



Nelson Cabrera Medina, ABB-Perú, Febrero 2013

ABB - Power Systems Division PSS T&D Substations Service

Indice

- Scope (Alcance)
- Mantenimiento Preventivo en Subestaciones
- Experiencia en Servicios
- Certificación del Personal de Servicios

PS Substation Service Scope (Alcance)

- Mantenimiento de Subestaciones
- Upgrades and Retrofit (Renovaciones)
- Migration (Reubicación)
- Diagnosis, Engineering & Consulting
- Training (Capacitación)
- Spare Parts (Repuestos)
- Support (Soporte Técnico)



PS Substation Service Scope



Campos en los que actuamos

Montaje y Puesta en Servicio

- Montajes o Supervisión de montajes
- Commissioning (Puesta en Servicio)
- Pruebas mecánicas
- Pruebas electricas

Mantenimiento Preventivo

- Pruebas (En blanco, de rutina)
- Limpieza e inspección
- Entrenamientos (Operación y Mntto.)
- Repuestos

Servicios Frecuentes

Mantenimiento Correctivo

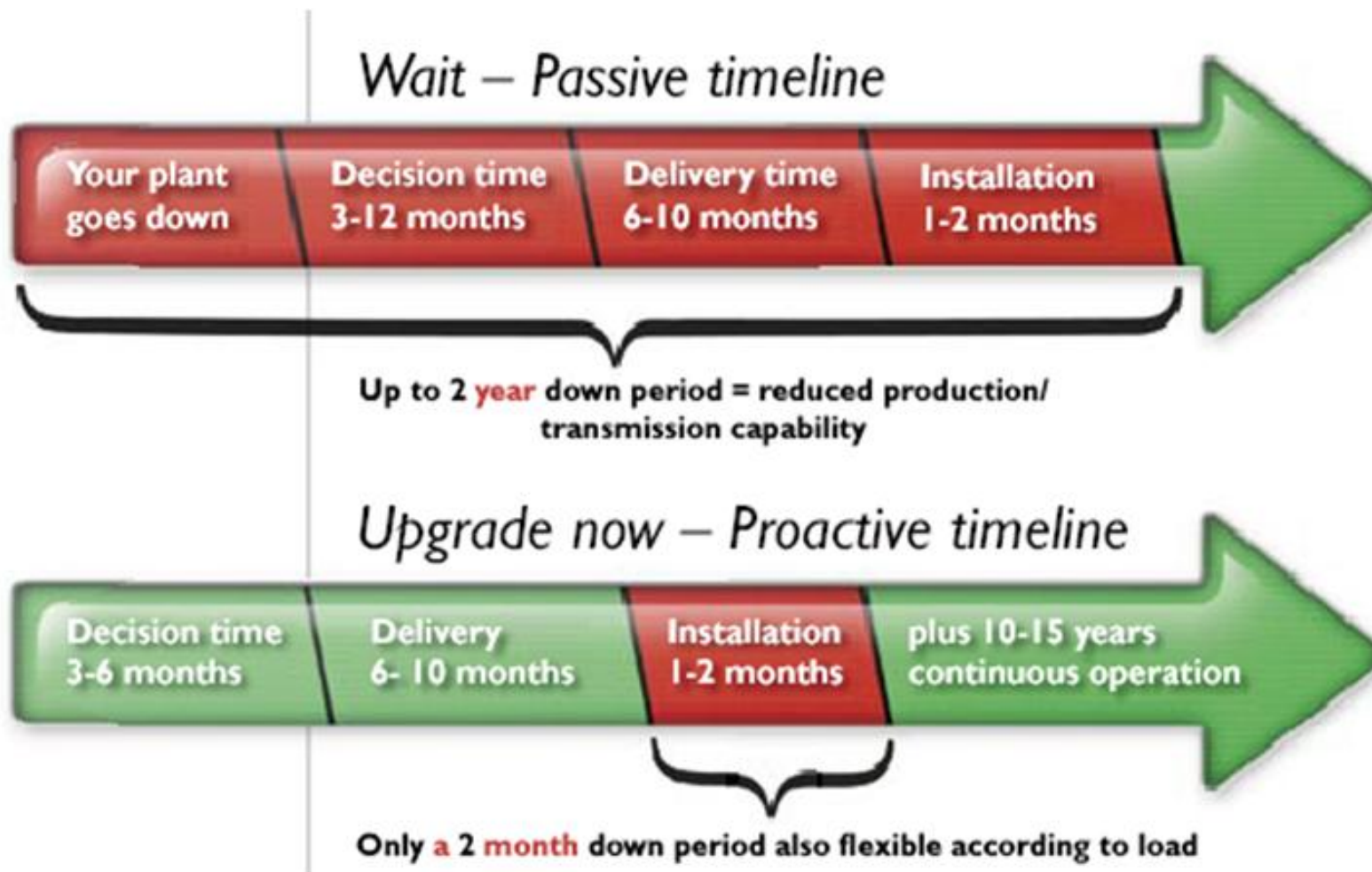
- Reparaciones
- Repuestos
- Diagnóstico
- Atención de emergencias
- Deteccion fugas de gas

Nuevos Servicios

Mantenimiento Predictivo

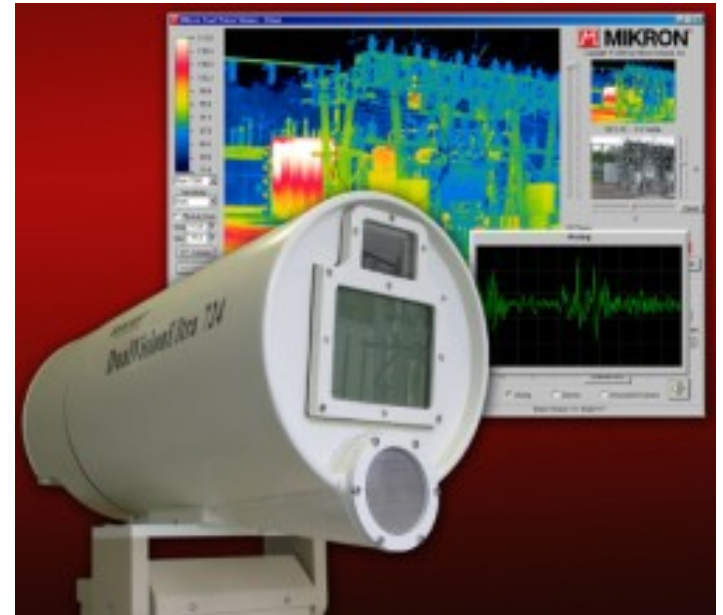
- Monitoreo SF₆
- Monitoreo en Interruptores - Transformadores
- Diagnostico de puntos calientes (Termografias)
- SF₆ management

Wait or Act now?



Inspección Termográfica

- Transformadores de potencia.
- Transformadores de corriente.
- Transformadores de tensión.
- Interruptores.
- Seccionadores.
- Pararrayos.
- Tableros de control.
- Interruptores de media y baja tensión.
- Sistema de barras.



MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN SUBESTACIONES TIPO AIS

ALCANCE

- Equipos de Subestaciones con niveles de Tensión desde MV- HV según estándares
- Las pruebas están destinadas a conservar la base instalada de los EQUIPOS en condiciones de operación.
- Se realizan pruebas para el diagnóstico de fallas en sitio y a partir de los resultados de las pruebas se recomendaran otras pruebas adicionales y el mantenimiento correctivo respectivo.



DESCRIPCION DEL SERVICIO

MANTENIMIENTO CON FRECUENCIA ANUAL

▪ **MANTENIMIENTO PREVENTIVO:**

- Inspección externa del cada uno de los equipos.
- Verificación y limpieza de los puntos de Aterramiento.
- Limpieza general del equipo.
- Limpieza de tableros y ajuste de cables en borneras de Tableros de Paso en Patio (caso de Existir)
- Pruebas de funcionalidad en Forma MANUAL y ELECTRICA para evaluar detalles de sincronización al cierre y Apertura de los Equipos de Aislamiento (Seccionadores e Interruptores).
- Verificación de conexiones de cajas de Mando en cada uno de los Equipos
- Verificación de ajuste de los conectores (tablas)
- Puesta en servicio

PRUEBAS ELÉCTRICAS DE CADA UNO DE LOS EQUIPOS:

PARARRAYOS:

- Medición de Resistencia de Aislamiento Megger de 5000 vdc
- Medición de Factor de Perdidas referido a 10 kV

TRANSFORMADOR DE POTENCIAL:

- Medición de Resistencia de Aislamiento Megger de 5000 vdc
- Medición de Factor de Potencia para los Transformadores del Tipo Inductivo .
- Medición de Factor de Potencia y Capacitancias para los Transformadores del Tipo Capacitivo
- Medición de Resistencia de Devanados lado Secundario.
- Medición de Relación de Transformación.



TRANSFORMADOR DE CORRIENTE :

- Medición de Resistencia de Aislamiento Megger de 5000 vdc
- Medición de Factor de Potencia
- Medición de Resistencia de Devanados lado secund.
- Medición de Relación de Transformación
- Medición de la Curva de Saturación.
- Medición de Polaridad.



SECCIONADOR DE LINEA CON CUCHILLA A TIERRA:

- Medición de Resistencia de Aislamiento Megger de 5000 vdc
- Medición de Resistencia de Contactos Principales
- Pruebas de Operación en forma Manual y Eléctrico / Modo LOCAL
- Medición de Parámetros Eléctricos en caja de Mando (Parámetros de Motor y sistema de control de Motor).

SECCIONADOR DE BARRA:

- Medición de Resistencia de Aislamiento Megger de 5000 vdc.
- Medición de Resistencia de Contactos Principales .
- Pruebas de Operación en forma Manual y Eléctrico / Modo LOCAL.
- Medición de Parámetros Eléctricos en caja de Mando (Parámetros de Motor y sistema de control de Motor).

INTERRUPTOR DE POTENCIA:

- Medición de Resistencia de Aislamiento Megger de 5000 vdc.
- Medición de Resistencia de Contactos Principales .
- Pruebas de Operación en forma Manual y Eléctrico / Modo LOCAL.
- Medición de Tiempos de Cierre y apertura.
- Medición de Curva de Desplazamiento, Sobre recorrido, velocidad de contacto, distancia de contactos, rebotes.
- Medición de Parámetros de Motor (tiempo de carga de resorte de muelle, corriente y tiempo de carga).

CABLES DE ENERGIA:

- Medición de Resistencia de Aislamiento Megger de 5000 vdc
- Medición de factor de Potencia

SISTEMA DE BARRAS (BARRA SIMPLE – DOBLE BARRA):

- Limpieza General de Aisladores.

SISTEMA DE ILUMINACION DE PATIO EN AC y VDC:

- Pruebas de operación

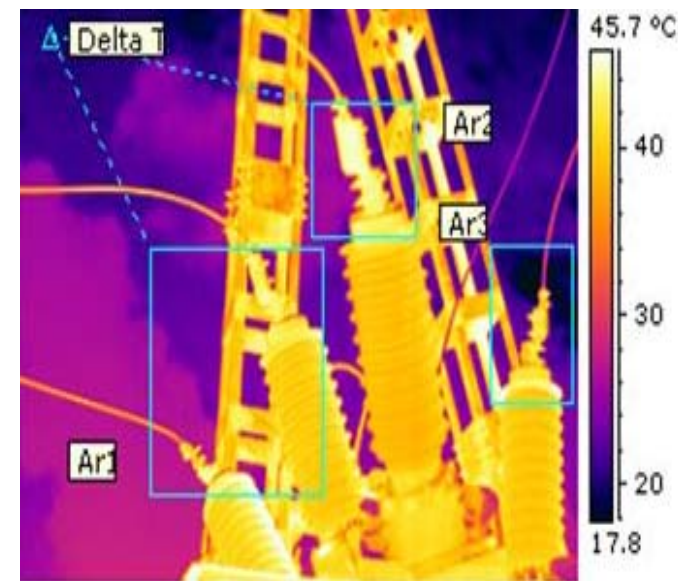
BANCO DE BATERIAS 110 – 220 VDC:

- Medición Tensión de cada una de las Baterías
- Medición de Densidad de cada batería.
- Pruebas de operación de los rectificadores – cargadores.

MALLA DE TIERRA:

- Medición de la Malla de tierra.

TERMOGRAFIA EN SUBESTACION (Puntos calientes por falsos contac.)



MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN TRANSFORMADORES INMERSO EN ACEITE

ALCANCE

- Transformadores de Potencia - Distribución.
- Frecuencia semestral (Aceites) y Anual (Transformador)
- A partir de los resultados de éstas pruebas se recomendarán otras pruebas adicionales y el mantenimiento correctivo (regeneración)



DESCRIPCION DEL SERVICIO

▪ MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Inspección externa del transformador, verificación del desarrollo de las actividades propuesto.
- Desconexión y conexión de sistema de barras en AT y BT, incluye retiro de tapas de cajuelas.
- Verificación y limpieza del aterramiento del transformador.
- Limpieza y lavado del transformador
- Limpieza de tableros y ajuste de cables en borneras

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Verificación e inspección de las protecciones propias del transformador.
- Verificación de conexionados de tablero de control del transformador
- Limpieza de bornes de alta y baja
- Conexionado de barras de alta y baja
- Puesta en servicio

PRUEBAS ELÉCTRICAS

- Medición de la Resistencia óhmica de los bobinados.
- Medida de la relación de transformación y verificación de la polaridad y grupo de conexión en todos los taps del transformador.
- Factor de Potencia de bobinados.
- Prueba de respuesta al barrido de la frecuencia (previa a la Puesta en servicio).

MANTENIMIENTO CON FRECUENCIA SEMESTRAL

- Consta de 2 tipos de pruebas: el “Análisis Físico – Químico” y el “Análisis Cromatográfico”.

Extracción de Aceite (En Operación)

- La extracción de la muestra de aceite es posible realizarlo por personal técnico en sitio (previamente capacitada) y ser enviado al Laboratorio de ABB para su análisis.
- Los recipientes de muestreo recomendados son jeringas de vidrio y frascos de vidrio (ámbar) .
- Las cantidades necesarias de aceite para efectuar el análisis son las siguientes:



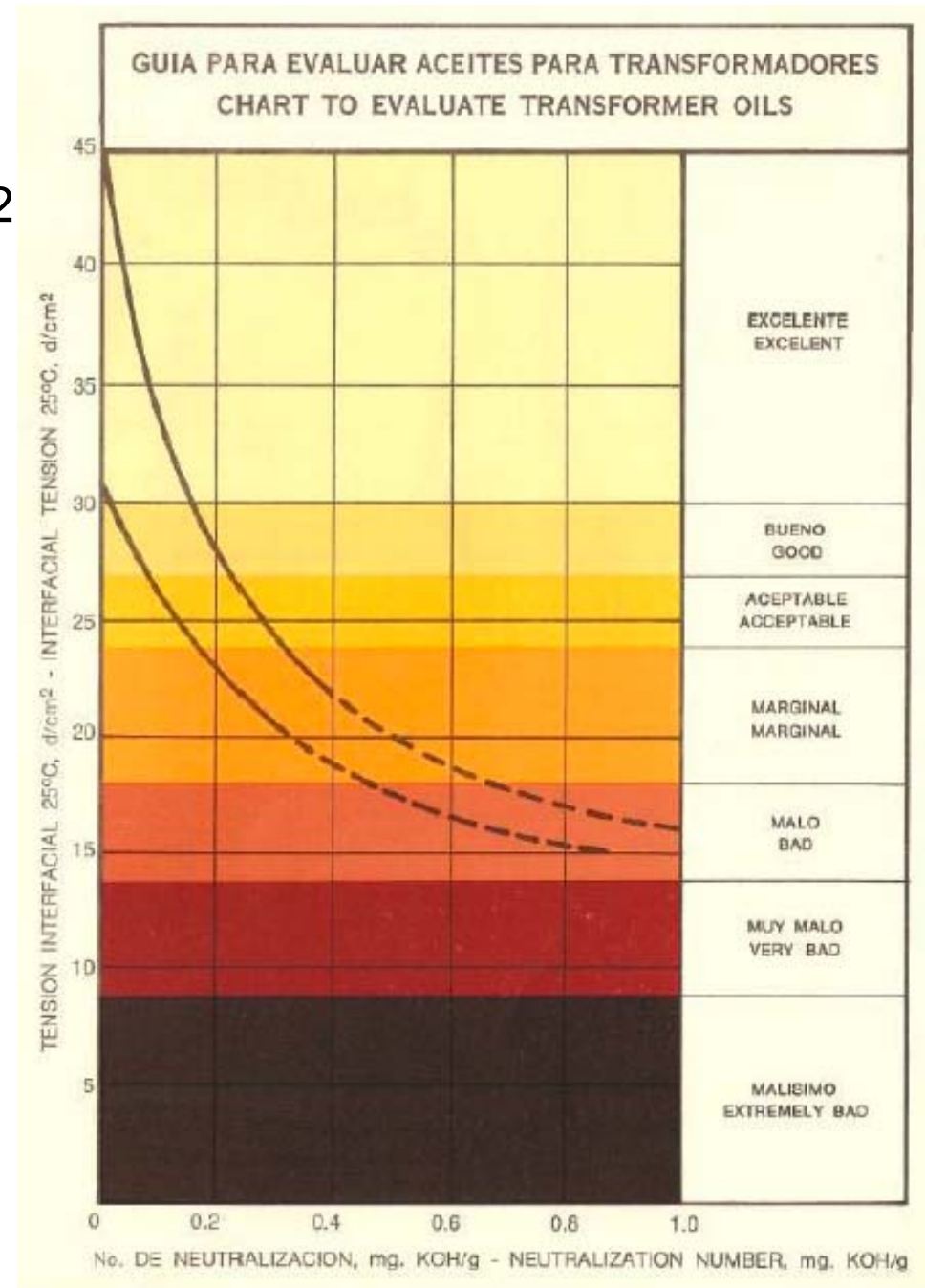
ENSAYO DE ACEITE	RECIPIENTE	VOLUMEN DE ACEITE
Cromatografía para Aceite Mineral	Jeringa	0,045 litro
Físico-Químico para Aceite Mineral	Frasco ámbar	1,00 litro
Físico-Químico para Fluido Silicona	Frasco de Reactivo	2,00 litro
Cromatografía para Fluido Silicona	-	No se Aplica
Análisis de Furános	Frasco de vidrio	0,10 litro

Análisis Físico – Químico

- Rigidez dieléctrica (KV/2.0 mm) Norma ASTM D 1816
- Tensión Interfacial (mN/m) Norma ASTM D 971
- Cantidad de agua (Ppmp) Norma ASTM D1533
- Índice de neutralización(mgKOH/g) Norma ASTM D 974
- Pérdida dieléctrica a 25°C (%) Norma ASTM D 924
- Emisión de protocolo de pruebas con el resultado del análisis del aceite.

Análisis Cromatográfico

- Evaluados bajo la Norma ASTM D-3612
- Gases analizados:
 - Hidrógeno (H₂), Oxígeno (O₂),
 - Nitrógeno (N₂), Metano (CH₄),
 - Monóxido de carbono (CO),
 - Dióxido de carbono (CO₂),
 - Etileno (C₂H₄),
 - Etano (C₂H₆), Acetileno (C₂H₂).
- Emisión de protocolo de pruebas con el resultado del análisis del aceite.



Experience

Montaje Electromecánico de Equipos Subestación Trujillo Nueva – 500kV



- Customer: Cam Perú Final Customer : ISA REP
- Project: “ZAPALLAL -TRUJILLO”.
- Location: Trujillo province, La Libertad department .

Experience

Montaje Electromecánico de Equipos Subestación Cambio Puente – Chimbote -220 / 500kV



- Customer: Cam Perú Final Customer : ISA REP
- Project: “ZAPALLAL -TRUJILLO”.
- Location: Chimbote province, Ancash department .

Experience

Maintenance Substations Llacuabamba - Tayabamba



- Customer: Consorcio Minero Horizonte – Minera Aurifera Retamas S.A.
- Project: “Preventive maintenance service to substations Llacuabamba – Tayabamba en 138kV”.
- Location: La Libertad.
- Scope: 01 bay in 138 kV. for substation

Experience

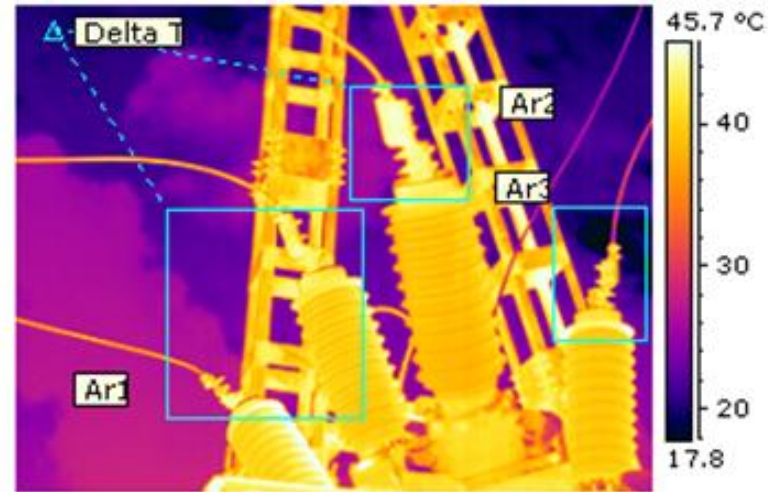
Maintenance Substations Pluspetrol - Andoas



- Customer: Pluspetrol Norte S.A.
- Project: “Preventive maintenance service to substations Dorissa, Jibaro, Huayuri, Guayabal, T Dorissa en 66kV”.
- Location: Andoas.
- Scope: 01 bay in 60 kV. For substation

Experience

Thermography test of substations Pluspetrol - Andoas



- Customer: Pluspetrol Norte S.A.
- Project: “Thermography test of substations Dorissa, Jibaro, Huayuri, Guayabal, T Dorissa en 66kV”.
- Location: Andoas.
- Scope: 01 bay in 60 kV. For substation

Experience

Supervision of Installation Tests and Commissioning Substation of C.H.BABA 230 kV - ECUADOR



- Customer: HIDROLITORAL
- Project: “Central Hidroeléctrica BABA”.
- Location: Santa Fe de Los Rios - Ecuador.
- Scope: Supervision of Installation, Tests and Commissioning Sub station 230kV.

Experience

Supervision of Installation Tests and Commissioning Extension SE Yaracui 800 kV - Venezuela



- Customer: EDELCA.
- Project: “Línea 800 kV Arenosa - Yaracui”.
- Location: Yaracui - Venezuela.
- Scope: Supervision of Installation, Tests and Commissioning 800 kV Bays.

Experience

Supervision of Installation Tests and Commissioning Extension SE Arenosa 800 kV - Venezuela



- Customer: EDELCA.
- Project: “Línea 800 kV Arenosa - Yaracui”.
- Location: Carabobo - Venezuela.
- Scope: Supervision of Installation, Tests and Commissioning 800 kV bays.

Experience

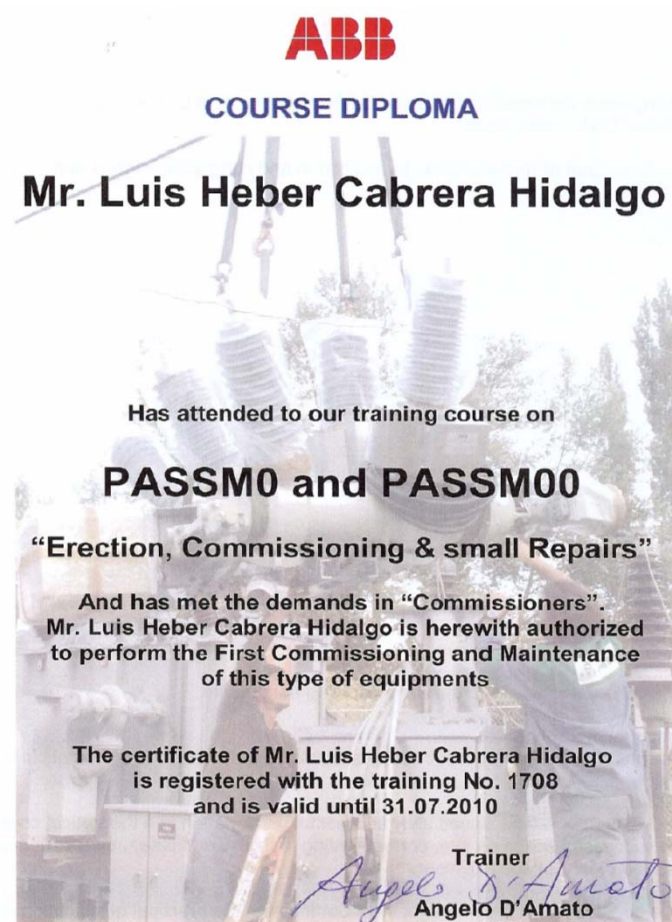
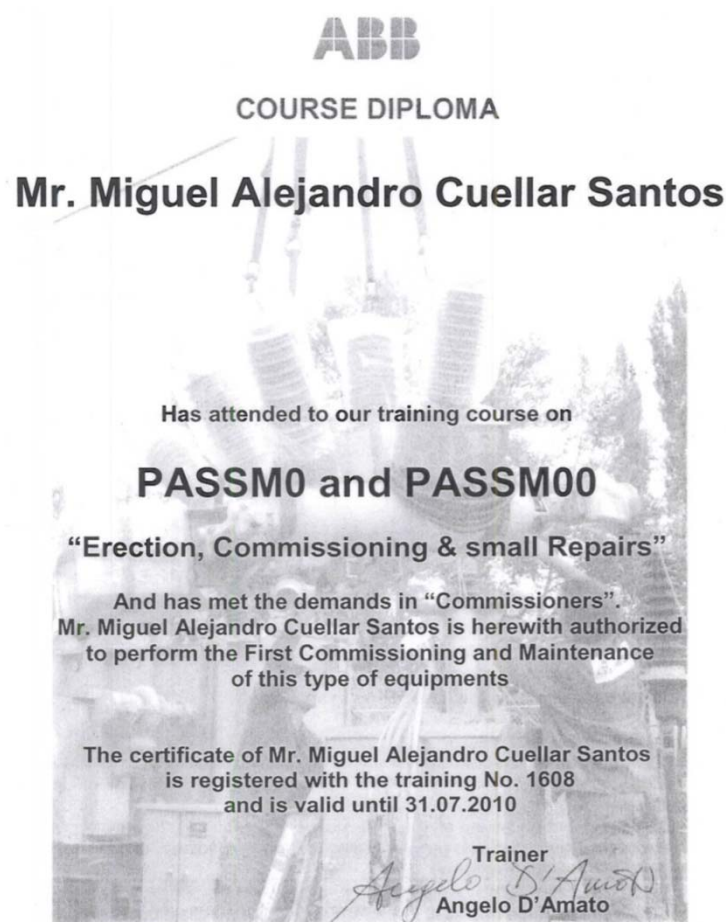
Supervision of Installation Tests and Commissioning 145 kV bay



- Customer: Tadeo Czerweny.
- Project: “Susbtation Tadeo Czerweny 145 kV”.
- Location: Argentina.
- Scope: Supervision of Installation, Tests and Commissioning of 145 kV bay.

Certificación de personal de PSSS

Pruebas y Puesta en Servicio



Certificación

Entrenamiento en Pruebas Primarias



Certificación

Entrenamiento en pruebas de Termografía



Certificación

Entrenamiento en Pruebas de Factor de potencia, Análisis y Diagnóstico



Knowledge Is Power
Apparatus Maintenance and Power
Management For Energy Delivery

PROGRAM:

- ✓ Power Factor Theory.
- ✓ Capacitance Theory.
- ✓ Power Transform Test Procedures.
- ✓ Rotating Machinery Test Procedures.
- ✓ Field Testing of Power Apparatus.
- ✓ Test Result Analysis.
- ✓ Apparatus Diagnostics.
- ✓ Safety Considerations.

Doble Engineering Company

TRAINING ON POWER FACTOR TEST PROCEDURES, ANALYSIS AND DIAGNOSTICS

This certificate is presented to

Luis Cabrera Hidalgo

*In recognition for attending the Doble training conducted June 2008,
consisting of 32 hours of Theory and Practice.*

A handwritten signature in black ink, appearing to read "J. Acevedo A.", positioned above a horizontal line.

MsC Ing Javier Acevedo A.
Consultor Doble
Latin América

Certificación

Entrenamiento en Pruebas & Mantenimiento de Transformadores



Knowledge Is Power
Apparatus Maintenance and Power
Management For Energy Delivery

PROGRAM:

- ✓ SFRA Theory
- ✓ SFRA Applications on Transformers
- ✓ SFRA Applications on Motors
- ✓ M5300 Operation and Software
- ✓ SFRA Case Studies
- ✓ DTAWeb Applications on SFRA
- ✓ Safety Considerations
- ✓ SFRA Diagnostic techniques.
- ✓ Diagnostics with SFRA.

Doble Engineering Company

TRAINING ON SWEEP FREQUENCY RESPONSE ANALYSIS (SFRA) AND TRANSFORMER DIAGNOSTICS

This certificate is presented to

Luis Cabrera Hidalgo

In recognition for attending the Doble training conducted Mayo 2007, consisting of 24 hours of Theory and Practice.

A handwritten signature in blue ink, reading "Manuel A. Salmerón".

Eng. Manuel A. Salmerón
Regional Sales Manager
Latin America

Certificación ISO 9001:2008



SGS

Certificate PE09/00073

The management system of

ABB S.A.

Av. Argentina 3120
Lima - Perú

has been assessed and certified as meeting the requirements of

ISO 9001:2008

For the following activities



POWER SYSTEMS

Comercialización de sistemas, proyectos y servicios en mercados de generación, transmisión y distribución de energía.

Diseño, fabricación y comercialización de tableros de control, protección y telecomunicaciones aplicados a sistemas de potencia.

Diseño, desarrollo, gestión y ejecución de proyectos y soluciones integrales y servicios en plantas de generación, transmisión y distribución de energía.

Diagnóstico y solución de fallas en sistemas de control y sistemas de electrónica de potencia y electricidad.

Servicios diversos de Electrónica de Potencia, comisionamiento y Servicio de Post-venta de aplicaciones en el sector energía.

Ingeniería, montaje, pruebas y puesta en servicio de Subestaciones de Transmisión, incluye servicios para subestaciones de potencia.

Servicios de Sistemas de Control y Protección, Automatización de subestaciones y Sistemas de telecomunicaciones.

Ingeniería y ejecución de proyectos llave en mano de plantas de generación, sistemas FACTS, sistemas Network Management, sistemas SCADA, sistemas de protección y control, y subestaciones de potencia; aplicados al sector energía, minería e industria.



Power and productivity
for a better world™

