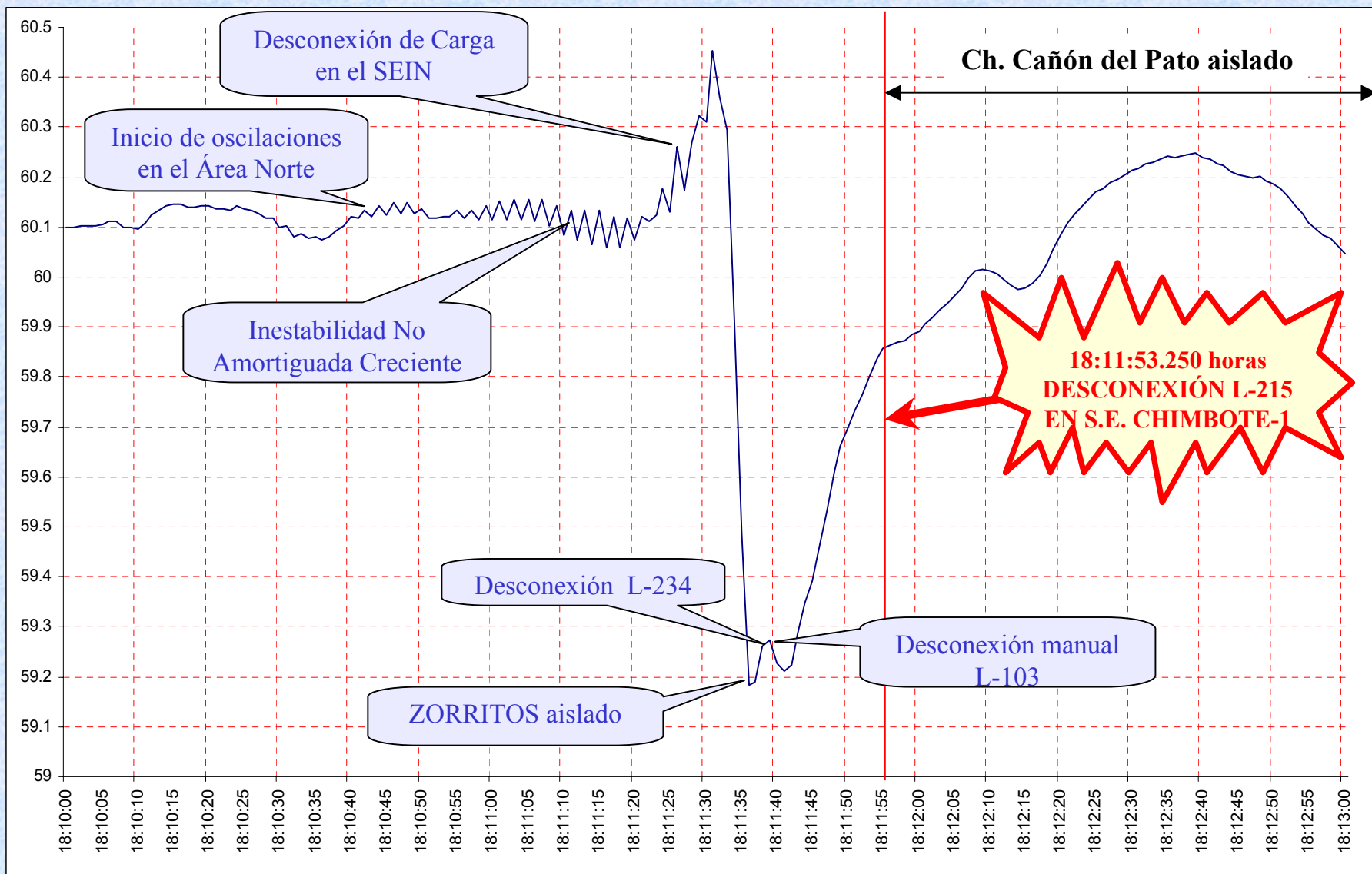
DESCONEXIÓN EN C.H. CAÑÓN DEL PATO



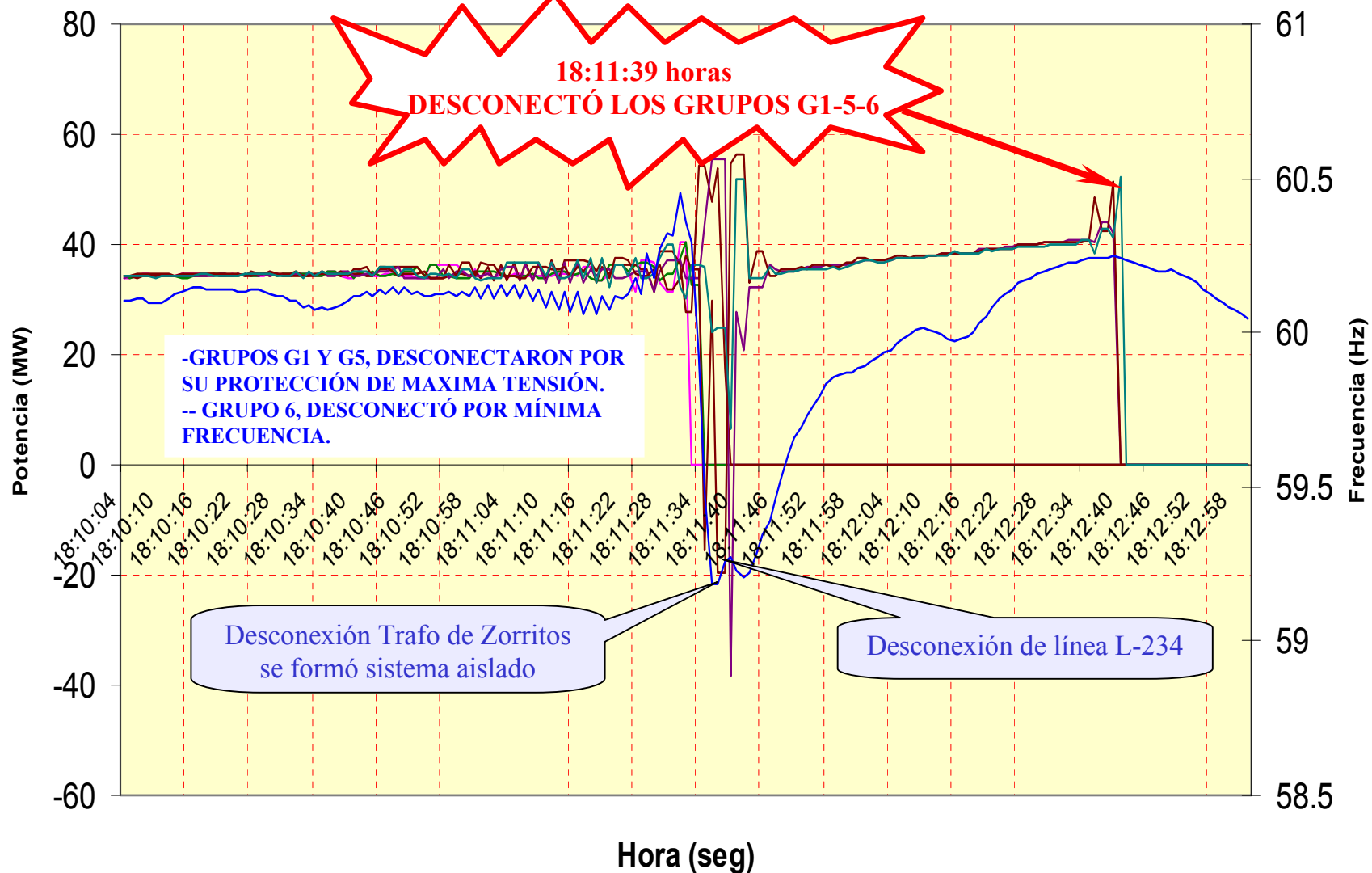
DESCONEXIÓN LÍNEA L-103



DESCONEXIÓN LÍNEA L-215



COLAPSO DE LA C.H. CAÑÓN DEL PATO

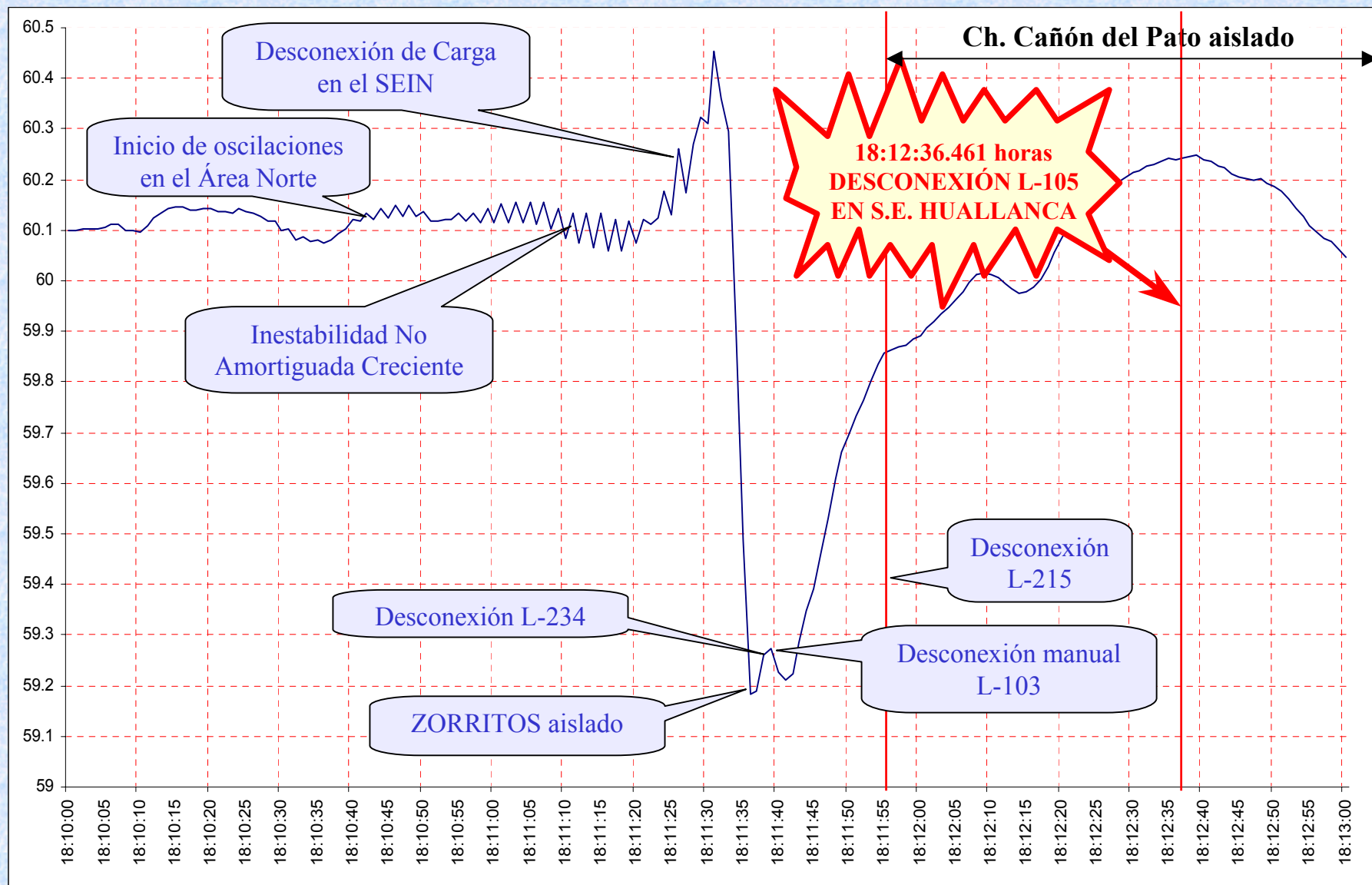




OTRAS CONSECUENCIAS

- 1.-DESCONECTÓ EL TRANSFORMADOR DE CAJAMARCA POR SOBRETENSIÓN.
- 2.- DESCONECTARON LOS AUTOTRANSFORMADORES DE LA S.E. TRUJILLO NORTE POR ACTUACIÓN DE SU PROTECCIÓN DIFERENCIAL POR ALTO CONTENIDO DE ARMÓNICOS.
- 3.-EL SISTEMA QUEDÓ CONECTADO CON LÍNEAS EN VACIO DESDE CHIMBOTE HASTA GUADALUPE, ORIGINÁNDOSE SOBRETENSIONES EN LA S.E. CHIMBOTE 1.
- 4.-ESTA SOBRETENSIÓN PROVOCÓ UNA FALLA BIFÁSICA EN LA LÍNEA L-105 DESCONECTANDO EN AMBOS EXTREMOS.

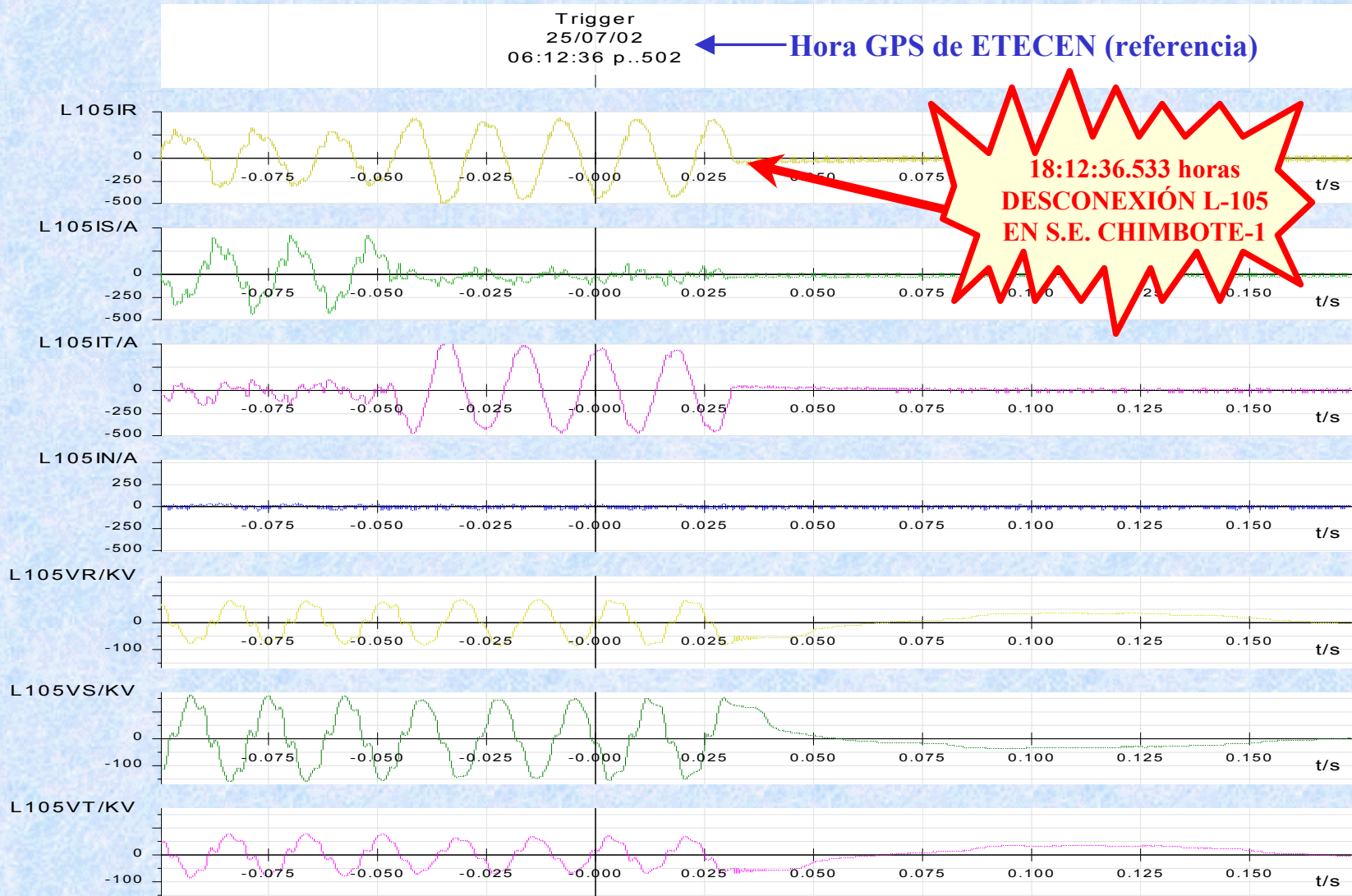
DESCONEXIÓN LÍNEA L-105





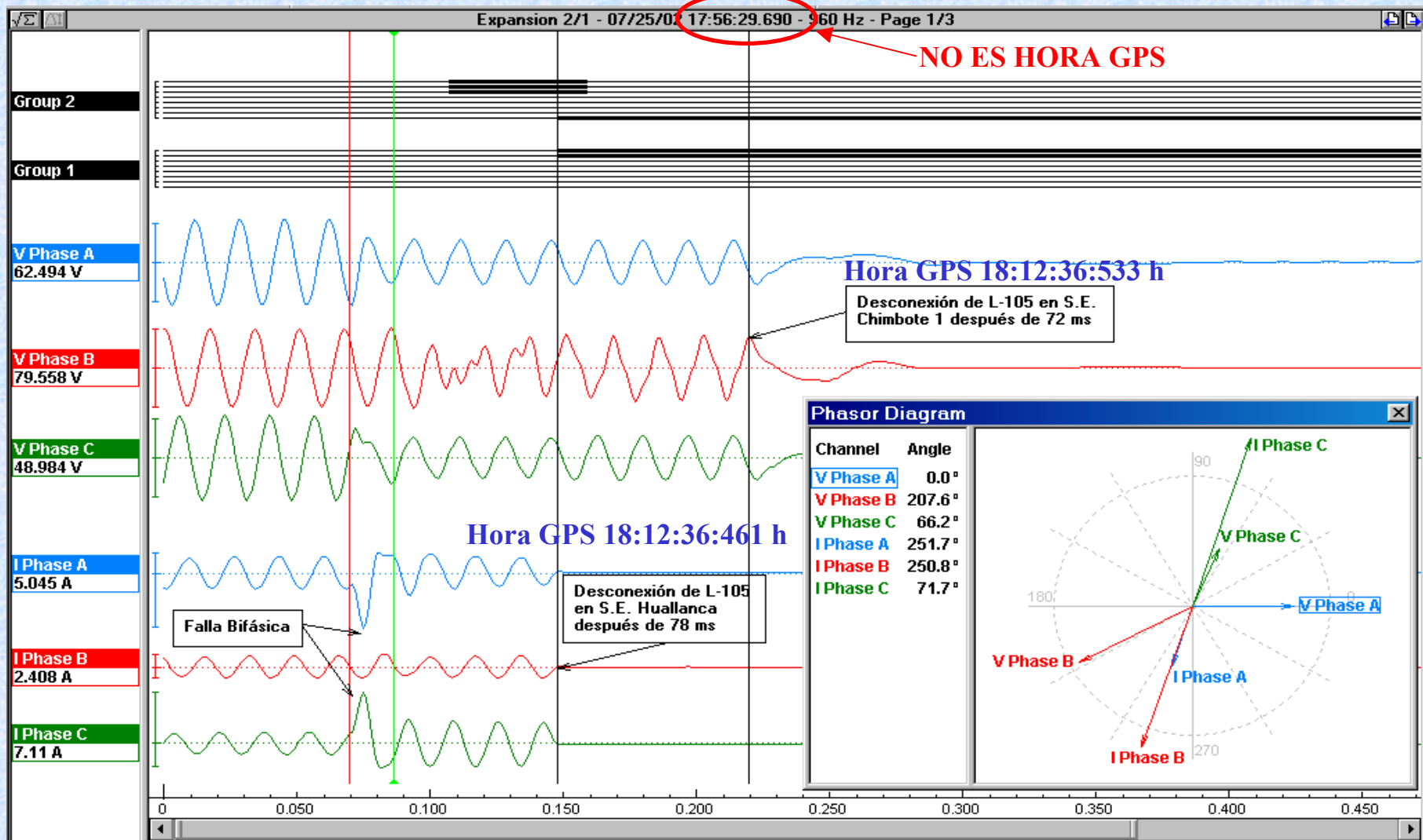
FALLA BIFÁSICA EN LÍNEA L-105

OSCILOGRAFÍA DE ETECEN EN LA S.E. CHIMBOTE-1 DE LA LÍNEA L-105



FALLA BIFÁSICA EN LÍNEA L-105

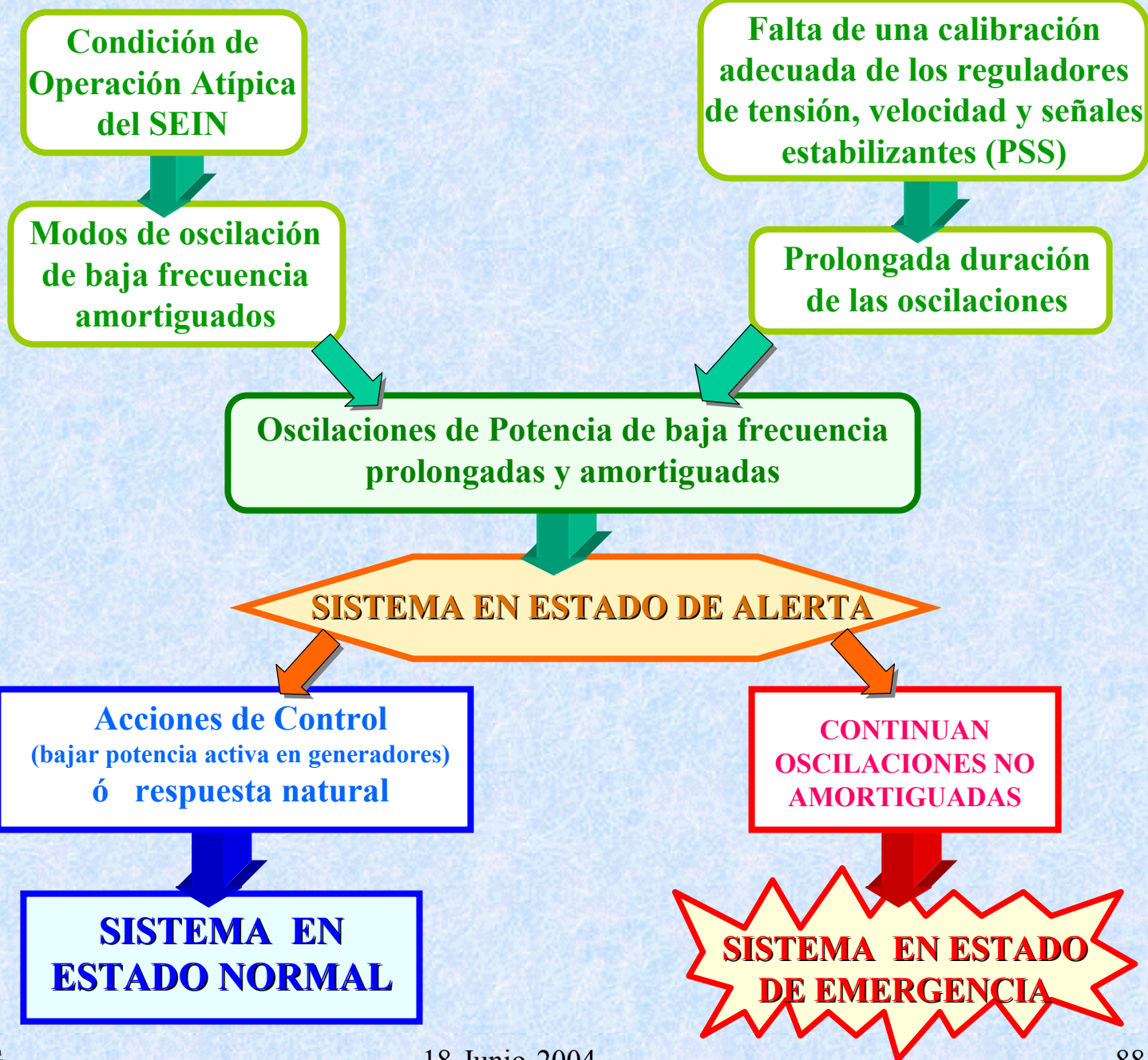
OSCILOGRAFÍA DE EGENOR EN LA S.E. HUALLANCA DE LA LÍNEA L-105





COMENTARIOS FINALES

- 1.- LA LÍNEA L-215 AL LLEGAR A SU VALOR LÍMITE DE TRANSMISIÓN PARA CIERTAS CONDICIONES OPERATIVAS, ACTIVA MODOS DE OSCILACIÓN INTERAREAS DE BAJA FRECUENCIA, SIN AMORTIGUAMIENTO.
- 2.-LA FALTA AMORTIGUAMIENTO EN LOS CONTROLADORES DE LAS CENTRALES DE GENERACIÓN DEL AREA NORTE, HICIERON QUE LAS OSCILACIONES SEAN PROLONGADAS Y SE TRANSFORME EN OSCILACIONES INESTABLES, CON AMORTIGUAMINETO NEGATIVO.





ANTECEDENTES DE OTRAS OSCILACIONES

- 1.- EVENTO DEL 06 DE FEBRERO DEL 2000
OSCILACIÓN DE LA C.H. CAÑON DEL PATO.
- 2.- EVENTO DEL 20 DE FEBRERO DEL 2002
FALLA EN LA LÍNEA DE 138kV L-109 EN CHIMBOTE
Y OSCILACIONES DE LAS CC.HH. CAÑON DEL PATO
Y CARHUAQUERO.
- 3.- EVENTO DEL 10 DE JULIO DEL 2002
FALLA EN LA LÍNEA DE 138kV L-1008 EN EL SUR Y
OSCILACIONES EN C.T. AGUAYTÍA CON
DISMINUCIÓN DE GENERACIÓN.



E-mail : ftorres@coes.org.pe

Página WEB del COES:

<http://www.coes.org.pe>

- Sección Artículos técnicos**
- Análisis de Fallas**

FIN

GRACIAS POR SU ATENCIÓN