



CTGLatAm



中国电建
POWERCHINA

PARQUE SOLAR BARANOA

INFORME PRUEBAS DE VERIFICACIÓN DE LA CURVA DE
CAPACIDAD
ACUERDO CNO 1869 – 2024

INFORME FINAL

DOCUMENTO IEB-837-23-02

REVISIÓN 0



Medellín, marzo de 2025

Medellín

Cll. 8B No. 65-191 C.E Puerto Seco. OF. 331

+57 (4) 604 32 72 propuestas@ieb.co

Colombia: Medellín | Bogotá | Barranquilla | Cartagena

USA - Houston | **Perú** - Lima | **Chile** - Santiago | **Guatemala** - Ciudad de Guatemala

www.ieb.co

CONTROL DE DISTRIBUCIÓN

Copias de este documento han sido entregadas a:

Nombre	Dependencia	Empresa	Copias
Daniel David Moreno	Proyectos	Power China International Group LTD	1
Gestión Documental Proyecto	-	Ingeniería Especializada S. A	1

Las observaciones que resulten de su revisión y aplicación deben ser informadas a IEB S.A.

CONTROL DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción	Elaboró	Revisó	Aprobó
0	20/03/2025	Emisión Inicial	<u>CPH/MCM/CEC</u>	<u>GAG/DMM/HFE</u>	<u>RGV/FGG</u>
			CPH/MCM/CEC	GAG/DMM/HFE	RGV/FGG

Participaron en la elaboración de este informe:

CPH	Cristian Petrel Higuita	MCM	María Camila Morales
CEC	Christian Efraín Cardona	DMM	Daniel Manjarres Mur
GAG	Gustavo Alonso Gutiérrez	HFE	Héctor Felipe Espinosa
FGG	Francisco Gafaro G.	-	-

Participaron en la auditoria (5 al 6 de marzo de 2025):

RGV	Rolando Guisao Vélez	CPH	Cristian David Petrel Higuita
CEC	Christian Efraín Cardona.	-	-

Participaron en las pruebas por parte de Power China:

DDM	Daniel David Moreno	AJC	Arelys Juliao Comas
WPC	William Pérez Campo		Operadores de la central

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	6
1.1	Nomenclatura.....	6
2	DATOS GENERALES DE LA AUDITORÍA	6
2.1	Central Bajo Prueba.....	6
3	INFORMACIÓN DE LA PLANTA SOLAR	7
3.1	Datos y Características	7
3.2	Curva de Capacidad Declarada y Puntos de Prueba Acordados.....	7
4	EQUIPOS DE MEDICIÓN	10
4.1	Equipos Empleados	10
4.2	Punto de Conexión.....	10
5	CÁLCULO DE ERRORES	11
6	RESULTADOS DE LAS PRUEBAS	13
6.1	Tabla de Resultados	13
6.2	Curva de Capacidad Verificada.....	21
6.3	Detalle de Evaluación de Cumplimiento	23
6.3.1	Detalle Región de Entrega de Reactiva.....	23
6.3.2	Detalle de la Región de Absorción de Reactiva.....	25
6.4	Tendencias	27
6.4.1	Región de Entrega de Reactiva.....	27
6.4.2	Región de Absorción de Reactiva.	35
6.5	Curva de Capacidad Definitiva	45
7	CONCLUSIONES	46
8	REFERENCIAS	48

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Datos Parque Solar Baranoa	7
Tabla 2. Puntos de Prueba Acordados	8
Tabla 3. Familia de curvas PQ en función de la tensión en el PC.....	9
Tabla 4. Equipos de Medición	10
Tabla 5. Detalle de Conexión del Equipo Registrador de Datos	11
Tabla 6. Cálculo de Errores en la Medida.....	12
Tabla 7. Puntos obtenidos en pruebas	13
Tabla 8. Puntos Reportados	46
Tabla 9. Intentos de pruebas	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Curva de Capacidad Declarada y Puntos de Prueba Acordados	8
Figura 2. Diagrama PQ, cambios de tensión 0,9 a 0,95 p.u en el PC	9
Figura 3. Diagrama PQ, cambios de tensión 1,05 a 1,10 p.u en el PC	10
Figura 4. Curva de Capacidad Verificada Modo Control Voltaje.	21
Figura 5. Curva de Capacidad Verificada Modo Control Reactiva.	22
Figura 6. Curva de Capacidad Verificada Modo Control Factor Potencia.	22
Figura 7. Detalle entrega de reactiva modo control voltaje.	23
Figura 8. Detalle entrega de reactiva modo control potencia reactiva.	24
Figura 9. Detalle entrega de reactiva modo control factor de potencia.	24
Figura 10. Detalle de absorción reactiva modo control voltaje.	25
Figura 11. Detalle de absorción reactiva modo control reactiva.	26
Figura 12. Detalle de absorción reactiva modo control factor de potencia.	26
Figura 13. Registro Punto N° 1, Modo Control Tensión.	28
Figura 14. Registro Punto N° 1, Modo Control Reactiva.	28
Figura 15. Registro Punto N° 1, Modo Control Factor Potencia.	29
Figura 16. Registro Punto N° 2, Modo Control Tensión.	29
Figura 17. Registro Punto N° 2, Modo Control Reactiva.	30
Figura 18. Registro Punto N° 2, Modo Control Factor Potencia.	30
Figura 19. Registro Punto N° 3, Modo Control Tensión.	31
Figura 20. Registro Punto N° 3, Modo Control Reactiva.	31
Figura 21. Registro Punto N° 3, Modo Control Factor Potencia.	32
Figura 22. Registro Punto N° 4, Modo Control Tensión.	32
Figura 23. Registro Punto N°4, Modo Control Reactiva.	33
Figura 24. Registro Punto N° 4, Modo Control Factor Potencia.	33
Figura 25. Registro Punto N° 5, Modo Control Tensión.	34
Figura 26. Registro Punto N°5, Modo Control Reactiva.	34
Figura 27. Registro Punto N° 5, Modo Control Factor Potencia.	35
Figura 28. Registro Punto N° 6, Modo Control Tensión.	35
Figura 29. Registro Punto N°6, Modo Control Reactiva.	36
Figura 30. Registro Punto N° 6, Modo Control Factor Potencia.	36
Figura 31. Registro Punto N° 7, Modo Control Tensión.	37
Figura 32. Registro Punto N°7, Modo Control Reactiva.	37
Figura 33. Registro Punto N° 7, Modo Control Factor Potencia.	38
Figura 34. Registro Punto N° 8, Modo Control Tensión.	38
Figura 35. Registro Punto N°8, Modo Control Reactiva.	39
Figura 36. Registro Punto N° 8, Modo Control Factor Potencia.	39
Figura 37. Registro Punto N° 9, Modo Control Tensión.	40
Figura 38. Registro Punto N°9, Modo Control Reactiva.	40
Figura 39. Registro Punto N° 9, Modo Control Factor Potencia.	41

Figura 40. Registro Punto N° 10, Modo Control Tensión.	41
Figura 41. Registro Punto N°10, Modo Control Reactiva.	42
Figura 42. Registro Punto N° 10, Modo Control Factor Potencia.	42
Figura 43. Curva de Capacidad Definitiva y a Declarar	45

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Certificado de calibración Registrador de medida.

1 INTRODUCCIÓN

El presente informe documenta los resultados obtenidos en la auditoría de las **Pruebas de Verificación de Curva de Capacidad** realizadas en el Parque Solar Baranoa, basadas en los lineamientos establecidos en la regulación vigente.

- CREG 135 de 2013 – La cual modifica la Resolución CREG 025 de 1995 que establece el Reglamento de Operación del Sistema Interconectado Nacional.
- CREG 025 de 1995 – La cual establece el Código de Redes, como parte del Reglamento de Operación del Sistema Interconectado Nacional.
- CREG 060 de 2019 – Por la cual se hacen modificaciones y adiciones transitorias al Reglamento de Operación para permitir la conexión y operación de plantas solares fotovoltaicas y eólicas en el SIN y se dictan otras disposiciones.
- CREG 229 de 2021 - Por la cual se adiciona un inciso al final del literal b) del numeral 5.7 del Código de Operación, Resolución CREG 025 de 1995, modificado por el artículo 14 de la Resolución CREG 060 de 2019.
- Acuerdo CNO 1869 – Por el cual se actualiza el "Procedimiento para la realización de las pruebas de verificación de la curva de capacidad de las plantas de generación eólicos y solares fotovoltaicas conectados al STN y STR y de los autogeneradores conectados al STN y al STR sin entrega de excedentes".
- Acuerdo CNO 1546 – Por el cual se aprueban las curvas de potencia reactiva en función de la tensión (Q-V) que ajustan la curva PQ establecida en la Resolución CREG 060 de 2019 en el punto de conexión de las plantas solares y eólicas que se conecten al STN y al STR.

1.1 Nomenclatura

- FP: Factor de potencia.
- P: Potencia activa [MW].
- Q: Potencia reactiva [Mvar].
- V: Tensión en la frontera comercial.
- VREF: Referencia de tensión.
- PPC: Power Plant Controller

2 DATOS GENERALES DE LA AUDITORÍA

2.1 Central Bajo Prueba

- **Central:** Parque Solar Baranoa.
- **Punto de conexión:** Subestación Baranoa 110 kV.
- **Auditor:** Ingeniero Rolando Guisao Vélez.
- **Fecha de las Pruebas:** 5 al 6 de marzo de 2025.

3 INFORMACIÓN DE LA PLANTA SOLAR

A continuación, se relacionan los datos técnicos de la planta de generación auditada.

3.1 Datos y Características

El parque fotovoltaico Baranoa, cuenta con una Capacidad Efectiva Neta (CEN) de 19,9 MW, se ubica en el municipio de Baranoa, Atlántico. La capacidad total instalada en AC corresponde a 23.1 MVA, alcanzados por medio de arreglos de 77 inversores de la referencia SUN2000 330KTL-H1 del fabricante Huawei, cada uno con una capacidad nominal de 300 kW y con una tensión nominal de 800 V.

La planta está conformada por cuatro centros de transformación de 0.8 / 34.5 kV de 6.6 MVA. Estos cuatro centros de transformación JUPITER 6000K-H1, se conectan entre sí de forma radial con el propósito de conformar un (1) circuito radial (alimentador), el cual está conectado posteriormente con la subestación Elevadora El Yarumo 110/34,5 kV.

La subestación elevadora se conecta al Sistema Interconectado Nacional (SIN) en la subestación Baranoa 110 kV, a través de un transformador 34.5/110 kV de 25 MVA, y de una línea área de 1,15 km. Las características técnicas generales del parque fotovoltaico de 19.9 MW, se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 1. Datos Parque Solar Baranoa

Parámetro	Valor	Unidad
Fabricante Inversores	Huawei	-
Referencia de los inversores	SUN2000 330KTL-H1	-
Número de inversores	77	Un
Potencia Nominal	19,9	MW
Tensión Nominal Punto de Conexión	110	kV
Potencia Activa (Declarada)	19,9	MW
Mínimo técnico	1,99	MW
Corriente Nominal de la Planta	104,45	A
Tensión Nominal en Bornes de Inversor	800	V
Tensión nominal alta tensión del transformador de generación	110	kV

3.2 Curva de Capacidad Declarada y Puntos de Prueba Acordados

En la Figura 1, se presentan los puntos de prueba acordados a verificar y la curva de capacidad declarada del Parque Solar, considerando una tensión en el punto de conexión 0,95 a 1,05 p.u.

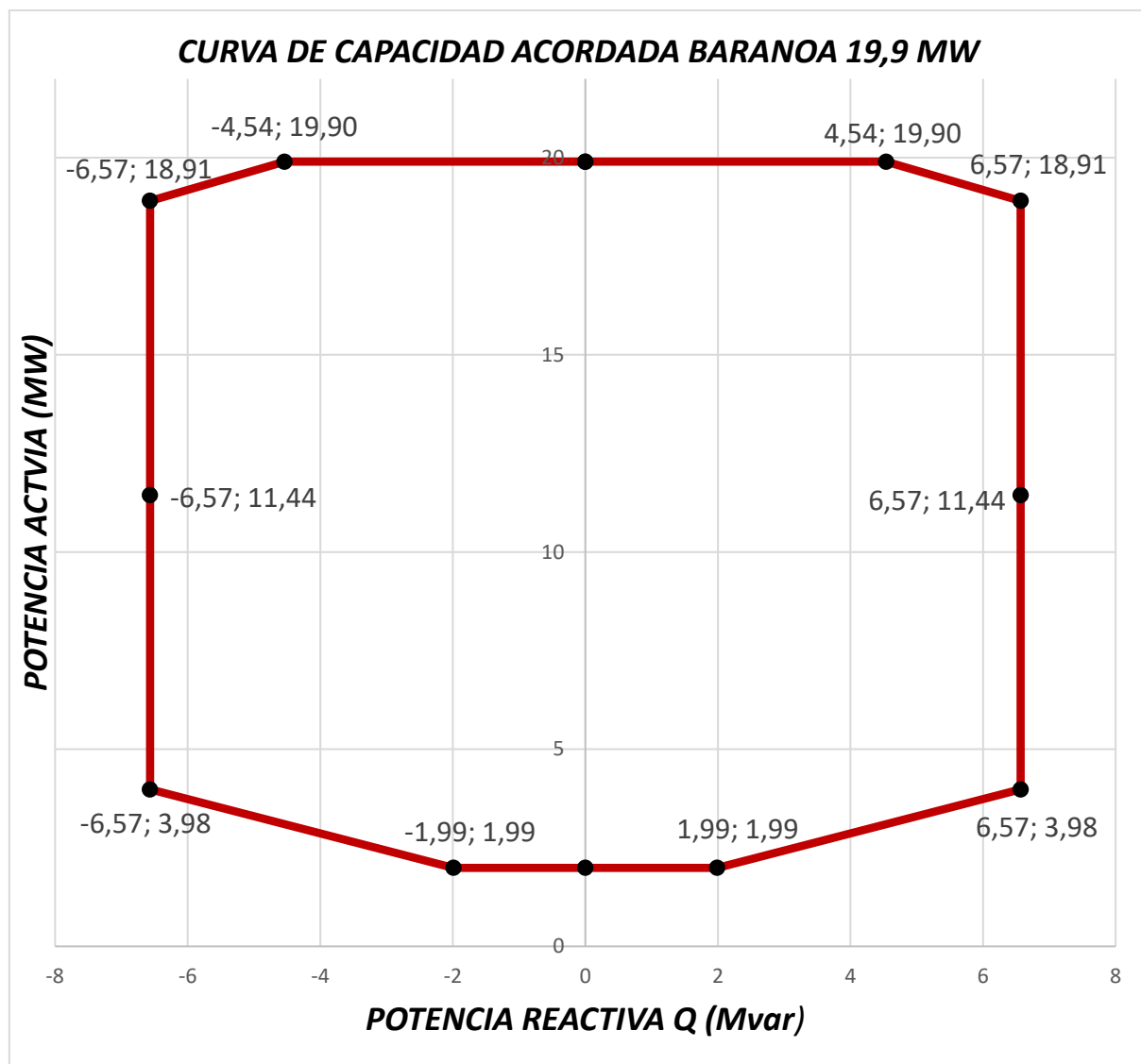


Figura 1. Curva de Capacidad Declarada y Puntos de Prueba Acordados

De acuerdo con lo establecido por el Acuerdo 1869 de 2024, Parque Fotovoltaico Baranoa, y el Centro Nacional de Despacho CND, acordaron los puntos de prueba; siendo establecidos con base a la curva de capacidad declarada.

Tabla 2. Puntos de Prueba Acordados

Entrega de Reactiva		Absorción de Reactiva	
P [MW]	Q [Mvar]	P [MW]	Q [Mvar]
1,99	1,99	1,99	-1,99
3,98	6,57	3,98	-6,57
11,44	6,57	11,44	-6,57
18,91	6,57	18,91	-6,57
19,9	4,54	19,9	-4,54

A continuación, se presenta la familia de curvas en el punto de conexión en función del cambio de tensión entre 0,9 a 1,1 p.u en el punto de conexión (PC), acorde a lo indicado en el acuerdo CNO 1546.

Tabla 3. Familia de curvas PQ en función de la tensión en el PC

P [MW] en PC	Tensión en el PPC											
	0,9	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,1
19,9	4,5372	4,5372	4,5372	4,5372	4,5372	4,5372	4,5372	3,62976	2,72232	1,81488	0,90744	0,000
18,905	6,567	6,567	6,567	6,567	6,567	6,567	6,567	5,2536	3,9402	2,6268	1,3134	0,000
11,4425	6,567	6,567	6,567	6,567	6,567	6,567	6,567	5,2536	3,9402	2,6268	1,3134	0,000
3,98	6,567	6,567	6,567	6,567	6,567	6,567	6,567	5,2536	3,9402	2,6268	1,3134	0,000
1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,592	1,194	0,796	0,398	0,000
1,99	0,000	-0,398	-0,796	-1,194	-1,592	-1,99	-1,99	-1,99	-1,99	-1,99	-1,99	-1,99
3,98	0,000	-1,3134	-2,6268	-3,9402	-5,2536	-6,567	-6,567	-6,567	-6,567	-6,567	-6,567	-6,567
11,4425	0,000	-1,3134	-2,6268	-3,9402	-5,2536	-6,567	-6,567	-6,567	-6,567	-6,567	-6,567	-6,567
18,905	0,000	-1,3134	-2,6268	-3,9402	-5,2536	-6,567	-6,567	-6,567	-6,567	-6,567	-6,567	-6,567
19,9	0,000	-0,90744	-1,81488	-2,72232	-3,62976	-4,5372	-4,5372	-4,5372	-4,5372	-4,5372	-4,5372	-4,5372

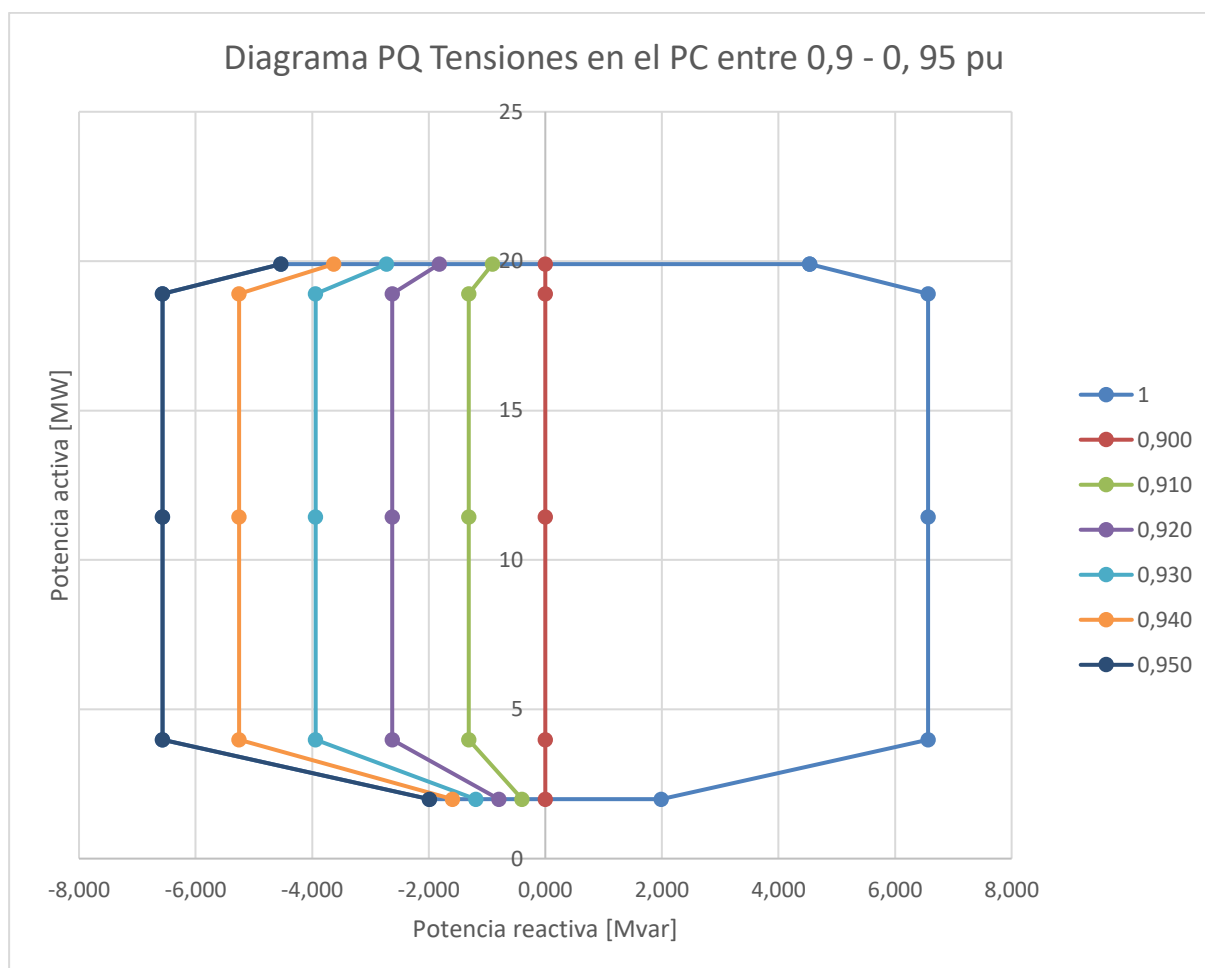


Figura 2. Diagrama PQ, cambios de tensión 0,9 a 0,95 p.u en el PC

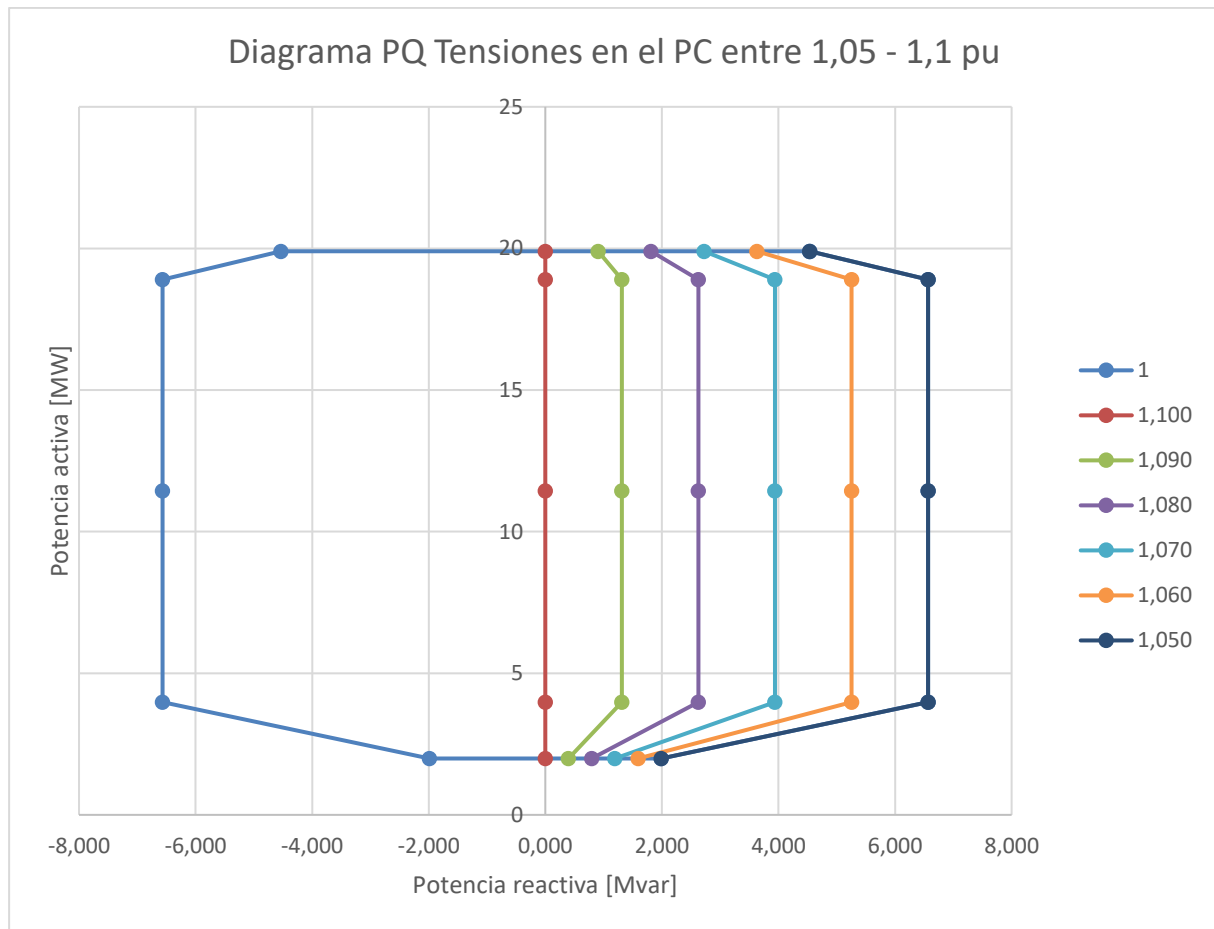


Figura 3. Diagrama PQ, cambios de tensión 1,05 a 1,10 p.u en el PC

4 EQUIPOS DE MEDICIÓN

4.1 Equipos Empleados

Para las mediciones realizadas se emplearon los equipos listados a continuación:

Tabla 4. Equipos de Medición

Equipo	Marca	Modelo	Número de serie	Relación Transformación	Clase [%]
Registrador Principal	Dranetz BMI	Power Guide	4400GA027	-	0,01
Registrador Respaldo	REIVAX	MAX10	-	-	0,1
CT	-	-	--	150/1 A	0,2
PT	-	-	-	110.000/110 V	0,2

4.2 Punto de Conexión

Para el registro de los puntos de prueba acordados, se tomaron los siguientes puertos y señales de medida de las diferentes celdas de medida, tal y como muestra el detalle de conexiones presentado en la Tabla 5.

Tabla 5. Detalle de Conexión del Equipo Registrador de Datos

Medición	Tablero	Borne	Escala	Equipo Utilizado
Tensión en PC	Tablero de Medida/registrador de fallas E14+Q2	-X032:2A. Fase A -X032:4A. Fase B -X032:6A. Fase C	110.000/110 V	Registrador principal
Corriente en PC	Tablero de Medida/registrador de fallas E14+Q2	-X012:1A. Fase A -X012:3A. Fase B -X012:5A. Fase C	150/1 A	Registrador principal
Potencia Activa	-	-	-	Registrador
Potencia Reactiva	-	-	-	Registrador

5 CÁLCULO DE ERRORES

Con base en la información registrada de las variables eléctricas de la planta, se presenta la metodología de cálculo de los errores de medición con base en lo indicado en [3], los cuales son calculados acorde a las ecuaciones presentadas a continuación:

$$Emr = \sqrt{\left(\left(\frac{E_{CT}}{\sqrt{3}}\right)^2 + \left(\frac{E_{PT}}{\sqrt{3}}\right)^2 + E_R^2\right)} \quad [\text{Ecuación 3}]$$

$$Ema = \sqrt{3} \times Emr \times CT_{prim} \times PT_{prim} \quad [\text{Ecuación 4}]$$

Donde:

Emr: Error relativo a la medida, en función del error del CT, PT y registrador.

Ema: Error absoluto de la medición.

Las fuentes de error en las pruebas de la planta de generación solar corresponden a: los puntos de conexión, precisión de los transformadores de instrumentación y equipos de adquisición de datos. A continuación, se presentan los grupos de incertidumbre a considerar en las señales medidas.

- Incertidumbre de calibración en los transformadores de instrumentación y demás equipos usados.
- Incertidumbre debida a protocolos e instrumentación en la instalación.
- Incertidumbre en la adquisición de datos.
- Incertidumbre debida a métodos y otros efectos.

No se consideran errores asociados a Instalación de Equipos para instrumentación (Sensores), dado que todas las señales a registrar se toman desde el tablero de medida. Considerando las fuentes de error propias, se evalúa el máximo error posible, de este modo el cálculo de error relativo y absoluto queda como se muestra a continuación:

Tabla 6. Cálculo de Errores en la Medida

Errores de Equipos de Medida	
Ect [%]	0,2
Ept [%]	0,2
Er	0,01

Error relativo de la medida	
Emr	0,010

Error absoluto en la medida de potencia reactiva	
CTprim [A]	150
PTprim [V]	110.000
Ema [MVar]	0,29

6 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

6.1 Tabla de Resultados

La Tabla 7 detalla los puntos obtenidos de las pruebas realizadas el Parque Solar Baranoa.

- Las columnas de potencia activa y reactiva esperada presenta los puntos acordados para las pruebas, conforme se indica en la Tabla 2.
- Las columnas de promedio Potencia Activa, Reactiva y Tensión medida, presentan el valor promedio de puntos obtenidos durante la prueba.
- En la sección 6.4, se presentan los datos tomados durante las pruebas de campo.

Tabla 7. Puntos obtenidos en pruebas

Punto	Región	Modo de control	Fecha y hora	Potencia esperada (MW)	Reactiva esperada (MVAR)	Potencia medida (MW)	Reactiva medida (MVAR)	Reactiva Qcorregida (MVAR)	Tensión PC (kV)	Tensión PC (P.U)	Cumple	Causa Limitación	Observaciones
1	Entrega de reactiva	V	05/03/2025 1:37:20 PM.	1,99	1,99	2,06	1,95	No aplica	113,44	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Se realizan todas las maniobras operativas a nivel de PPC de la planta, alcanzando un voltaje en el nodo de 113,4 kV, se procede a mantener las condiciones operativas por 1 minuto. No se presentan alarmas por temperatura en inversores como tampoco en las protecciones, ni en los cambiadores de tomas.
		Q	05/03/2025 1:41:10 PM			2,06	1,95		113,43	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Se realiza la conmutación a modo de control Q, se mantienen las condiciones operativas del punto de prueba, se procede a sostener la planta por un minuto. La tensión en el nodo de 110 kV alcanzó un valor de 113,4 kV. No se presentan alarmas y todos los inversores funcionan de manera correcta.
		FP	05/03/2025 1:46:57 PM			2,07	1,98		113,43	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Se realiza la conmutación a modo de factor de potencia, se mantienen las condiciones operativas del punto de prueba, se procede a mantener la planta por un minuto. La tensión en el nodo de 110 kV alcanzó un valor de 113,4 kV.

AUDITORIA PRUEBAS DE VERIFICACION DE CURVA DE CAPACIDAD
PARQUE SOLAR BARANOA



Punto	Región	Modo de control	Fecha y hora	Potencia esperada (MW)	Reactiva esperada (MVAR)	Potencia medida (MW)	Reactiva medida (MVAR)	Reactiva Qcorregida (MVAR)	Tensión PC (kV)	Tensión PC (P.U)	Cumple	Causa Limitación	Observaciones
													No se presentan alarmas y todos los inversores funcionan de manera correcta.
2		V	05/03/2025 2:18:55 PM	3,98	6,57	4,02	6,45	No aplica	113,73	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Se realizan las maniobras operativas a nivel de planta alcanzando un voltaje en el nodo de 113,7 kV, se procede a mantener las condiciones operativas por 1 minuto. No se presentan alarmas por temperatura en inversores como tampoco en las protecciones, ni en los cambiadores de tomas.
		Q	05/03/2025 2:23:25 PM			3,99	6,42		113,80	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Se realiza la conmutación a modo de control Q, se mantienen las condiciones operativas del punto de prueba, se procede a sostener la planta por un minuto. La tensión en el nodo de 110 kV alcanzo un valor de 113,8 kV. No se presentan alarmas y todos los inversores funcionan de manera correcta.
		FP	05/03/2025 2:28:30 PM			3,99	6,43		113,70	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Se realiza la conmutación a modo de factor de potencia, se mantienen las condiciones operativas del punto de prueba, se procede a mantener la planta por un minuto. La tensión en el nodo de 110 kV alcanzo un valor de 113,7 kV. No se presentan alarmas y todos los inversores funcionan de manera correcta.
3		V	05/03/2025 2:54:00 PM	11,44	6,57	11,53	6,46	No aplica	113,39	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Se realizan todas las maniobras operativas autorizadas, alcanzando un voltaje en el nodo de 113,3 kV, se procede a mantener las condiciones operativas por 1 minuto. No se evidencian problemas en los inversores, los cuales están funcionando de manera adecuada. No se presentan alarmas en las protecciones ni cambiadores de tomas.

AUDITORIA PRUEBAS DE VERIFICACION DE CURVA DE CAPACIDAD
PARQUE SOLAR BARANOA



Punto	Región	Modo de control	Fecha y hora	Potencia esperada (MW)	Reactiva esperada (MVAR)	Potencia medida (MW)	Reactiva medida (MVAR)	Reactiva Qcorregida (MVAR)	Tensión PC (kV)	Tensión PC (P.U)	Cumple	Causa Limitación	Observaciones
4		Q	05/03/2025 2:57:20 PM	18,91	6,57	11,57	6,47	No aplica	113,46	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Se realiza la conmutación a modo de control Q, se mantienen las condiciones operativas del punto de prueba, se procede a mantener la planta por un minuto. La tensión en el nodo de 110 kV alcanzó un valor de 113,4 kV. No se presentan alarmas y todos los inversores funcionan de manera correcta.
		FP	05/03/2025 3:00:55 PM			11,56	6,47		113,49	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Se realiza la conmutación a modo de factor de potencia, se mantienen las condiciones operativas del punto de prueba, se procede a mantener la planta por un minuto. La tensión en el nodo de 110 kV alcanzó un valor de 113,5 kV. No se presentan alarmas y todos los inversores funcionan de manera correcta.
		V	06/03/2025 12:38:40 PM			19,00	6,40		114.15	1,04	Si	Limite técnico de la planta	Se procede a tener la planta en modo control de tensión. Durante el desarrollo de las pruebas se evidencia el correcto ajuste y funcionamiento de los limitadores de potencia reactiva y todos los inversores se encuentran en correcto funcionamiento. Se realizan todas las maniobras operativas, alcanzando un voltaje en el nodo de 114,15 kV, se procede a mantener las condiciones operativas por 1 minuto.
		Q	06/03/2025 12:40:05 PM			19,00	6,42		114,14	1,04	Si	Limite técnico de la planta	Se realiza la conmutación a modo de control Q, se mantienen las condiciones operativas del punto de prueba, se procede a sostener la planta por un minuto. La tensión en el nodo de 110 kV alcanzo un valor de 114,14 kV. No se presentan alarmas y todos los inversores funcionan de manera correcta.

AUDITORIA PRUEBAS DE VERIFICACION DE CURVA DE CAPACIDAD
PARQUE SOLAR BARANOA



Punto	Región	Modo de control	Fecha y hora	Potencia esperada (MW)	Reactiva esperada (MVAR)	Potencia medida (MW)	Reactiva medida (MVAR)	Reactiva Qcorregida (MVAR)	Tensión PC (kV)	Tensión PC (P.U)	Cumple	Causa Limitación	Observaciones
		FP	06/03/2025 12:41:56 PM			19,00	6,41		114,10	1,04	Si	Limite técnico de la planta	Se realiza la conmutación a modo de factor de potencia, se mantienen las condiciones operativas del punto de prueba, se procede a mantener la planta por un minuto. La tensión en el nodo de 110 kV alcanzo un valor de 114,10 kV. No se presentan alarmas y todos los inversores funcionan de manera correcta.
5		V	05/03/2025 12:05:00 PM	19,90	4,54	20,04	4,41	No aplica	113,76	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Con las maniobras internas de la planta se alcanza un voltaje en el nodo de 113,76 kV, se procede a mantener las condiciones operativas por 1 minuto. No se evidencian problemas en los inversores, todos funcionado de manera adecuada, no se presentan alarmas en las protecciones ni cambiadores de tomas.
		Q	05/03/2025 12:07:00 PM			19,98	4,41		113,77	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Se realiza la conmutación a modo de control Q, se mantienen las condiciones operativas del punto de prueba, se procede a sostener la planta por un minuto. La tensión en el nodo de 110 kV alcanzo un valor de 113,77 kV. No se presentan alarmas y todos los inversores funcionan de manera correcta.
		FP	05/03/2025 12:10:10 PM			19,97	4,41		113,33	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Se realiza la conmutación a modo de factor de potencia, se mantienen las condiciones operativas del punto de prueba, se procede a mantener la planta por un minuto. La tensión en el nodo de 110 kV alcanzo un valor de 113,3 kV. No se presentan alarmas y todos los inversores funcionan de manera correcta.
6	Absorción de reactiva	V	05/03/2025 1:57:40 PM	1,99	-1,99	2,00	-2,06	No aplica	113,21	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Se realizan las maniobras operativas permitidas por el CND, alcanzando un voltaje en el nodo de 113,21 kV, se procede a mantener

AUDITORIA PRUEBAS DE VERIFICACION DE CURVA DE CAPACIDAD
PARQUE SOLAR BARANOA



Punto	Región	Modo de control	Fecha y hora	Potencia esperada (MW)	Reactiva esperada (MVAR)	Potencia medida (MW)	Reactiva medida (MVAR)	Reactiva Qcorregida (MVAR)	Tensión PC (kV)	Tensión PC (P.U)	Cumple	Causa Limitación	Observaciones
													las condiciones operativas por 1 minuto. Previo al desarrollo de la prueba se evidencia que no se presentan alarmas y los inversores operan con normalidad. Además, se evidencia la correcta actuación de los limitadores de potencia reactiva.
		Q	05/03/2025 2:01:27 PM			2,04	-2,03		113,10	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Se realiza la conmutación a modo de control Q, se mantienen las condiciones operativas del punto de prueba, se procede a mantener la planta por un minuto. La tensión en el nodo de 110 kV alcanzó un valor de 113,1 kV. No se presentan alarmas y todos los inversores funcionan de manera correcta.
		FP	05/03/2025 2:05:10 PM			2,03	-2,05		113,05	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Se realiza la conmutación a modo de control factor de potencia, se mantienen las condiciones operativas del punto de prueba, se procede a sostener la planta por un minuto. La tensión en el nodo de 110 kV alcanzó un valor de 113.0 kV. No se presentan alarmas y todos los inversores funcionan de manera correcta.
7		V	05/03/2025 2:38:30 PM	3,98	-6,57	3,94	-6,53	No aplica	112,73	1,02	Si	Limite técnico de la planta	Se procede a mantener la planta en modo control de tensión. Por medio de las maniobras internas se alcanza un voltaje en el nodo de 112,73 kV, se procede a mantener las condiciones operativas por 1 minuto. No se evidencian problemas en los inversores, todos funcionado de manera adecuada, tampoco se presentan alarmas en las protecciones ni cambiadores de tomas.
		Q	05/03/2025 2:42:10 PM			3,91	-6,53		112,73	1,02	Si	Limite técnico de la planta	Se realiza la conmutación a modo de control Q, se mantienen las condiciones operativas del punto de

AUDITORIA PRUEBAS DE VERIFICACION DE CURVA DE CAPACIDAD
PARQUE SOLAR BARANOA



Punto	Región	Modo de control	Fecha y hora	Potencia esperada (MW)	Reactiva esperada (MVAR)	Potencia medida (MW)	Reactiva medida (MVAR)	Reactiva Qcorregida (MVAR)	Tensión PC (kV)	Tensión PC (P.U)	Cumple	Causa Limitación	Observaciones
8													prueba, se procede a mantener la planta por un minuto. La tensión en el nodo de 110 kV alcanzó un valor de 112.73 kV. No se presentan alarmas y todos los inversores funcionan de manera correcta.
		FP	05/03/2025 2:46:20 PM			3,91	-6,55		112,75	1,02	Si	Limite técnico de la planta	Se realiza la conmutación a modo de factor de potencia, se mantienen las condiciones operativas del punto de prueba, se procede a mantener la planta por un minuto. La tensión en el nodo de 110 kV alcanzó un valor de 112,75 kV. No se presentan alarmas y todos los inversores funcionan de manera correcta.
		V	05/03/2025 3:05:00 PM	11,44	-6,57	11,36	-6,59	No aplica	112,92	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Por medio de las maniobras internas se alcanza un voltaje en el nodo de 112,92 kV, se procede a mantener las condiciones operativas por 1 minuto. No se evidencian problemas en los inversores, todos funcionado de manera adecuada, tampoco se presentan alarmas en las protecciones ni cambiadores de tomas.
		Q	05/03/2025 3:08:20 PM			11,37	-6,60		112,92	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Se realiza la conmutación a modo de control Q, se mantienen las condiciones operativas del punto de prueba, se procede a mantener la planta por un minuto. La tensión en el nodo de 110 kV alcanzó un valor de 112.92 kV. No se presentan alarmas y todos los inversores funcionan de manera correcta.
		FP	05/03/2025 3:12:35 PM			11,37	-6,60		113,00	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Se realiza la conmutación a modo de factor de potencia, se mantienen las condiciones operativas del punto de prueba, se procede a mantener la planta por un minuto. La tensión en el nodo de 110 kV alcanzó un valor de 113 kV.

AUDITORIA PRUEBAS DE VERIFICACION DE CURVA DE CAPACIDAD
PARQUE SOLAR BARANOA



Punto	Región	Modo de control	Fecha y hora	Potencia esperada (MW)	Reactiva esperada (MVAR)	Potencia medida (MW)	Reactiva medida (MVAR)	Reactiva Qcorregida (MVAR)	Tensión PC (kV)	Tensión PC (P.U)	Cumple	Causa Limitación	Observaciones
													No se presentan alarmas y todos los inversores funcionan de manera correcta.
9		V	06/03/2025 11:57:50 AM	18,91	-6,57	18,78	-6,60	No aplica	113,80	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Se realizan todas las maniobras operativas aprobadas por el CND, alcanzando un voltaje en el nodo de 113.80 kV, se procede a mantener las condiciones operativas por 1 minuto. No se presentan señales de alarmas en transformadores, además se evidencia la correcta actuación de los limitadores de potencia reactiva.
		Q	06/03/2025 11:59:30 AM			18,75	-6,62		113,83	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Se realiza la conmutación a modo de control Q, se mantienen las condiciones operativas del punto de prueba, se procede a sostener la planta por un minuto. La tensión en el nodo de 110 kV alcanzo un valor de 113.83 kV. No se presentan alarmas y todos los inversores funcionan de manera correcta.
		FP	06/03/2025 12:22:40 PM			18,78	-6,61		113,71	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Se realiza la conmutación a modo de factor de potencia, se mantienen las condiciones operativas del punto de prueba, se procede a mantener la planta por un minuto. La tensión en el nodo de 110 kV alcanzo un valor de 113.71 kV. No se presentan alarmas y todos los inversores funcionan de manera correcta.
10		V	05/03/2025 12:13:00 PM	19,90	-4,54	19,75	-4,61	No aplica	112,91	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Con las maniobras internas de la planta se alcanza un voltaje en el nodo de 112,91 kV, se procede a mantener las condiciones operativas por 1 minuto. No se evidencian problemas en los inversores, todos funcionado de manera adecuada, no se presentan alarmas en las protecciones ni cambiadores de tomas.

AUDITORIA PRUEBAS DE VERIFICACION DE CURVA DE CAPACIDAD
PARQUE SOLAR BARANOA



Punto	Región	Modo de control	Fecha y hora	Potencia esperada (MW)	Reactiva esperada (MVAR)	Potencia medida (MW)	Reactiva medida (MVAR)	Reactiva Qcorregida (MVAR)	Tensión PC (kV)	Tensión PC (P.U)	Cumple	Causa Limitación	Observaciones
		Q	05/03/2025 12:14:30 PM			19,78	-4,61		112,89	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Se realiza la conmutación a modo de control Q, se mantienen las condiciones operativas del punto de prueba, se procede a mantener la planta por un minuto. La tensión en el nodo de 110 kV alcanzó un valor de 112,89 kV. No se presentan alarmas y todos los inversores funcionan de manera correcta.
		FP	05/03/2025 12:16:00 PM			19,73	-4,61		112,89	1,03	Si	Limite técnico de la planta	Se realiza la conmutación a modo de factor de potencia, se mantienen las condiciones operativas del punto de prueba, se procede a mantener la planta por un minuto. La tensión en el nodo de 110 kV alcanzó un valor de 112.89 kV. No se presentan alarmas y todos los inversores funcionan de manera correcta.

6.2 Curva de Capacidad Verificada

En la Figura 4 se presenta la curva de capacidad verificada, donde se muestran los valores promedio esperados y los puntos de prueba acordados.

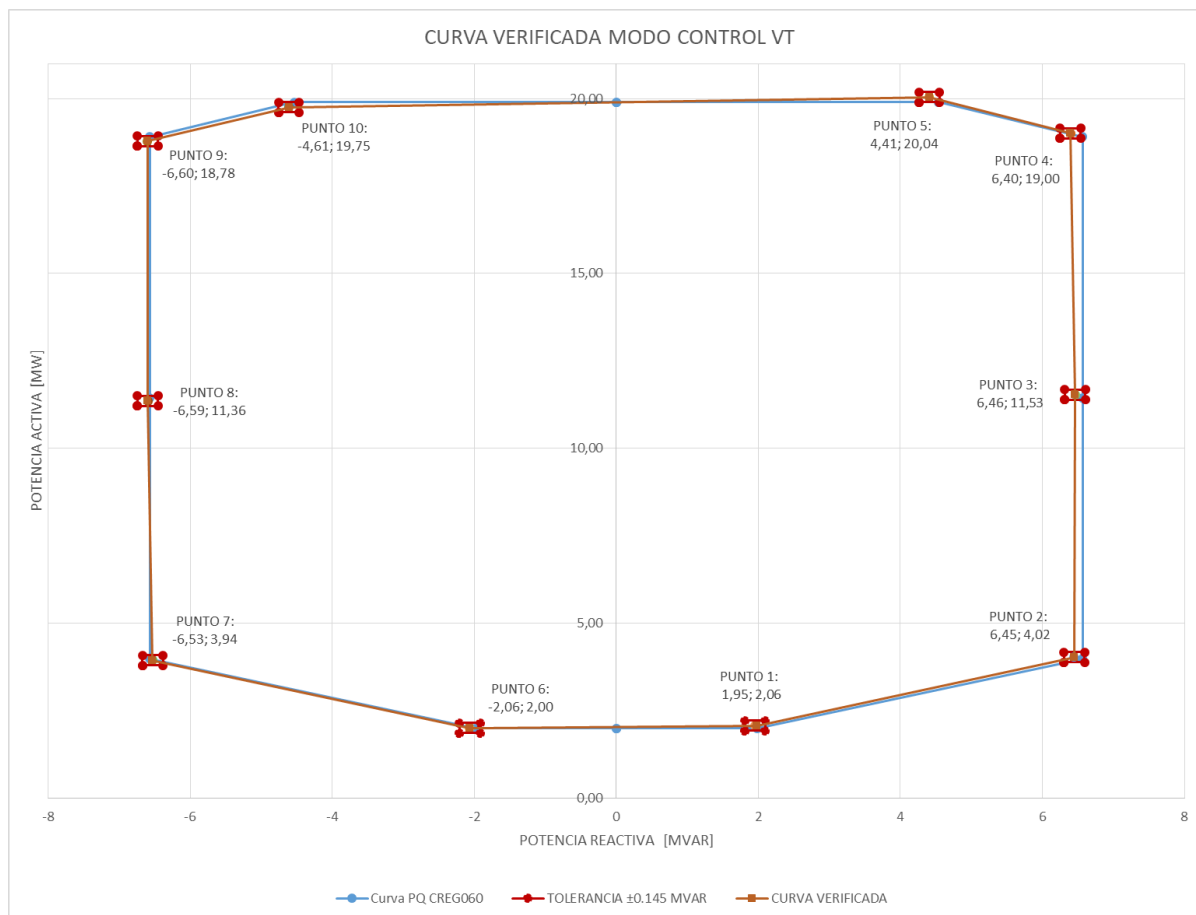


Figura 4. Curva de Capacidad Verificada Modo Control Voltaje.

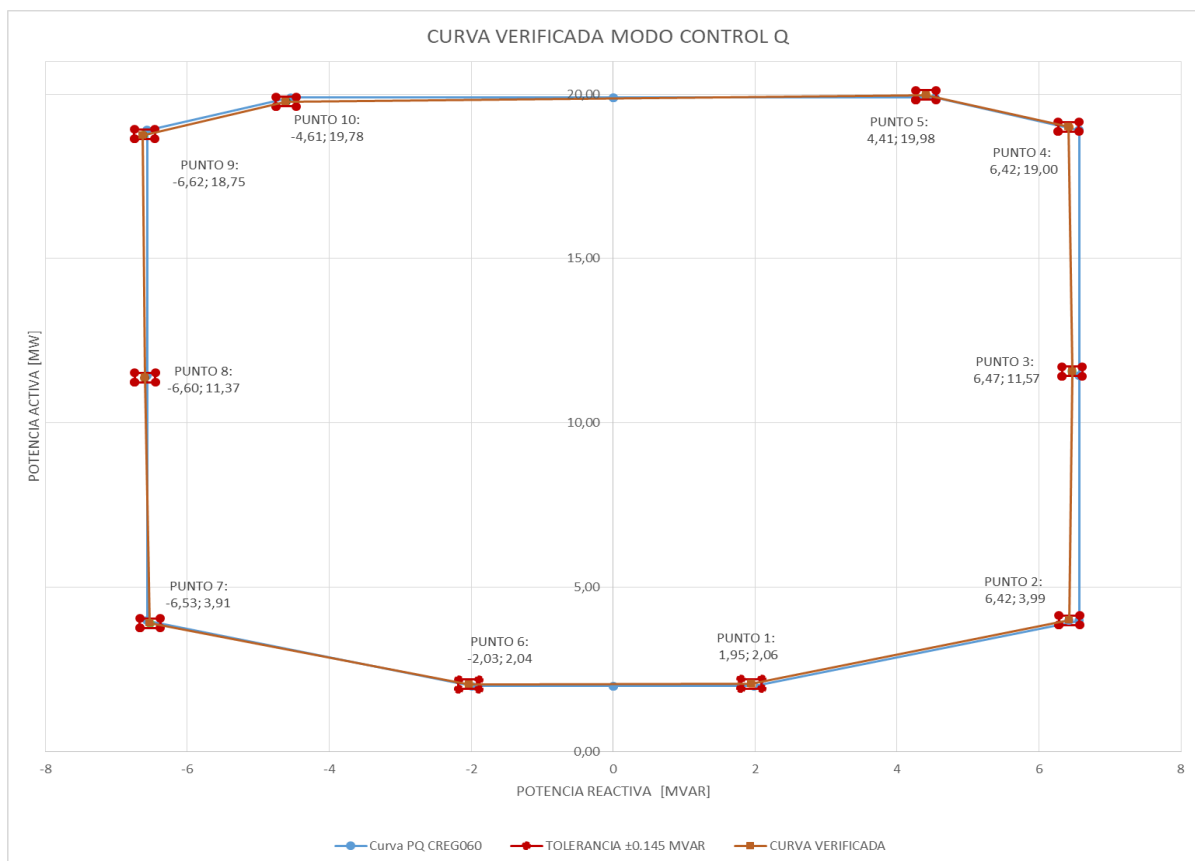


Figura 5. Curva de Capacidad Verificada Modo Control Reactiva.

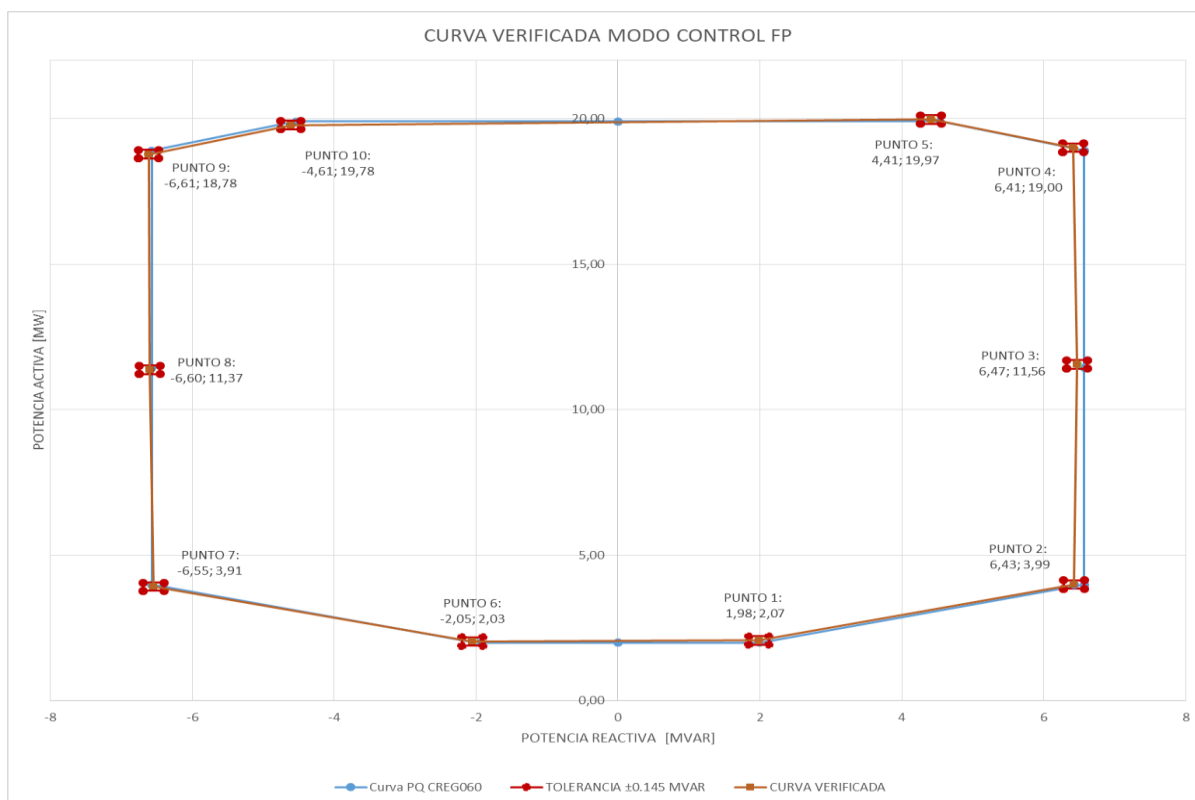


Figura 6. Curva de Capacidad Verificada Modo Control Factor Potencia.

6.3 Detalle de Evaluación de Cumplimiento

A continuación, se relacionan gráficamente los errores absolutos presentes en cada uno de los puntos medidos.

6.3.1 Detalle Región de Entrega de Reactiva

Desde la Figura 7 hasta la Figura 9 se presentan los puntos que hacen parte de la región de entrega de reactiva del Parque Solar Baranoa.

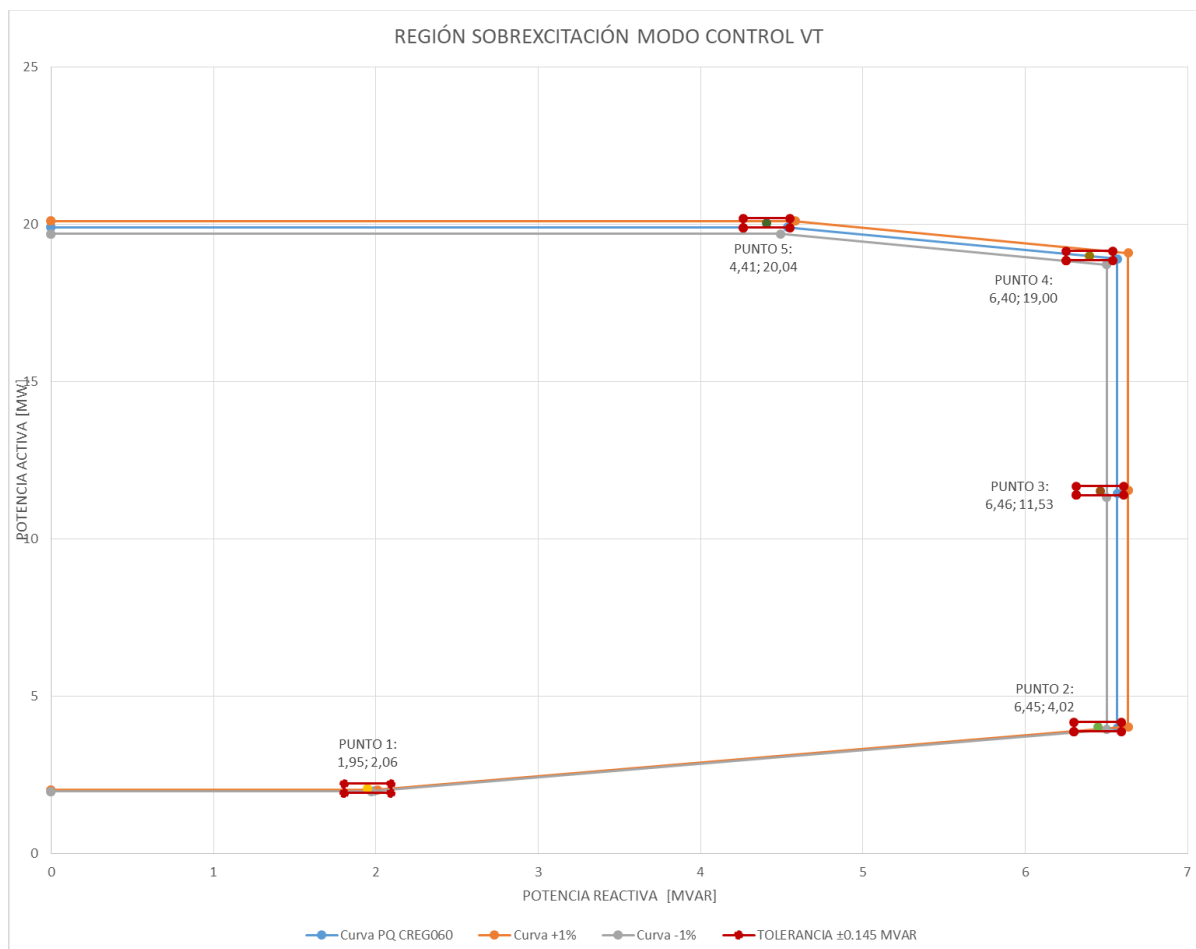


Figura 7. Detalle entrega de reactiva modo control voltaje.

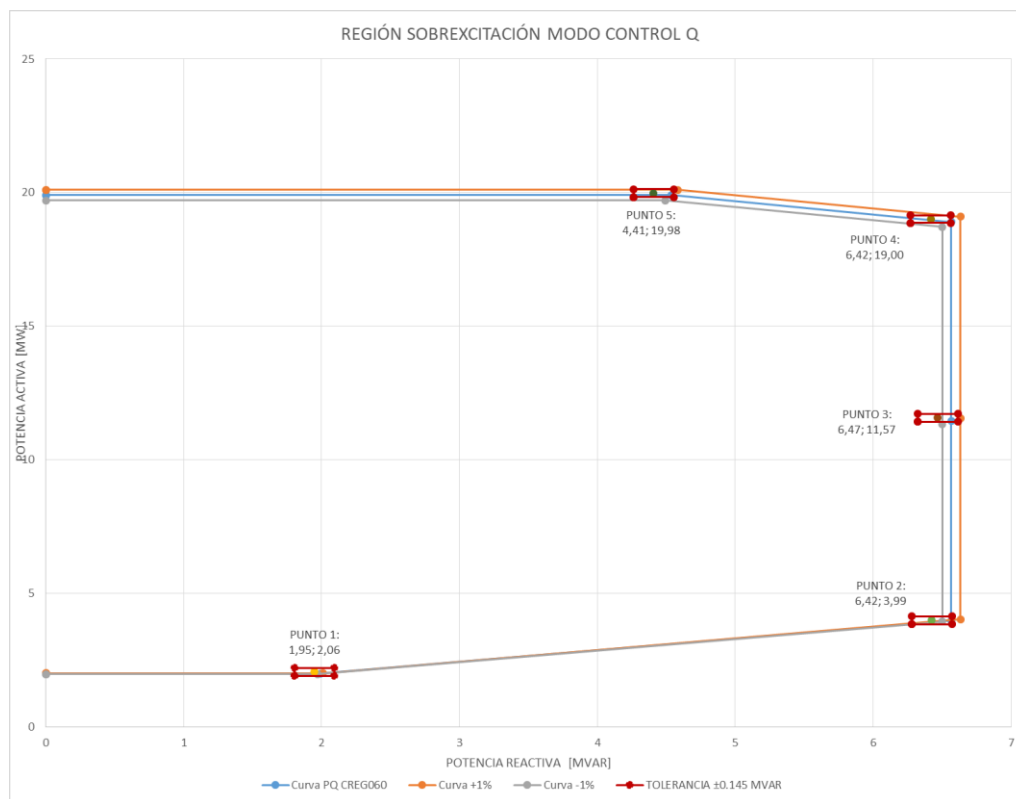


Figura 8. Detalle entrega de reactiva modo control potencia reactiva.

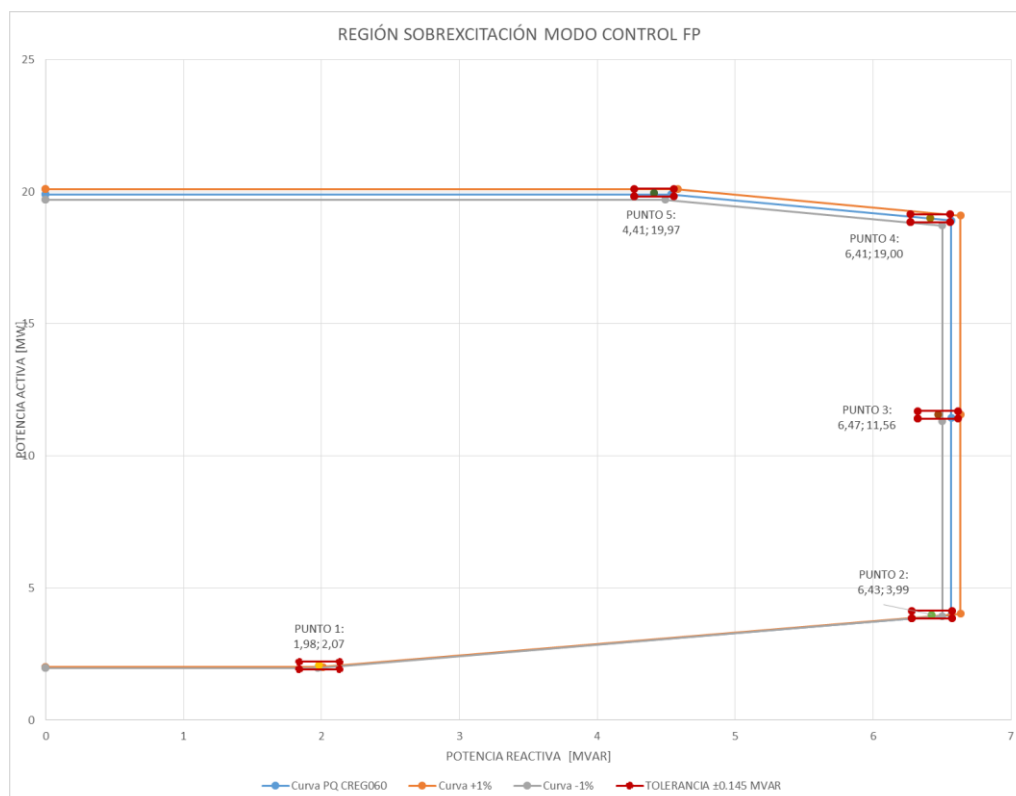


Figura 9. Detalle entrega de reactiva modo control factor de potencia.

De la Figura 7 hasta la Figura 9, se muestran los datos medidos en la región de entrega de potencia reactiva, en los modos de control voltaje, reactiva y factor de potencia, con las tolerancias asociadas al error de los equipos de medida, donde los puntos del rectángulo de tolerancia de error de medida para todos los puntos promedios registrados se encuentran dentro de la zona de tolerancia del 1,0% de la curva esperada. Se ejecutaron todas las consignas operativas recomendadas en el acuerdo CNO 1869 de 2024.

Bajo lo anterior, los puntos en la región de entrega de potencia reactiva se validan como punto objetivo alcanzado, dando la prueba como exitosa en la región bajo análisis.

6.3.2 Detalle de la Región de Absorción de Reactiva

En la Figura 10 se presentan los puntos que hacen parte de la región de absorción de reactiva del Parque Solar Baranoa.

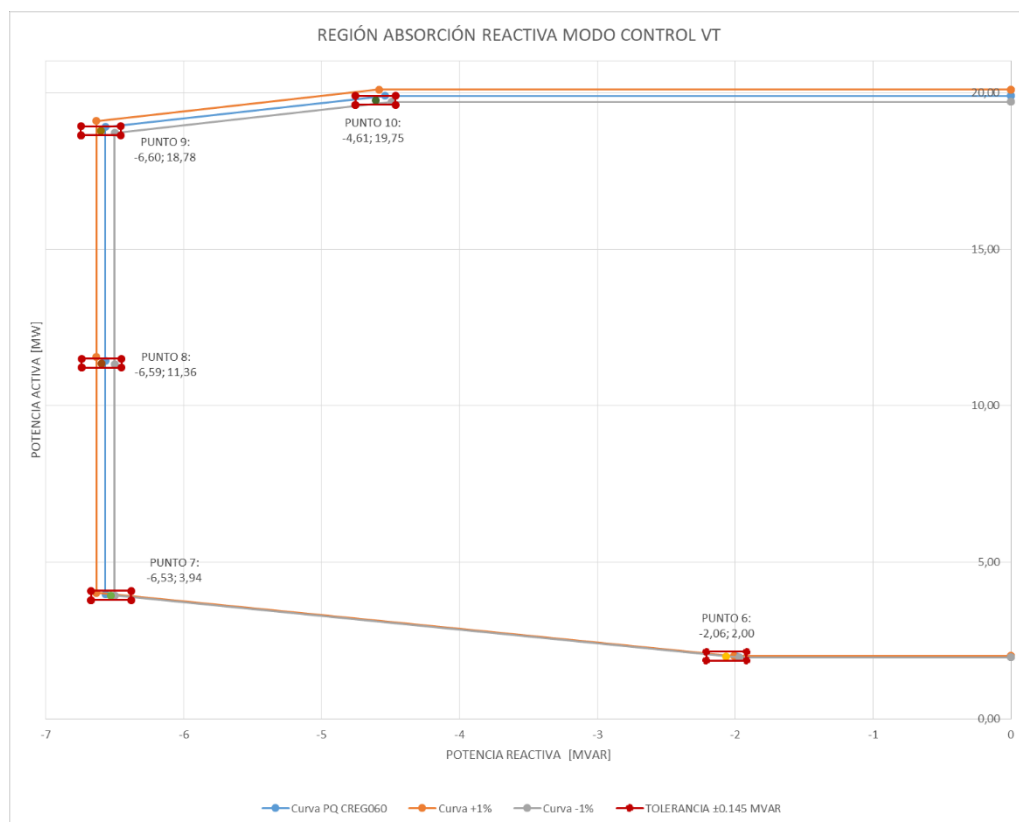


Figura 10. Detalle de absorción reactiva modo control voltaje.

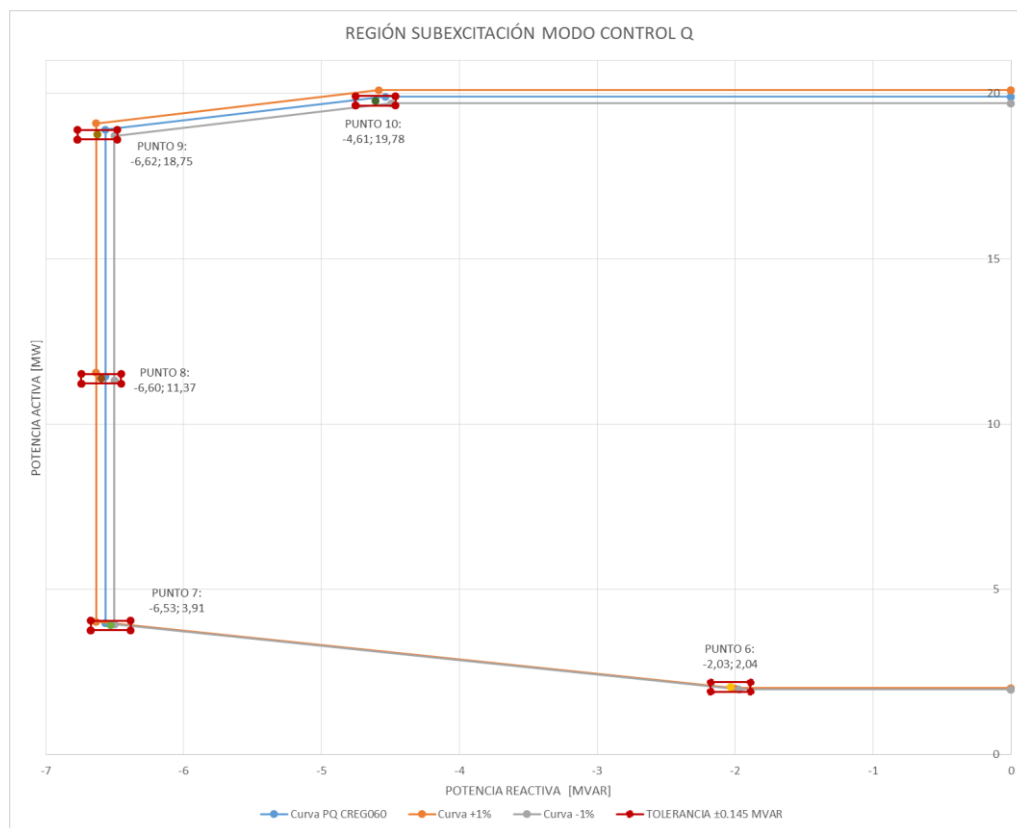


Figura 11. Detalle de absorción reactiva modo control reactiva.

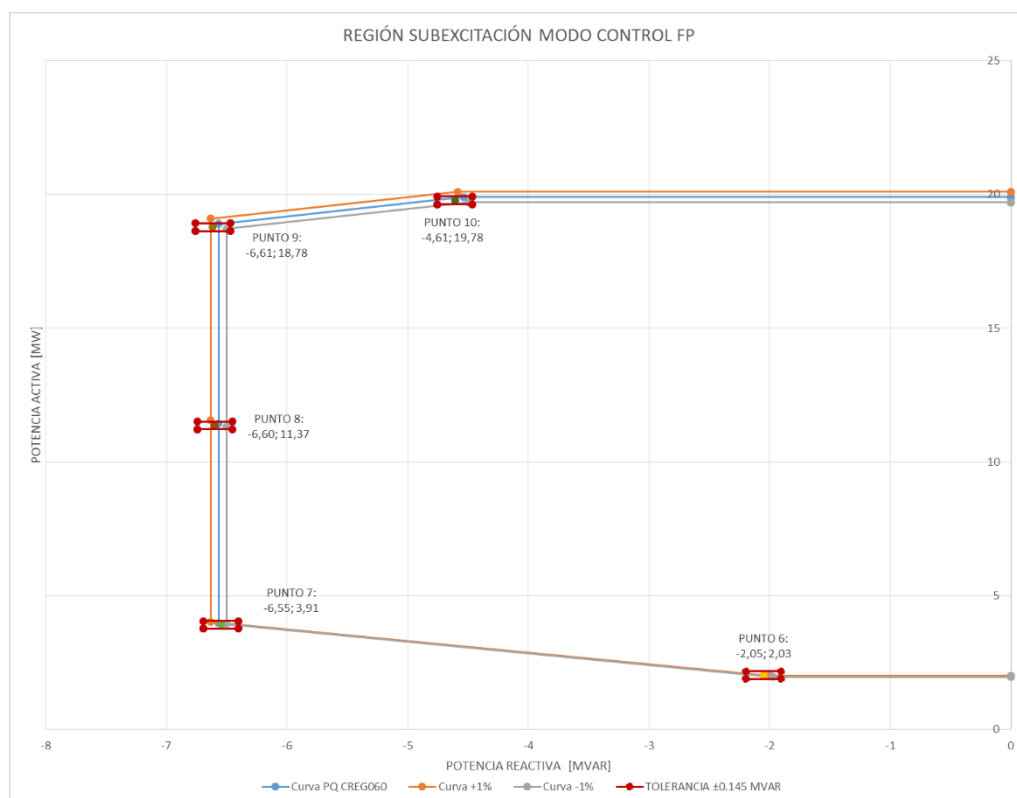


Figura 12. Detalle de absorción reactiva modo control factor de potencia.

De la Figura 10 hasta la Figura 12 se muestran los datos medidos en la región de absorción de potencia reactiva, en los modos de control voltaje, reactiva y factor de potencia, con las tolerancias asociadas al error de los equipos de medida, donde los puntos del rectángulo de tolerancia de error de medida para todos los puntos promedios registrados se encuentran dentro de la zona de tolerancia del 1,0% de la curva esperada. Se ejecutaron todas las consignas operativas recomendadas en el acuerdo CNO 1869 de 2024.

Bajo lo anterior, los puntos en la región de absorción de potencia reactiva se validan como punto objetivo alcanzado, dando la prueba como exitosa en la región bajo análisis.

6.4 Tendencias

A continuación, se presentan los registros obtenidos en el transcurso de las pruebas de verificación de curva de capacidad para el parque solar Baranoa, de donde fueron obtenidos los parámetros presentados en la tabla del numeral 6.1.

6.4.1 Región de Entrega de Reactiva.

A continuación, se presentan los registros obtenidos para cada una de las variables medidas para los puntos evaluados en la región de entrega de potencia reactiva.

6.4.1.1 Punto N° 1: P= 1,99 MW y Q= 1,99 Mvar

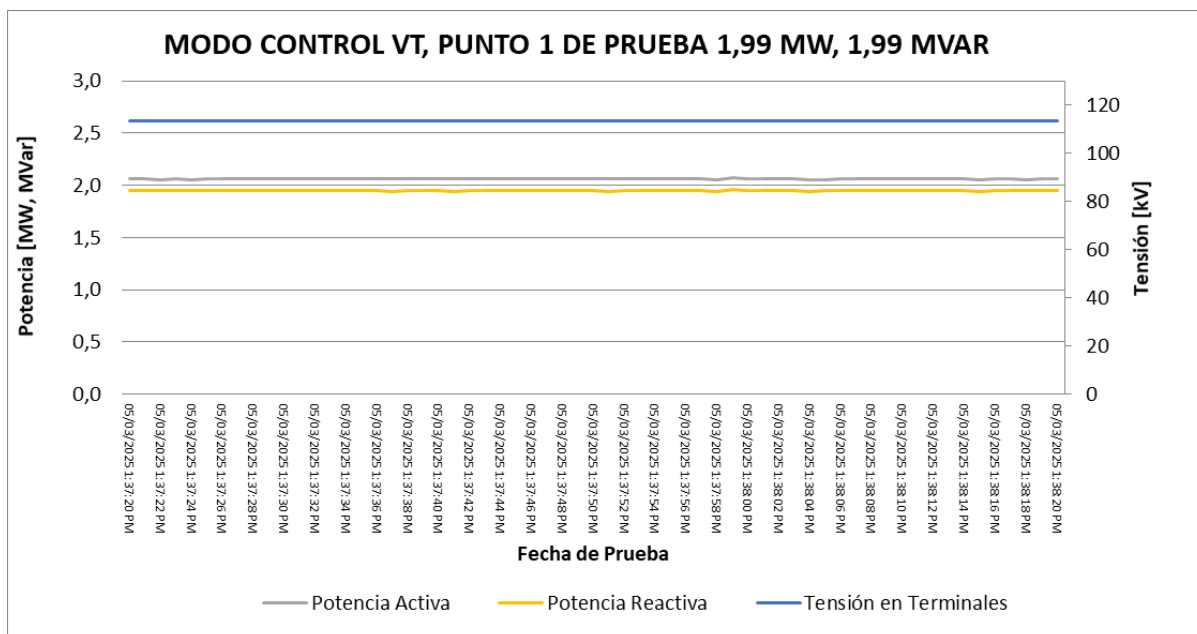


Figura 13. Registro Punto N° 1, Modo Control Tensión.

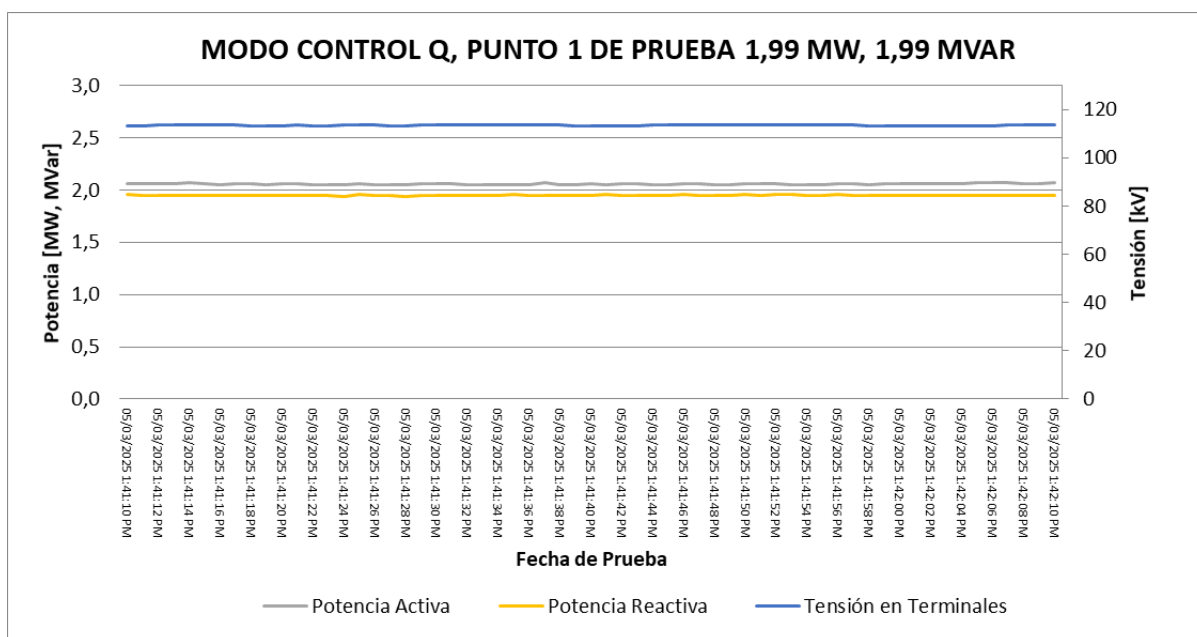


Figura 14. Registro Punto N° 1, Modo Control Reactiva.

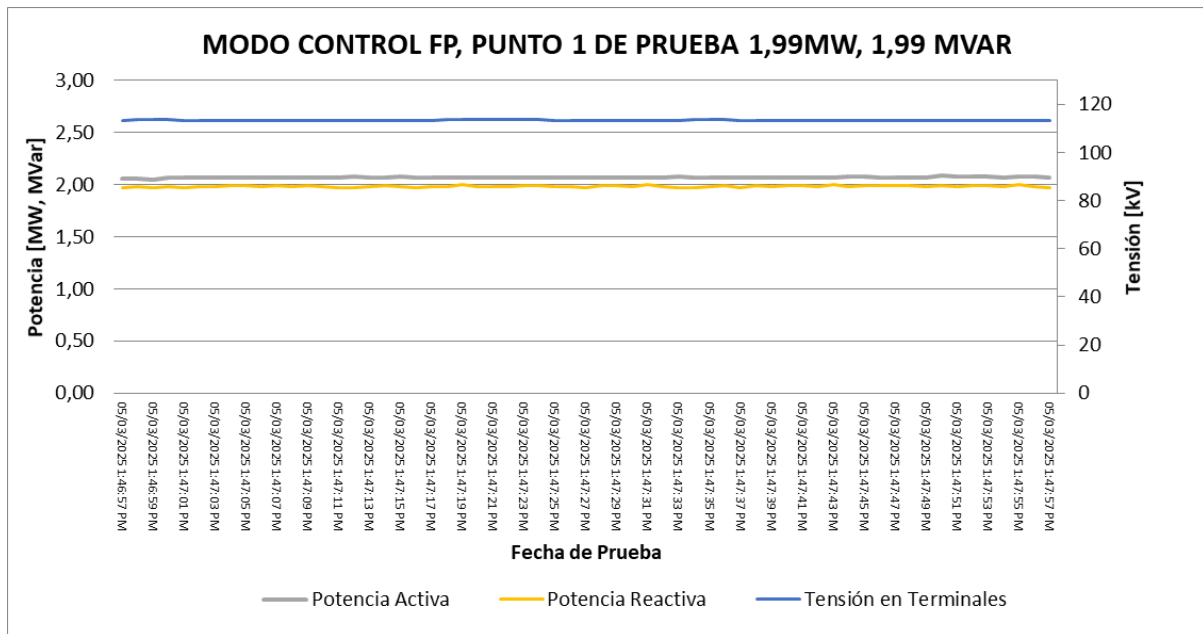


Figura 15. Registro Punto N° 1, Modo Control Factor Potencia.

6.4.1.2 Punto N° 2: P= 3,98 MW y Q= 6,57 Mvar

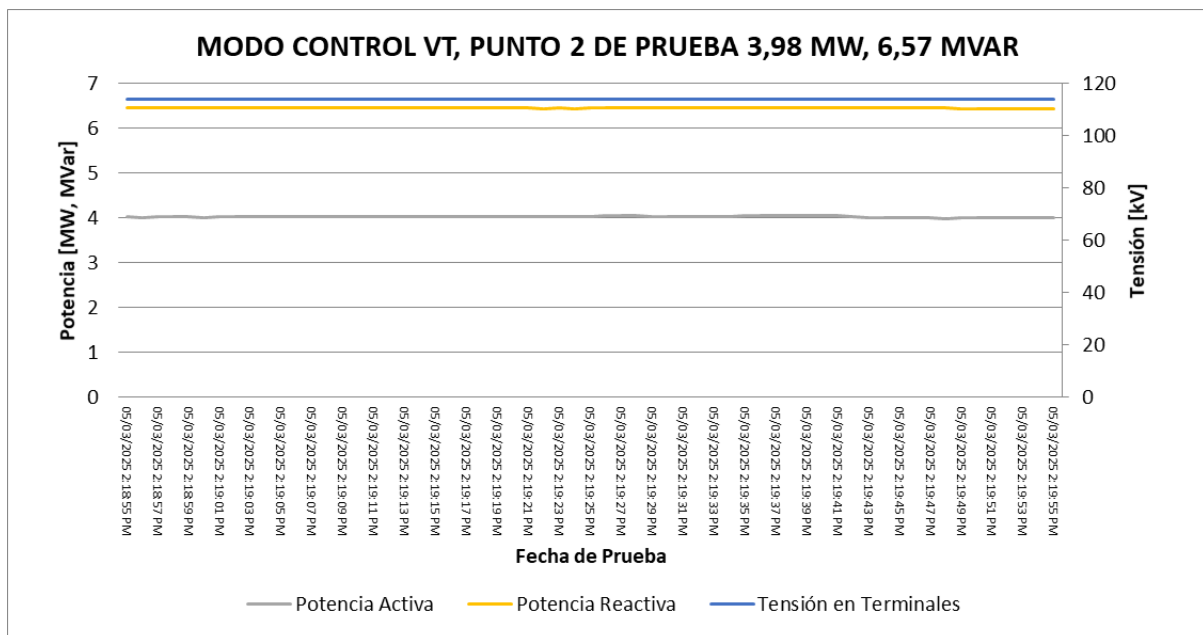


Figura 16. Registro Punto N° 2, Modo Control Tensión.

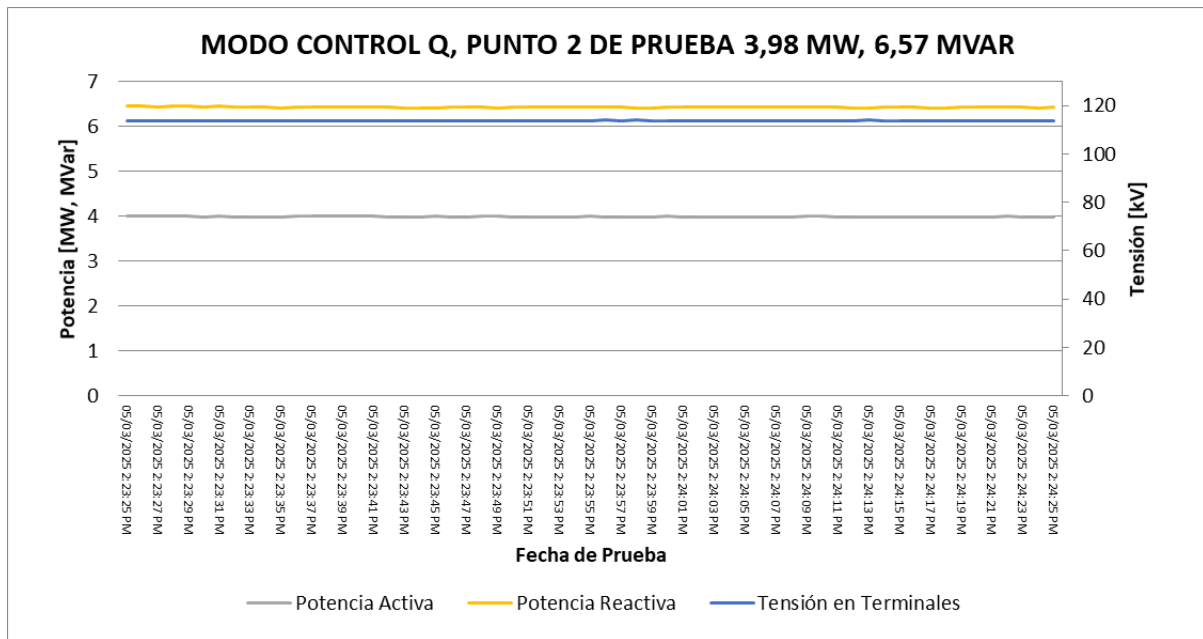


Figura 17. Registro Punto N° 2, Modo Control Reactiva.

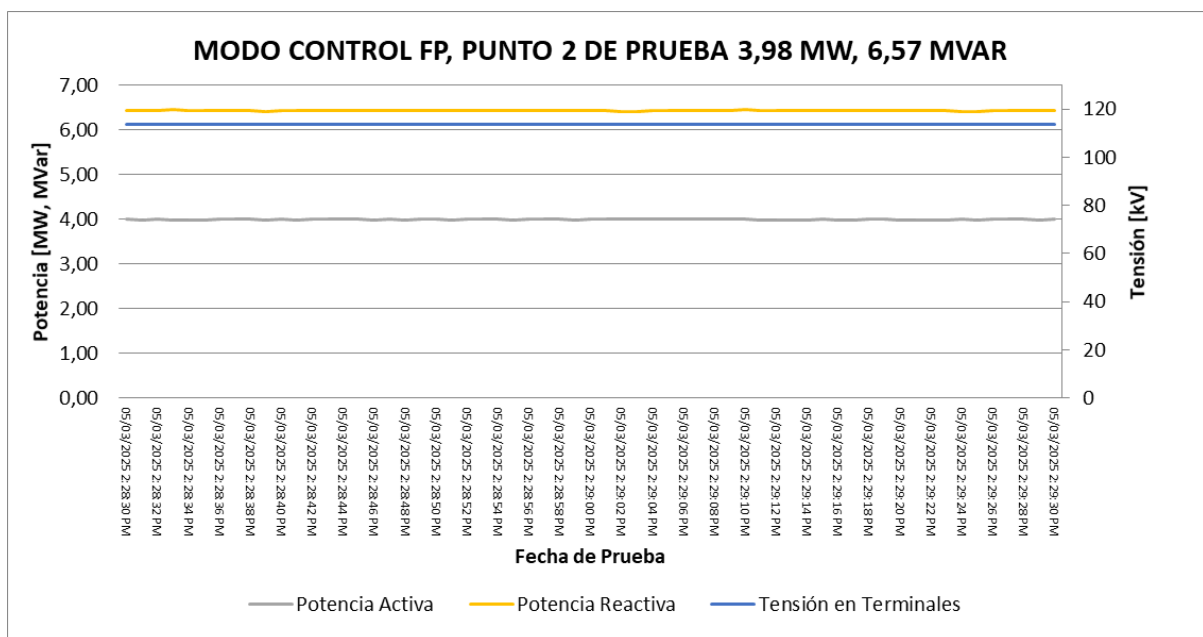


Figura 18. Registro Punto N° 2, Modo Control Factor Potencia.

6.4.1.3 Punto N° 3: P= 11,44 MW y Q= 6,57 Mvar

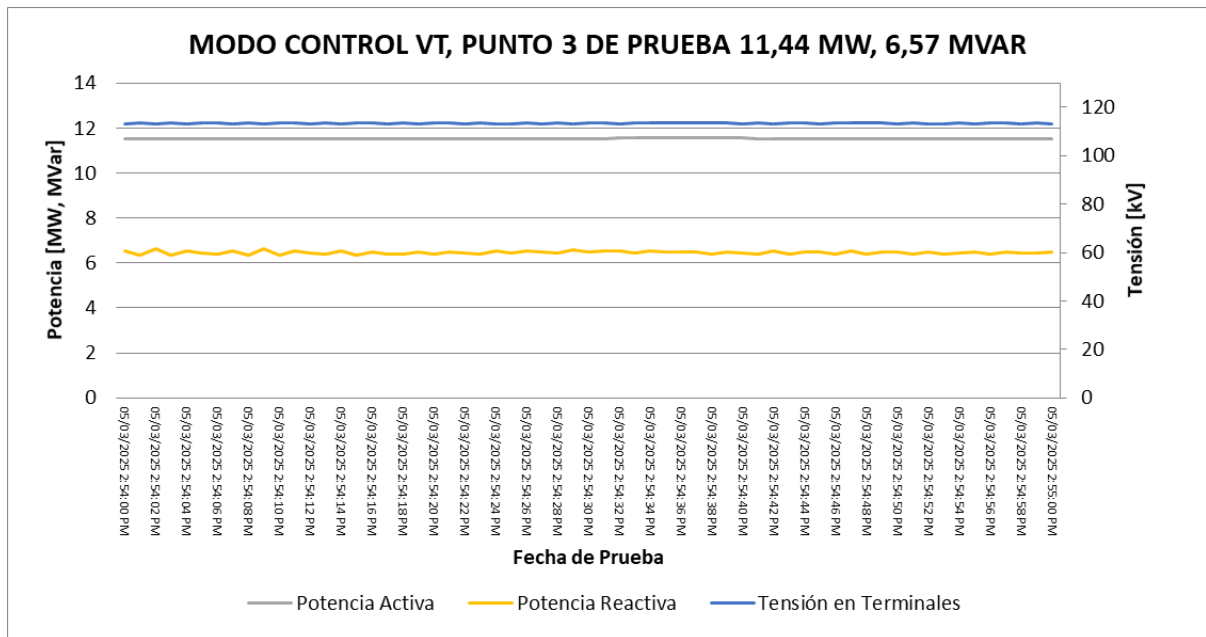


Figura 19. Registro Punto N° 3, Modo Control Tensión.

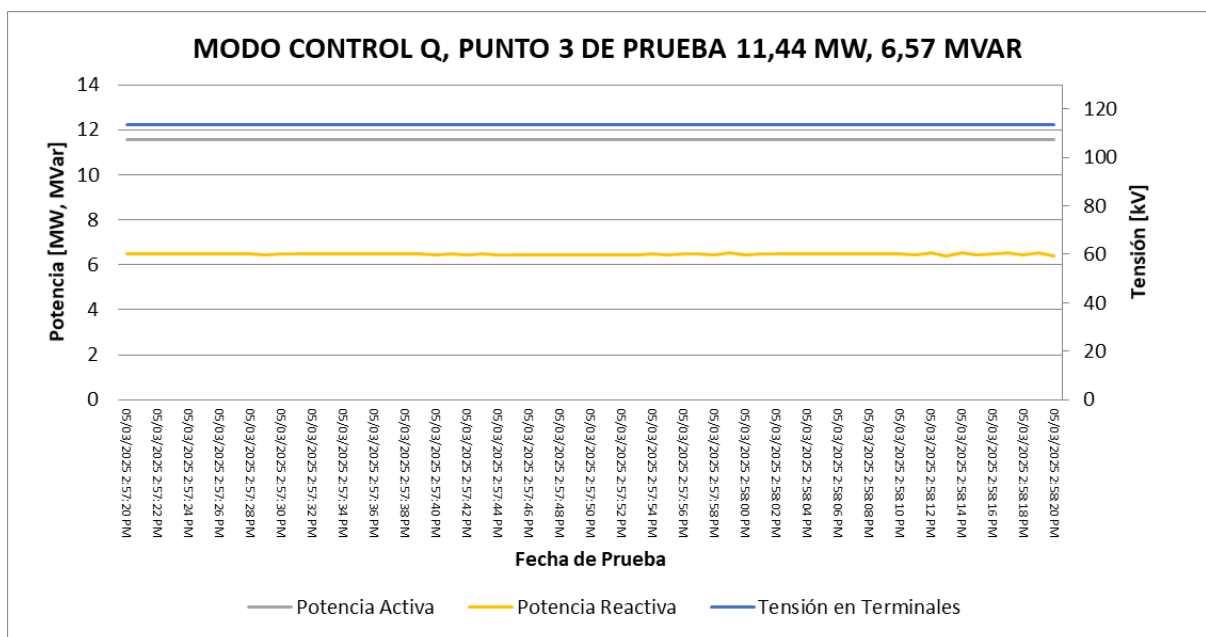
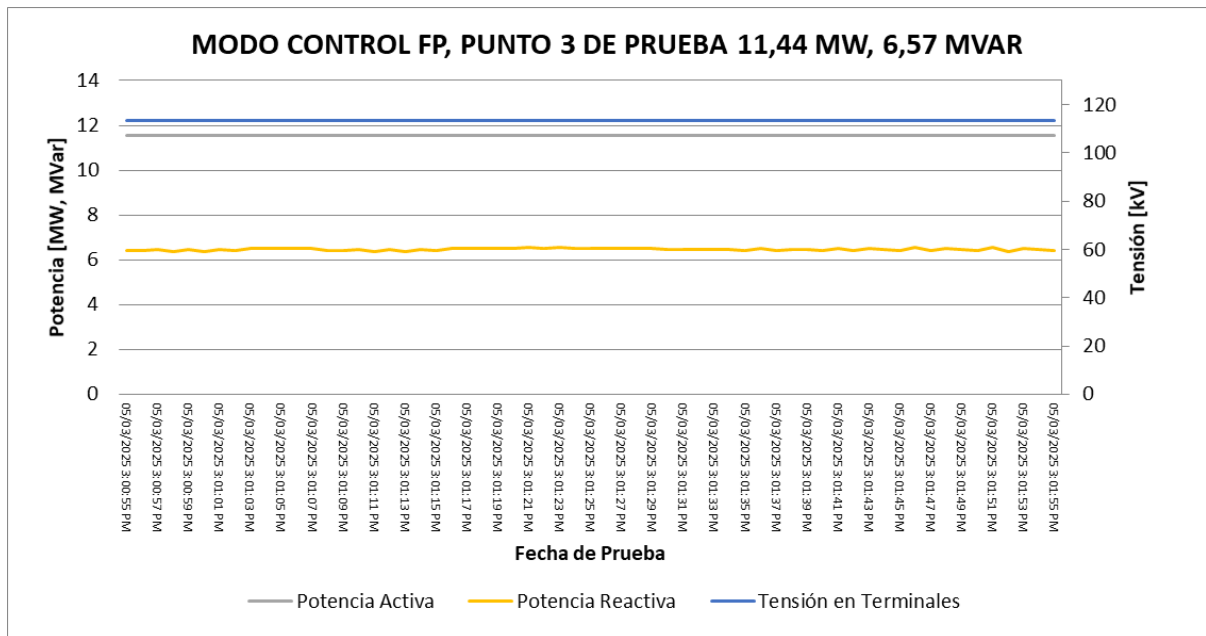
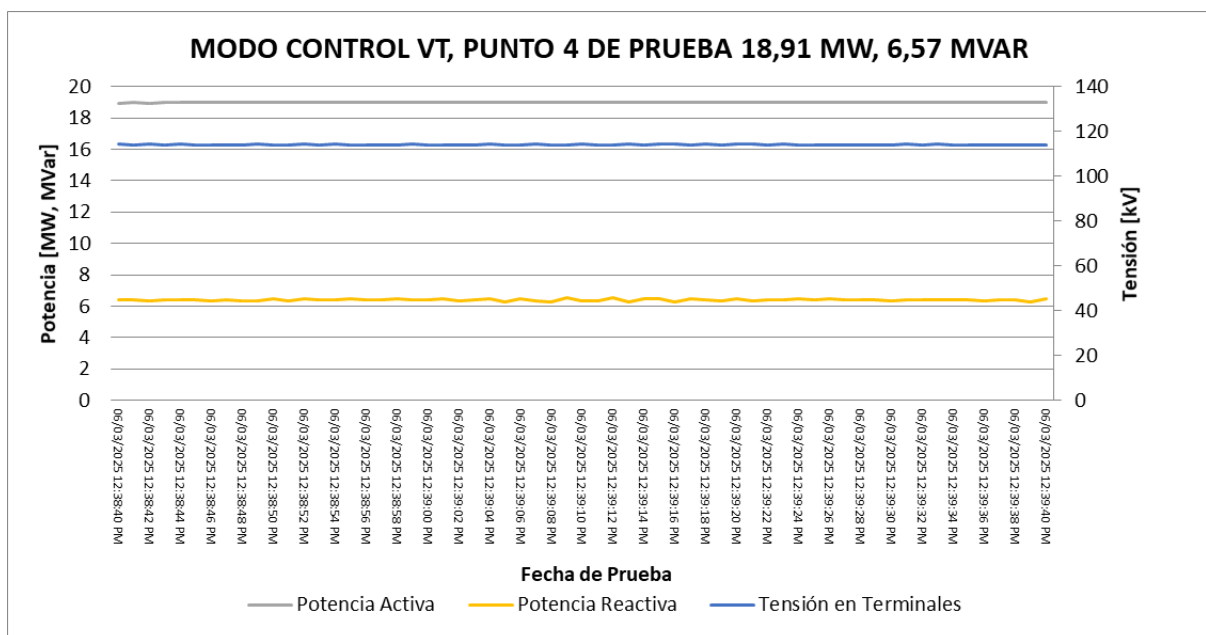


Figura 20. Registro Punto N° 3, Modo Control Reactiva.



6.4.1.4 Punto N° 4: P= 18,91 MW y Q= 6,57 Mvar



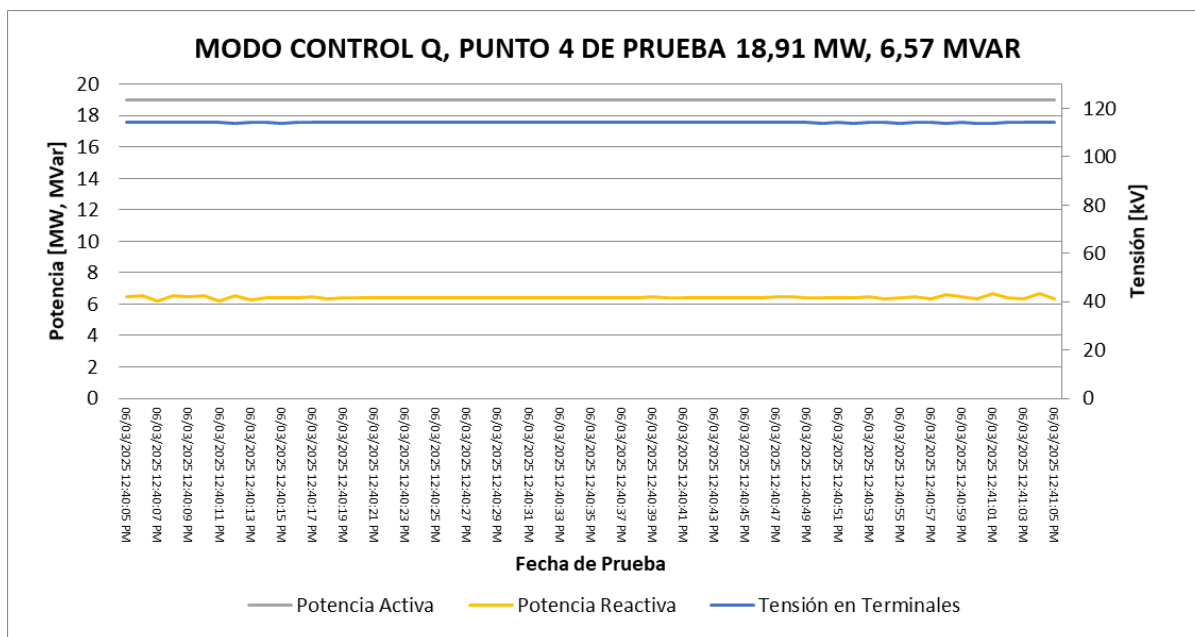


Figura 23. Registro Punto N°4, Modo Control Reactiva.

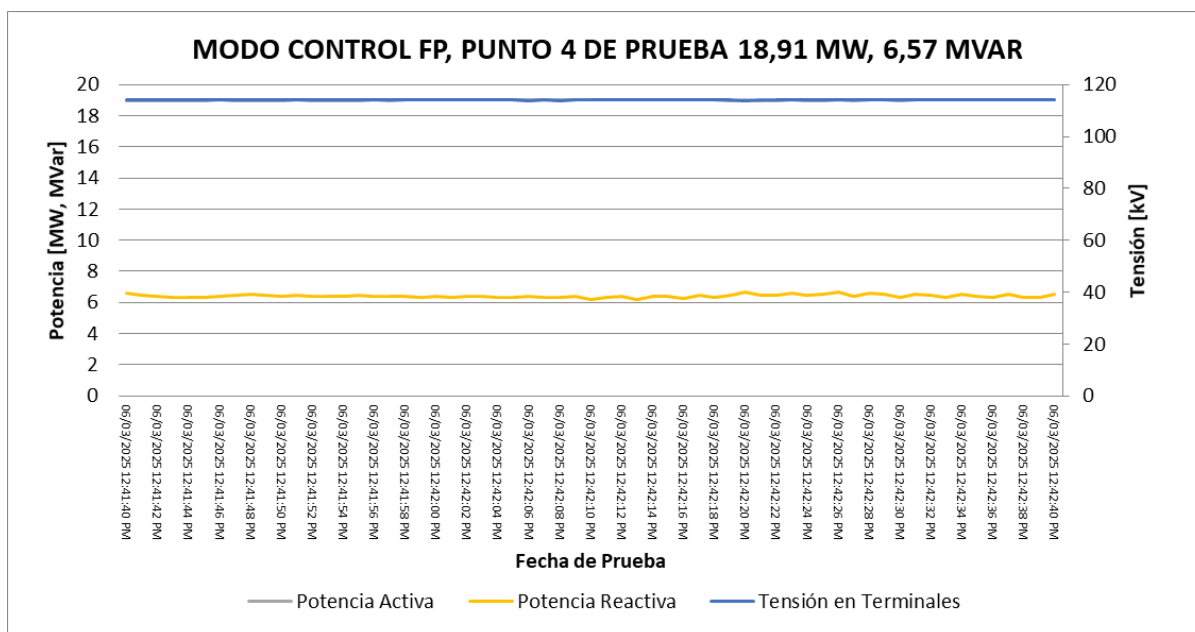


Figura 24. Registro Punto N° 4, Modo Control Factor Potencia.

6.4.1.5 Punto N° 5: P= 19,9 MW y Q= 4,54 Mvar

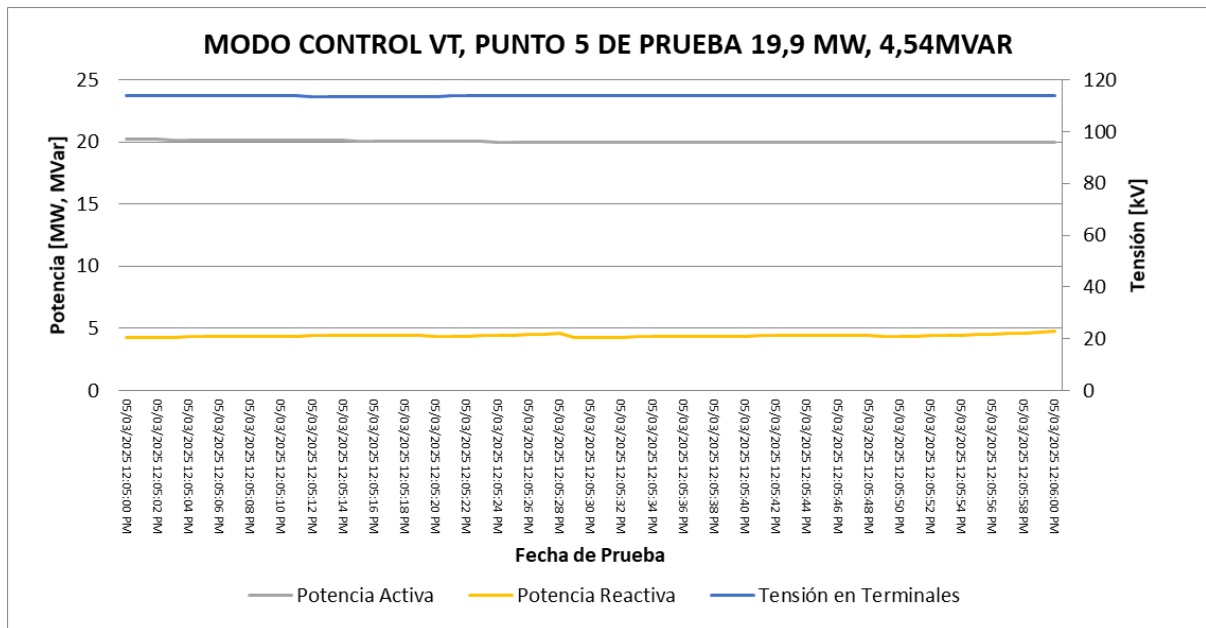


Figura 25. Registro Punto N° 5, Modo Control Tensión.

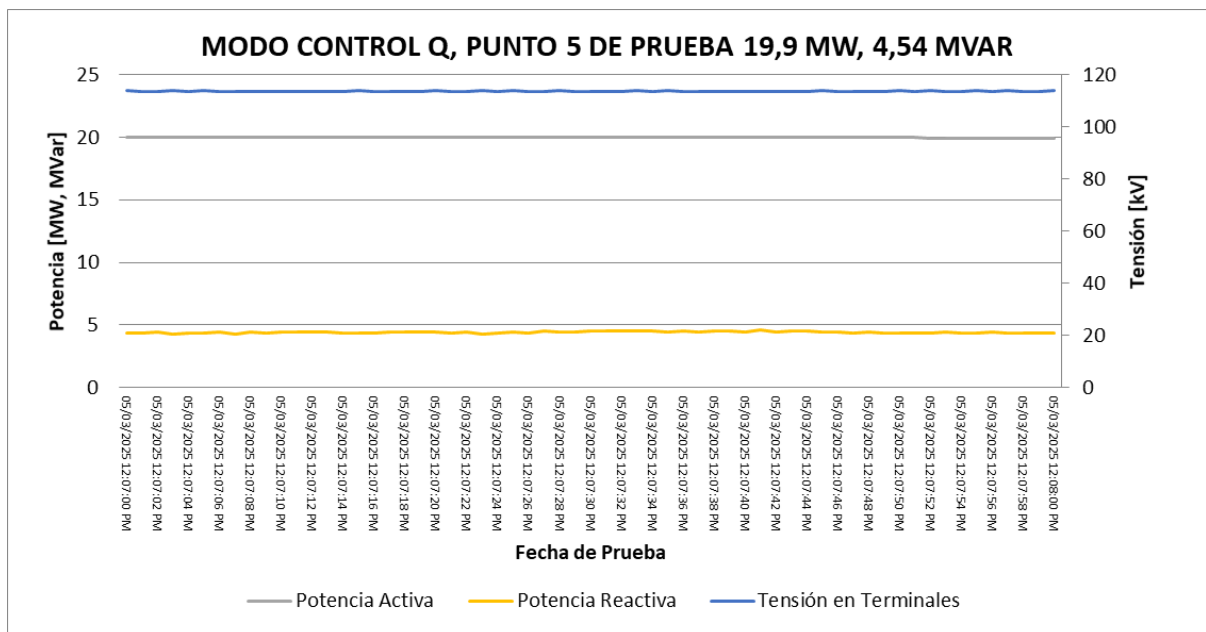


Figura 26. Registro Punto N°5, Modo Control Reactiva.

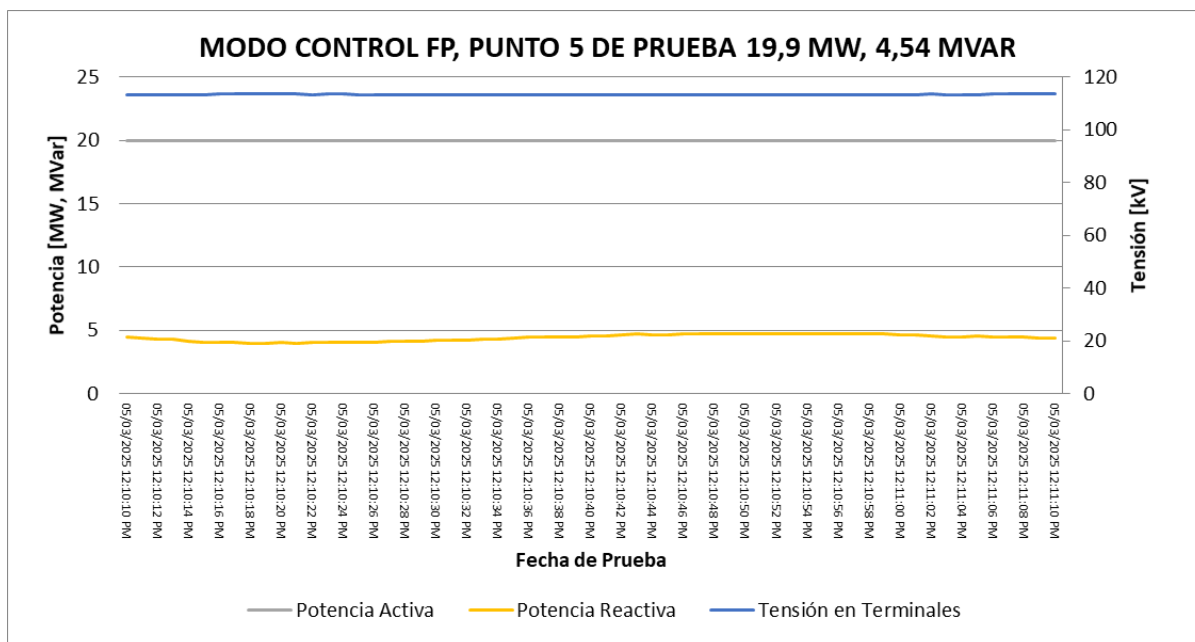


Figura 27. Registro Punto N° 5, Modo Control Factor Potencia.

6.4.2 Región de Absorción de Reactiva.

A continuación, se presentan los registros obtenidos para cada una de las variables medidas para los puntos evaluados en la región de absorción de potencia de reactiva.

6.4.2.1 Punto N° 6: P= 1,99 MW y Q= -1,99 MVar

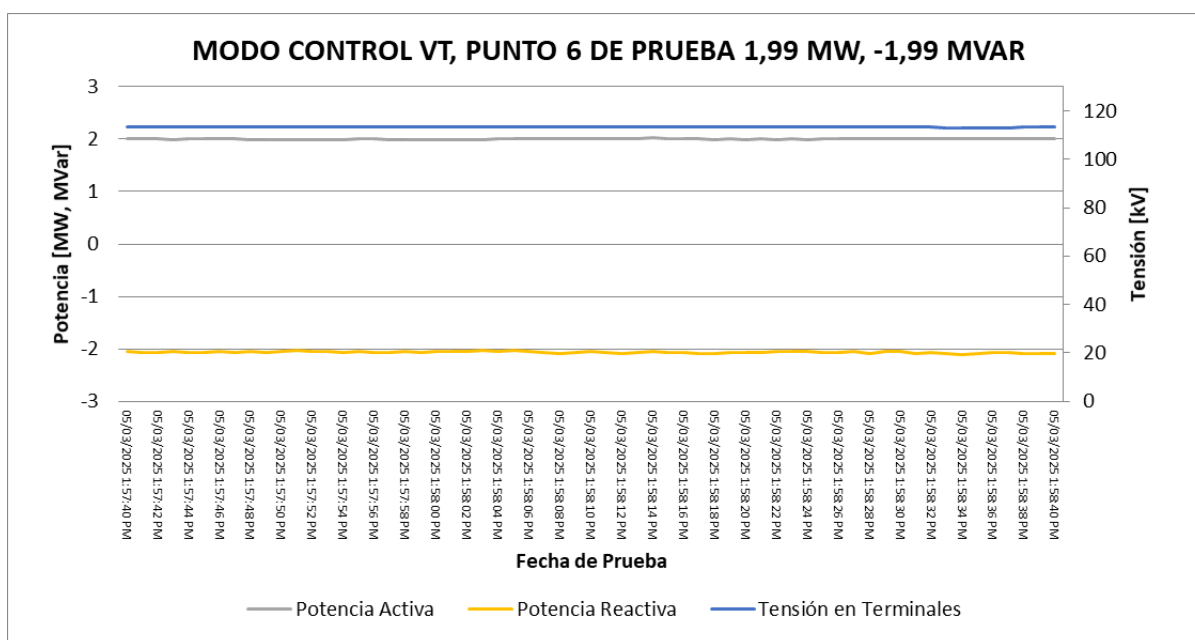


Figura 28. Registro Punto N° 6, Modo Control Tensión.

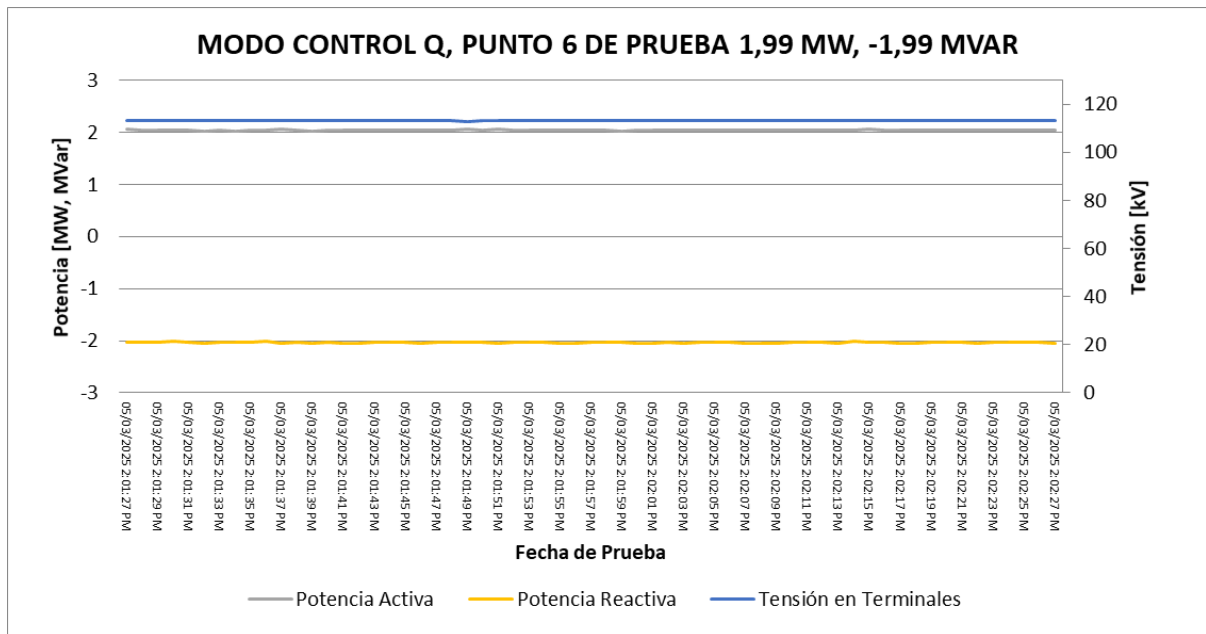


Figura 29. Registro Punto N°6, Modo Control Reactiva.

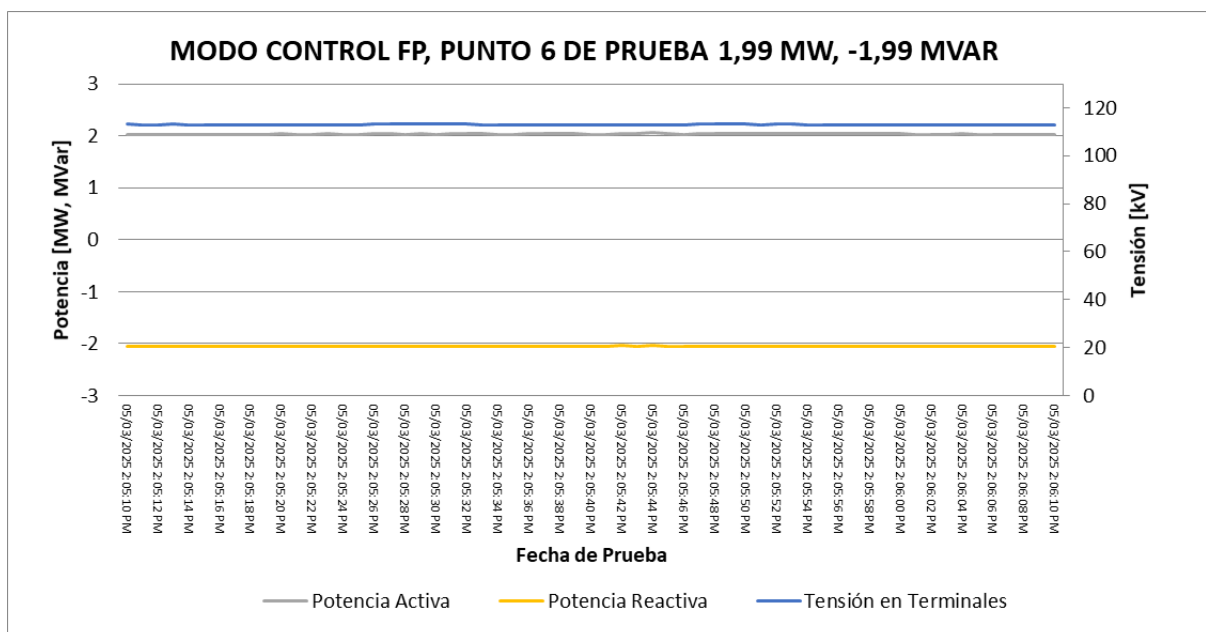


Figura 30. Registro Punto N° 6, Modo Control Factor Potencia.

6.4.2.2 Punto N° 7: P=3,98 MW y Q= -6,57 Mvar

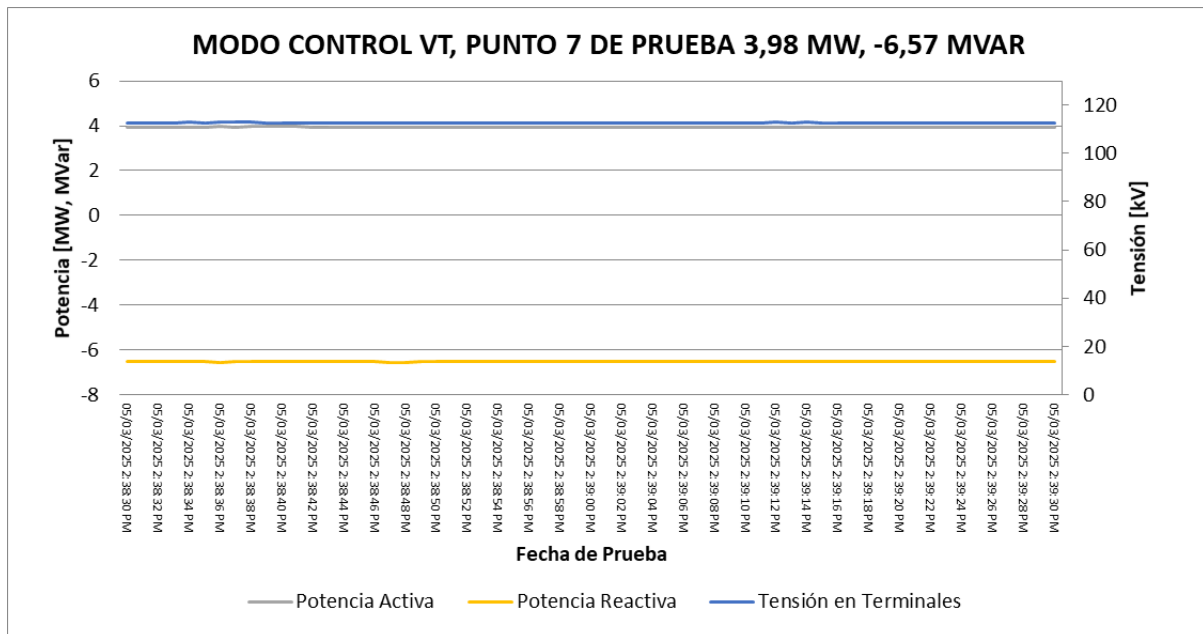


Figura 31. Registro Punto N° 7, Modo Control Tensión.

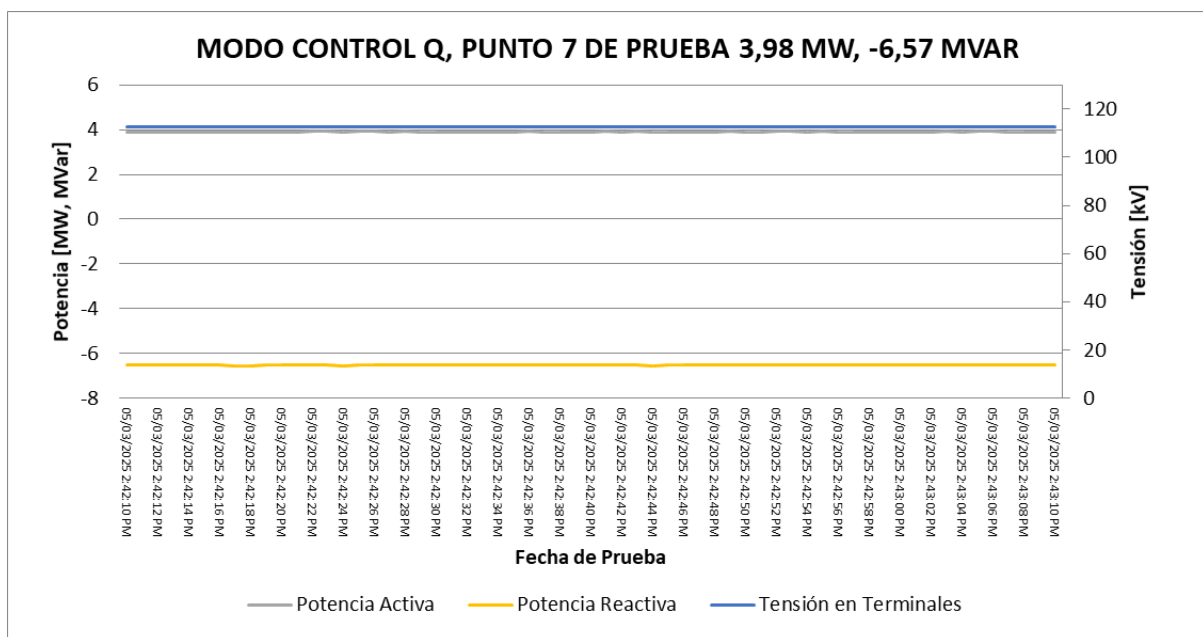
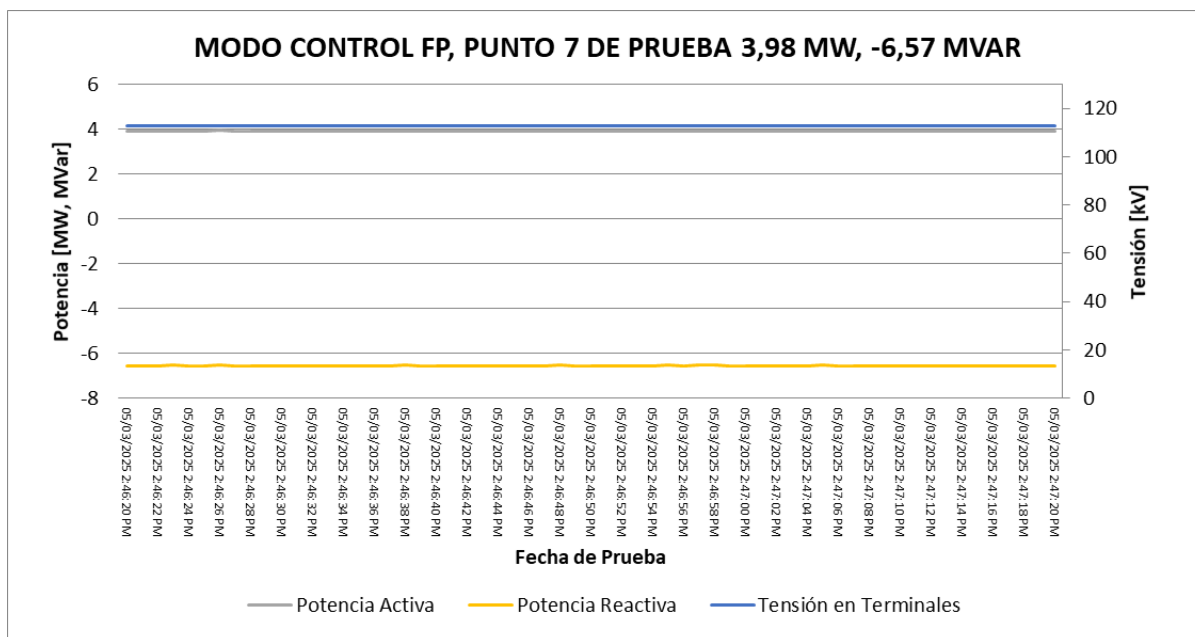
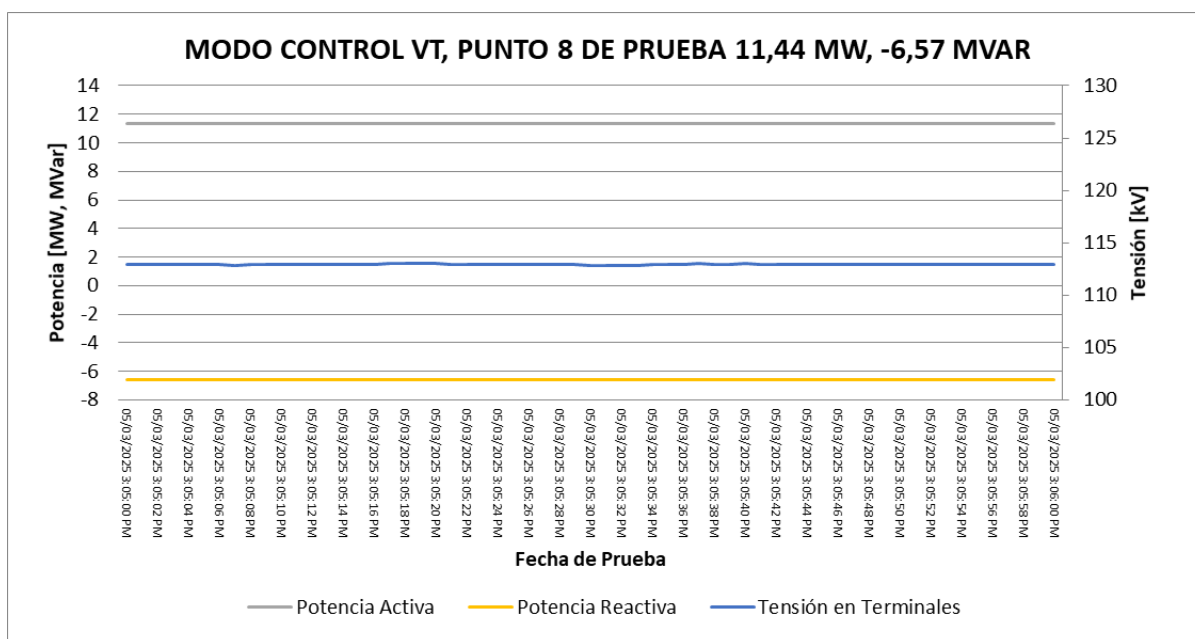


Figura 32. Registro Punto N°7, Modo Control Reactiva.



6.4.2.3 Punto N° 8: P= 11,44 MW y Q= -6,57 Mvar



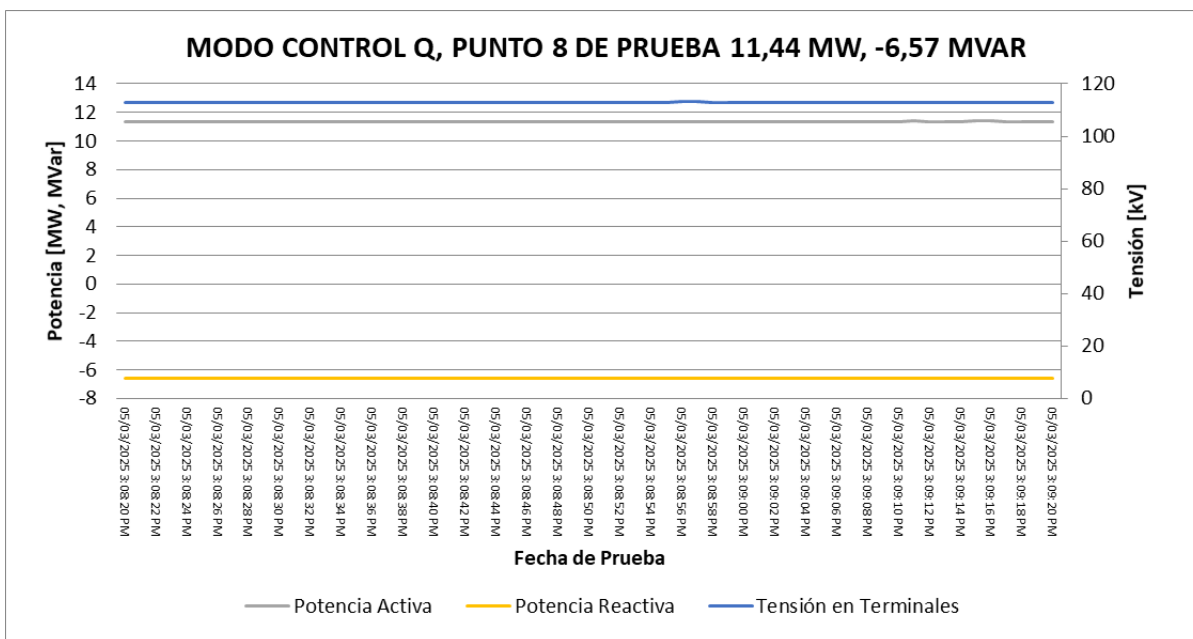


Figura 35. Registro Punto N°8, Modo Control Reactiva.

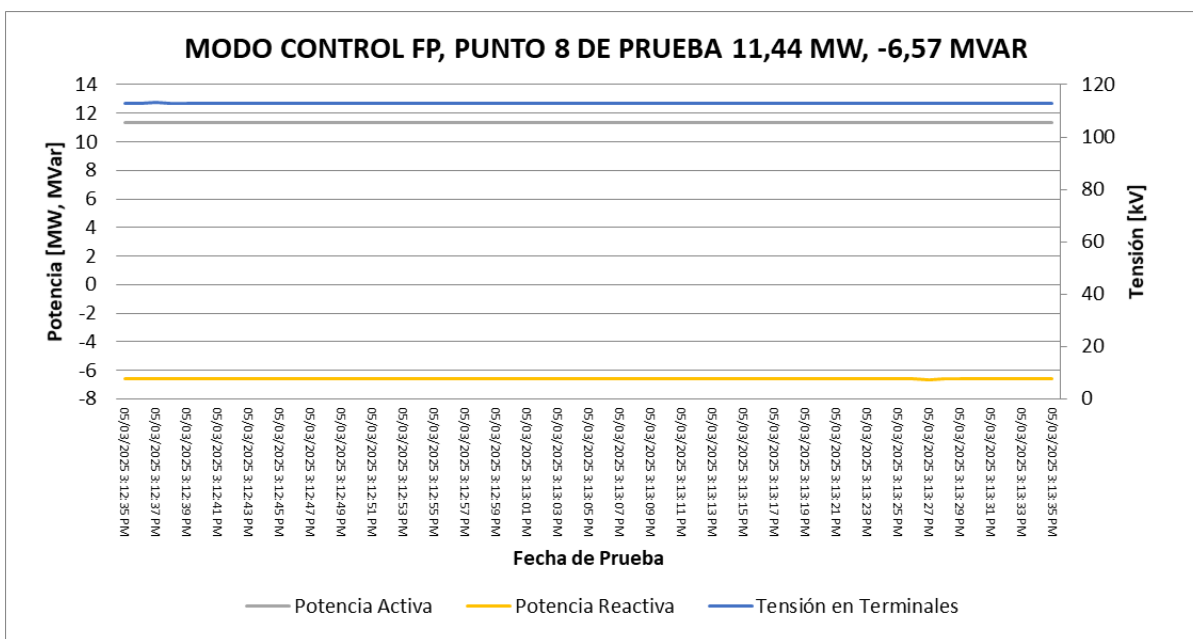


Figura 36. Registro Punto N° 8, Modo Control Factor Potencia.

6.4.2.4 Punto N° 9: P= 18,91 MW y Q= -6,57 Mvar

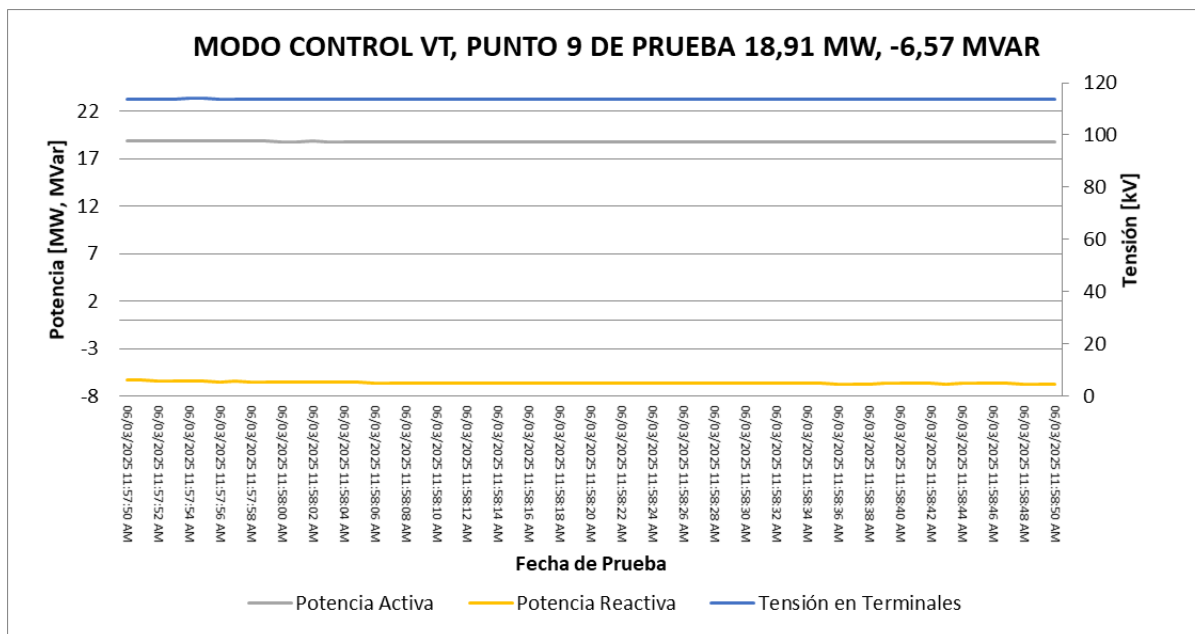


Figura 37. Registro Punto N° 9, Modo Control Tensión.

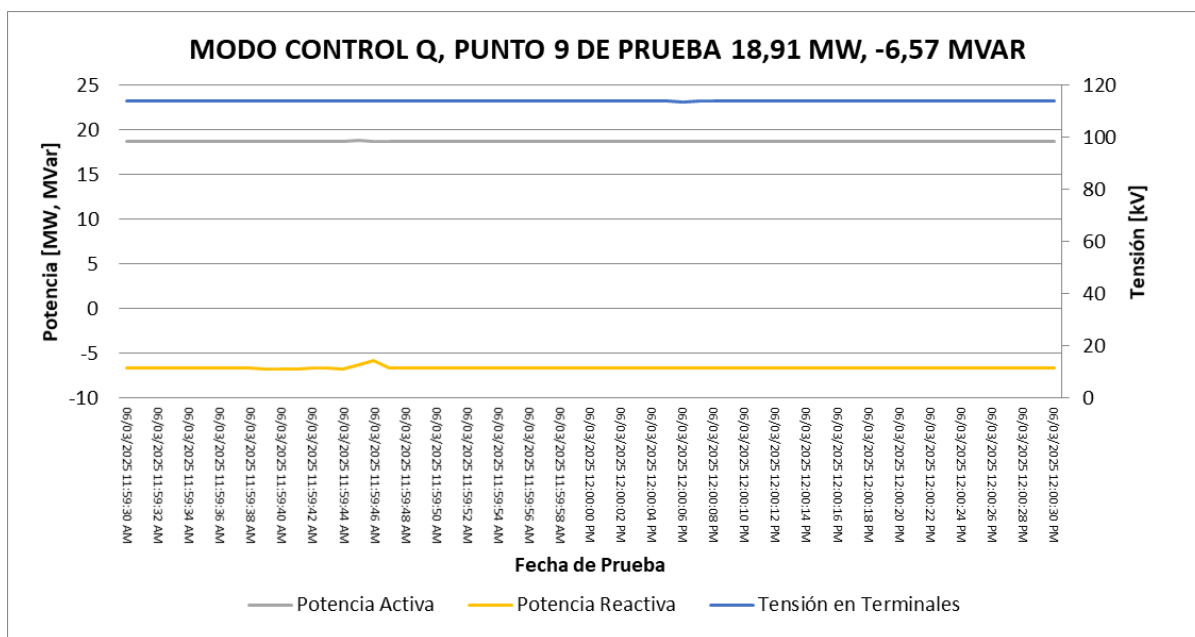


Figura 38. Registro Punto N°9, Modo Control Reactiva.

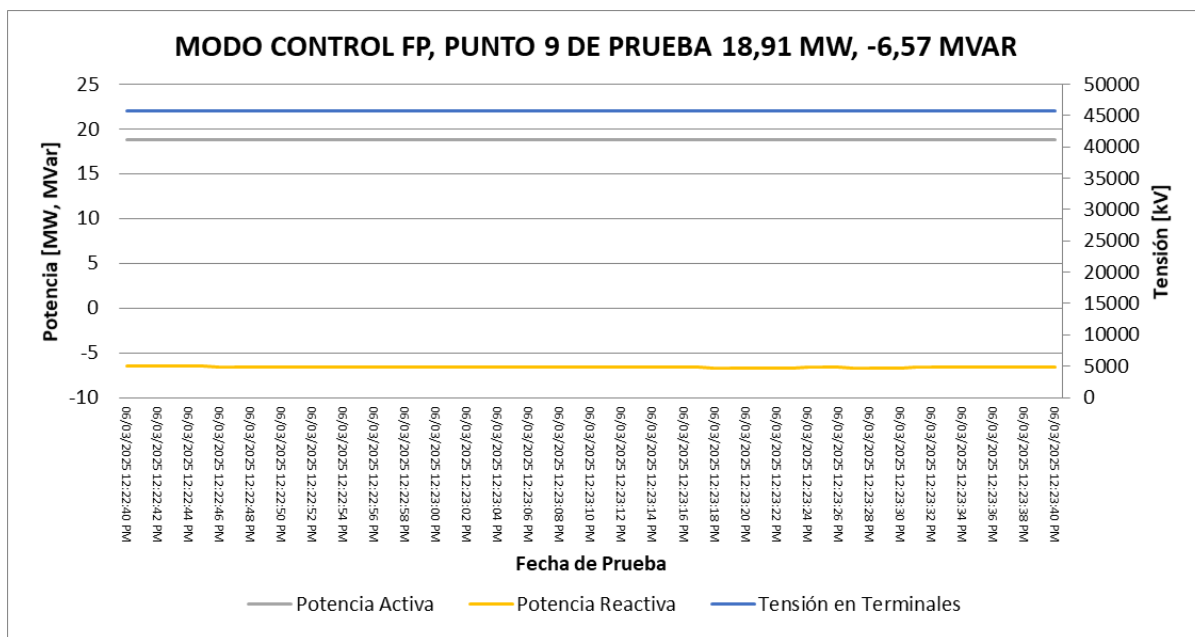


Figura 39. Registro Punto N° 9, Modo Control Factor Potencia.

6.4.2.5 Punto N° 10: P= 19,9 MW y Q= -4,54 Mvar

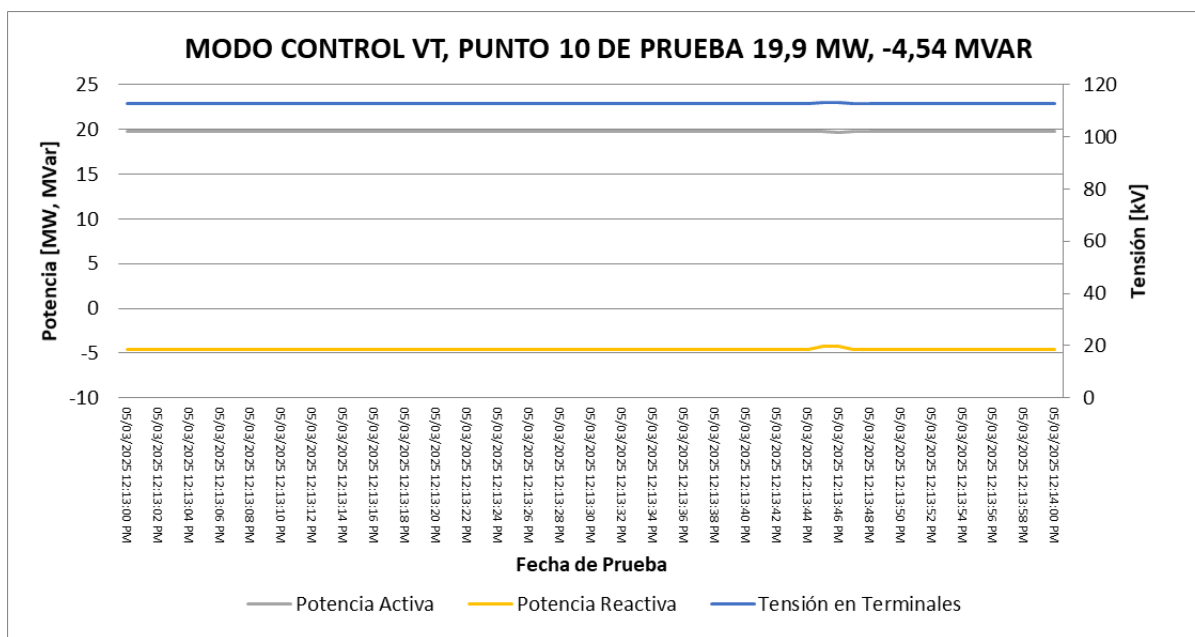


Figura 40. Registro Punto N° 10, Modo Control Tensión.

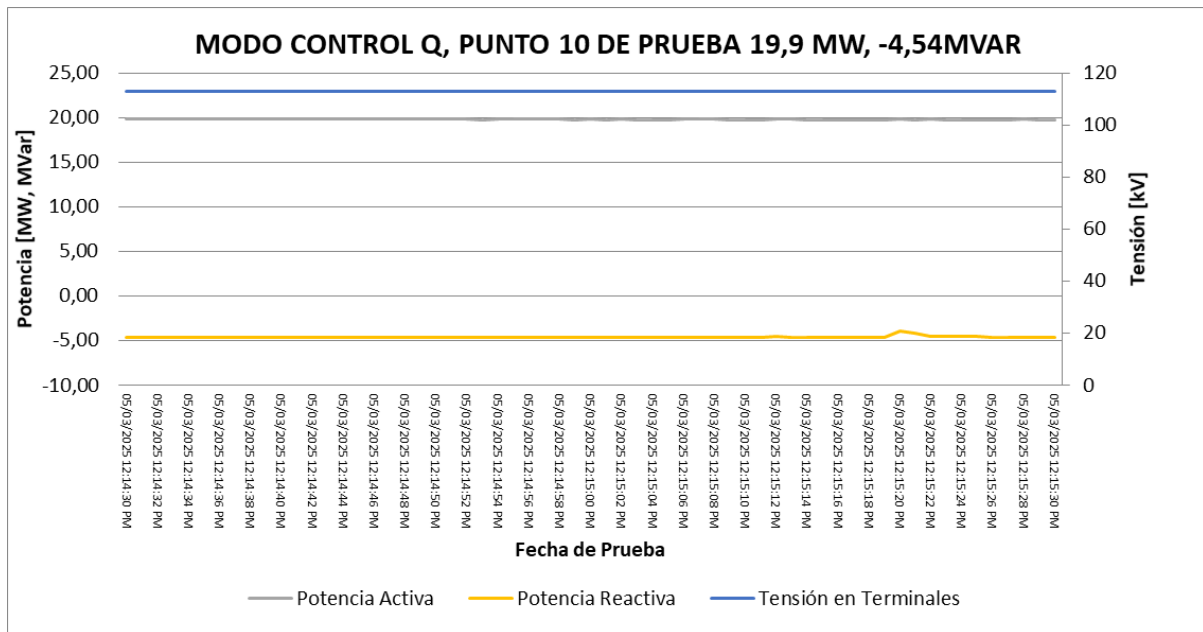


Figura 41. Registro Punto N°10, Modo Control Reactiva.

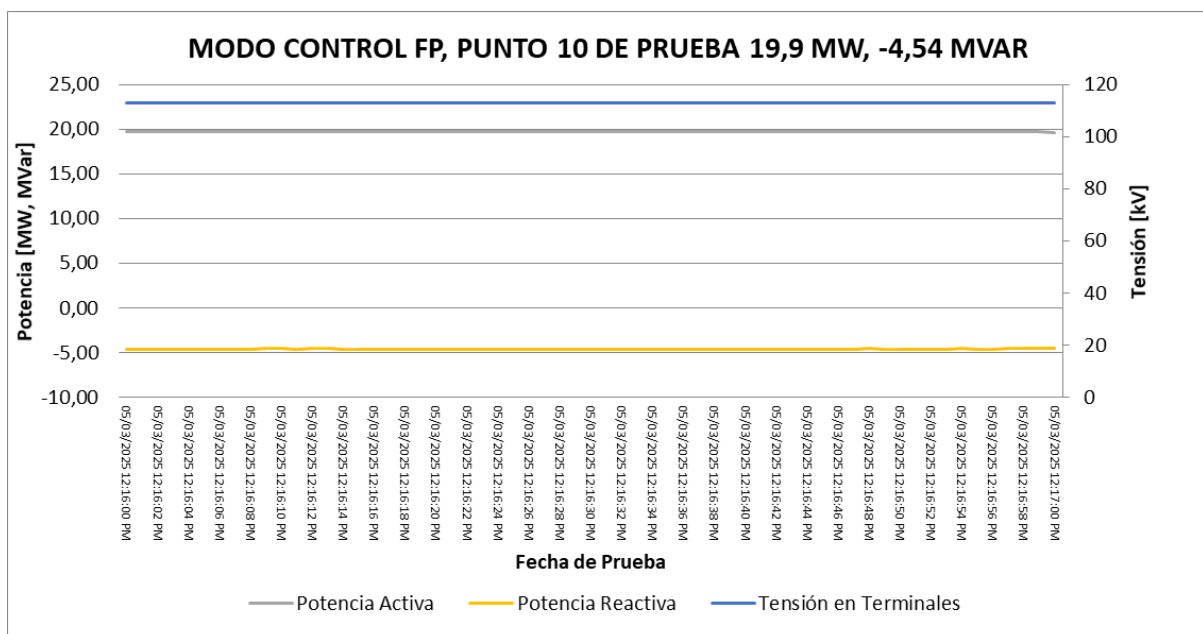


Figura 42. Registro Punto N° 10, Modo Control Factor Potencia.

6.4.3 Registros de temperatura.

A continuación, se presentan las temperaturas registradas durante los días de que se llevaron a cabo las pruebas.

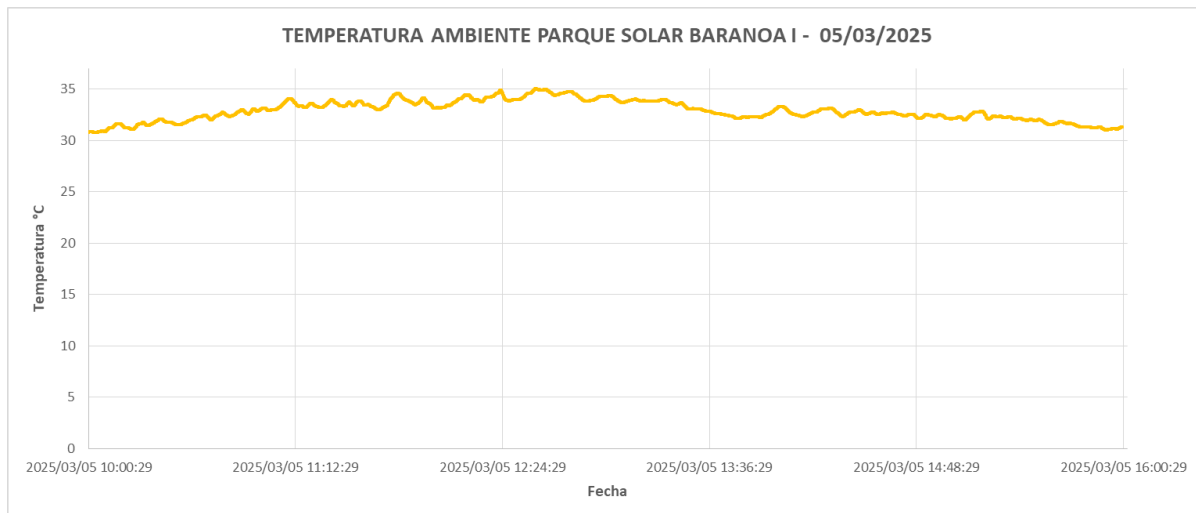


Figura 43. Registro temperatura ambiente del día 05/03/25

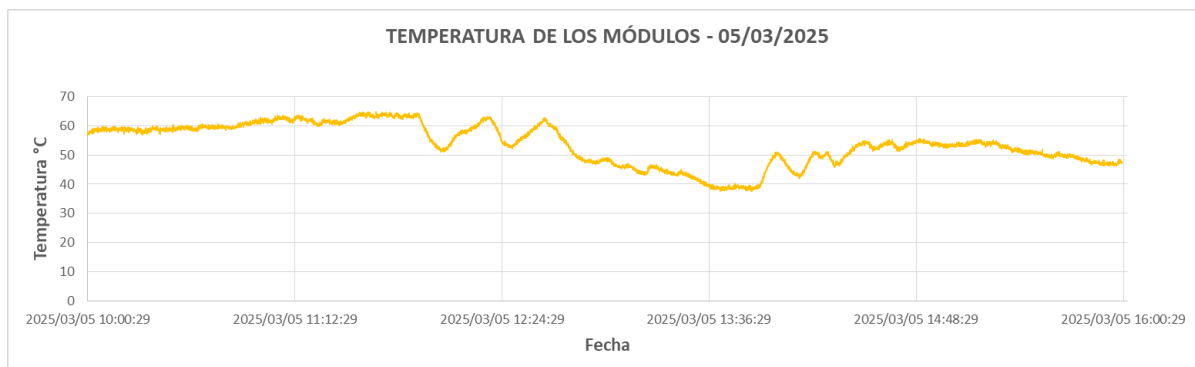


Figura 44. Registro temperatura de los módulos el día 05/03/25

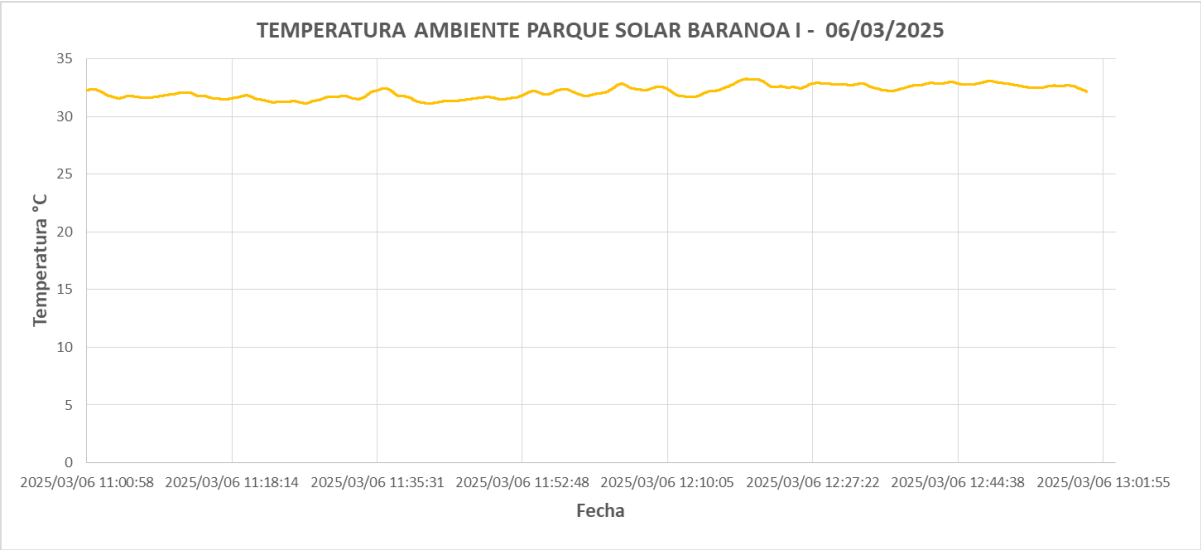


Figura 45. Registro temperatura ambiente del día 06/03/25

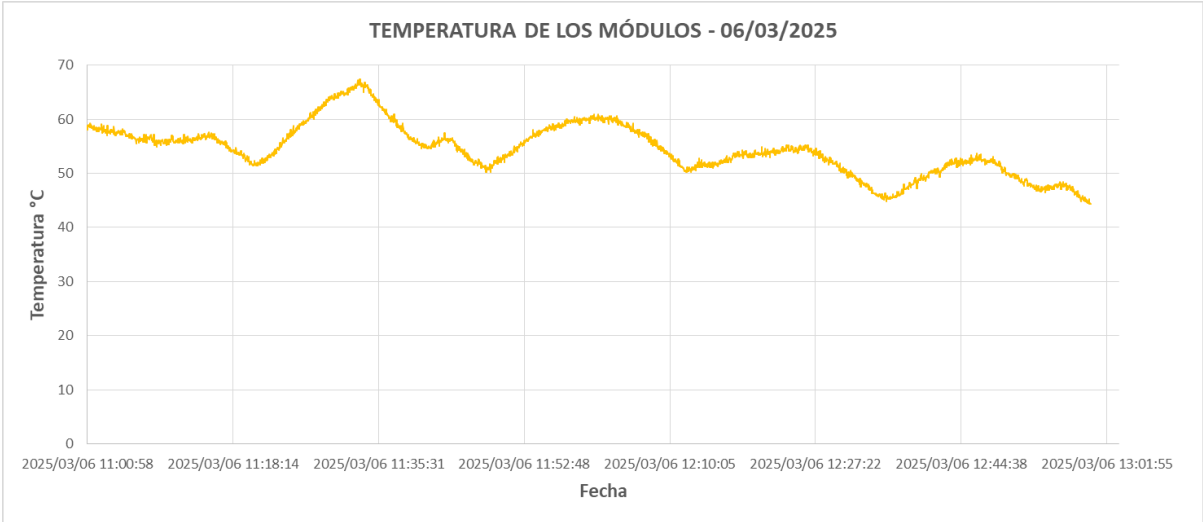


Figura 46. Registro temperatura de los módulos el día 06/03/25

6.5 Curva de Capacidad Definitiva

La curva de capacidad definitiva resultante de los parámetros presentados en la tabla del ítem 6.1 para el parque solar Baranoa, se presenta a continuación:

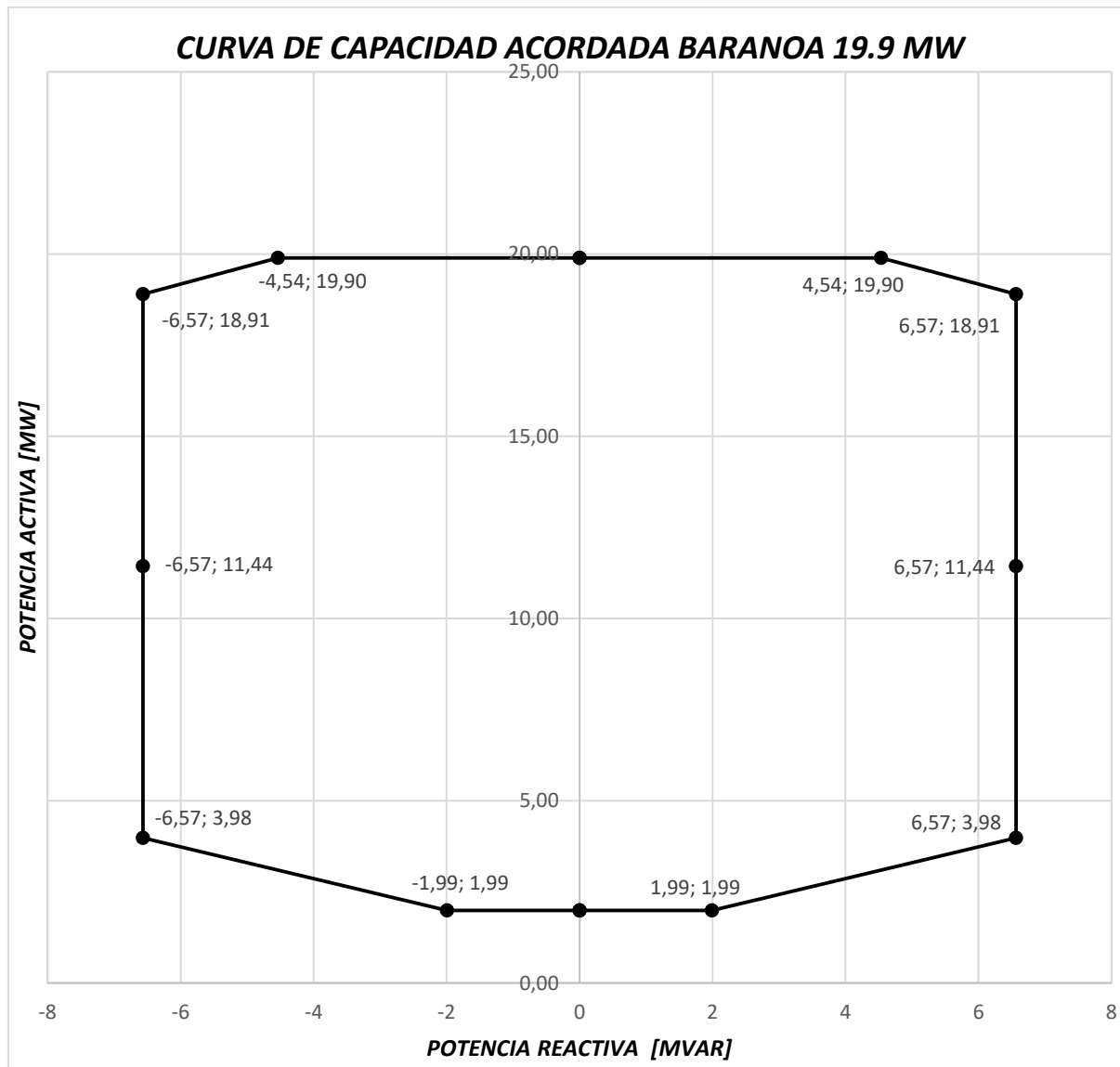


Figura 47. Curva de Capacidad Definitiva y a Declarar

7 CONCLUSIONES

1. El Parque Solar Baranoa cumple con la curva de capacidad declarada dentro de las tolerancias establecidas (puntos de prueba acordados entre el Agente y el CND). Según el acuerdo 1869 de 2024:
2. *Región Entrega de Reactiva:* como se muestra desde la Figura 7 hasta la Figura 9, la prueba es exitosa debido que el rectángulo de tolerancia de error para cada uno de los puntos probados se encuentra dentro de la zona de validación ($\pm 1,0\%$ del límite de entrega de potencia reactiva).
3. *Región Absorción de Reactiva:* como se muestra desde la Figura 10 hasta la Figura 12, la prueba es exitosa debido que el rectángulo de tolerancia de error para cada uno de los puntos probados se encuentra dentro de la zona de validación ($\pm 1,0\%$ del límite de absorción de potencia reactiva).

A continuación, se presentan los puntos definitivos a declarar:

Tabla 8. Puntos Reportados

Entrega de Reactiva		Absorción de Reactiva	
P [MW]	Q [Mvar]	P [MW]	Q [Mvar]
1,99	1,99	1,99	-1,99
3,98	6,57	3,98	-6,57
11,44	6,57	11,44	-6,57
18,91	6,57	18,91	-6,57
19,90	4,54	19,90	-4,54

4. Durante el desarrollo de las pruebas no se presentaron restricciones a nivel de sistema que obligaran a cambiar la secuencia de modos de operación de la planta, por lo tanto, cada punto se evaluó considerando: control de tensión, control de Q y FP.
5. El control Potencia/Frecuencia se encontraba activo y funcionando de manera correcta.
6. Durante las pruebas de la planta solar Baranoa, se realizaron dos intentos para alcanzar la completitud de los puntos acordados. En la siguiente tabla se detallan, a nivel temporal, las características más relevantes de cada uno de los intentos realizados.

Tabla 9. Intentos de pruebas

Fecha	Acuerdo CNO	Observaciones de la auditoría
05/03/2025	CNO 1869	Pruebas de la curva PQ en los puntos 19,90 MW, -4,54 Mvar, 4,54 Mvar Pruebas de la curva PQ en los puntos 11,44 MW, -6,57 Mvar, 6,57 Mvar Pruebas de la curva PQ en los puntos 3,98 MW, -6,57 Mvar, 6,57 Mvar Pruebas de la curva PQ en los puntos 1,98 MW, -1,99 Mvar, 1,99 Mvar
06/03/2025	CNO 1869	Pruebas de la curva PQ en los puntos 18,91 MW, -6,57 Mvar, 6,57 Mvar

7. Durante el desarrollo de la auditoria, se evidenció que los niveles de alarma y operativos de la planta y sus protecciones estaban en los valores recomendados por el fabricante.
8. Durante el inicio de la auditoria se revisó que los niveles de alarma y disparos de los transformadores elevadores estuviesen acordes con las características técnicas del mismo y condiciones de aislamiento.

En el presente informe han sido expuestos los resultados de las pruebas realizadas. Con base en estos resultados y en la auditoría efectuada, se determina que el Parque Solar Baranoa: cumple con la curva de capacidad declarada, ver Tabla 8.



Ingeniero Rolando Guisao Vélez

Fecha: 6 de marzo de 2025.

8 REFERENCIAS

- [1] Acuerdo CNO 1869 de 2024. Por el cual se establece el "Procedimiento para la realización de las pruebas de verificación de la curva de capacidad de las plantas de generación y autogeneradores eólicos y solares fotovoltaicas conectados al STN y STR".
- [2] Resolución CREG 025 de 1995 (Código de Redes).
- [3] Standard PRC-019-1 — Coordination of Generating Unit or Plant Capabilities, Voltage Regulating Controls, and Protection
- [4] Comisión Federal de Electricidad, Fundamentos de Sistemas Eléctricos de Potencia, 2013.
- [5] CREG 135 de 2013 – La cual Modifica la Resolución CREG 025 de 1995 que establece el Reglamento de Operación del Sistema Interconectado Nacional.
- [6] CREG 060 de 2019 – Por la cual se hacen modificaciones y adiciones transitorias al Reglamento de Operación para permitir la conexión y operación de plantas solares fotovoltaicas y eólicas en el SIN y se dictan otras disposiciones.
- [7] Acuerdo CNO 1546 Por el cual se aprueban las curvas de potencia reactiva en función de la tensión (Q-V) que ajustan la curva PQ establecida en la Resolución CREG 060 de 2019 en el punto de conexión de las plantas solares y eólicas que se conecten al STN y al STR.

ANEXO 1

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



Certificado de Calibración
CIDET
LABORATORIO DE METROLOGÍA
Cll 84 sur 40-61 Sabaneta Antioquia Colombia
Teléfono (604) 4441211

UNIDAD BAJO PRUEBA:	DRANETZ POWER GUIDE 4400	CALIBRADO EN :	2024-07-19
DESCRIPCIÓN:	ANALIZADOR DE CALIDAD DE POTENCIA	TEMPERATURA:	23,35°C
NÚMERO SERIAL:	4400GA027	HUMEDAD:	48.99 % HR
CERTIFICADO #:	40865M01	PROCEDIMIENTO:	Variables Electricas
LUGAR DE CALIBRACIÓN	Cll 84 sur 40-61 Sabaneta Antioquia Colombia	ESTADO:	FOUND_LEFT
ID CLIENTE:	IEB-ANA-06	APROBADO POR:	

Ivan Dario Cadavid
Ivan Dario Cadavid/Coordinador Metrologia

CLIENTE:	Ingenieria Especializada S A
NUMERO TELEFONICO:	(604) 604 3272 ext 255
DIRECCIÓN:	Medellin, Antioquia Calle 8 B # 65 - 191 of 243
NIT:	8000682341
RECIBIDO EN:	2024-07-18

ORDEN DE COMPRA: OC-24-11258

Esta calibración es trazable al SI por medio de Laboratorios de calibración acreditados por organismos de acreditación firmantes de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo Multilaterales, (MRA) con ILAC (Acuerdo de la cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios) o IAAC (Cooperación Inter Americana de Acreditación).

La incertidumbre fue calculada de acuerdo con el método descrito en la ISO/IEC Guide 98-3:2008 - Uncertainty of measurement (GUM).
La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura k=2 y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

Las desviaciones de los resultados pueden ser expresadas con unidades, Valor Medido Promedio (Vm) - Valor Nominal (Vn) o como una proporción del valor nominal ((Vm-Vn)/Vn), expresado sin unidades con un multiplicador escalar tal como (0.01) %, o como una relación de las unidades (mV/V, etc.).

Aquellos valores fuera del alcance de acreditación están indicados por * * *
Este certificado aplica solamente al ítem identificado y no debe ser reproducido en parte, sin la aprobación específica de CIDET.

No se hacen declaraciones de cumplimiento con especificaciones o relacionadas en este certificado.

Esta calibración cumple con los requerimientos de ISO/IEC 17025:2017, CIDET no se hace responsable de la información suministrada por el cliente.
La autenticidad de este certificado de calibración, puede ser verificada a través de nuestra línea de transparencia 01 8000 423 835 o al correo electrónico lineatransparencia@cidet.org.co

Notas:

Patrón Usado			
Serie #	Descripción	Fecha de Cal	Próxima Fecha
20080692	FLUKE 5500A BOBINA DE CORRIENTE DE 50 VUELTAS	2024-03-18	2025-03-18
1470004	FLUKE 5520A CALIBRADOR MULTIPRODUCTO	2022-05-25	2025-05-24
00816	FLUKE 1620A THERMOHIGROMETRO DIGITAL	2024-01-16	2026-04-16



REPORTE DE CALIBRACIÓN

Pág 1 de 3

RC-50688-02

Código: SL-F-03-02

Versión 06

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO BAJO
PRUEBA

Nombre: Analizador
Fabricante: REIVAX
Modelo: CPXCan3,0
S/N: N/E
ID Interno: IEB-MAX10-01

INTERVALO DE CALIBRACIÓN

12 V a 108 V - Tensión Alterna
0,5 A a 4,5 A - Corriente Alterna

Este Reporte de Calibración aplica solo para el equipo aquí identificado y expresa fielmente los resultados de las mediciones realizadas.

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

INGENIERIA ESPECIALIZADA
S.A. IEB
Calle 8B No 65-191 Oficina 331
Medellín - Antioquía
+57 604 6043272 Ext. 255

Los resultados contenidos en el presente reporte se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

PAGINAS DEL REPORTE

3

FECHA DE RECEPCIÓN

2024-07-05

FECHA DE CALIBRACIÓN

2024-07-12

REALIZÓ CALIBRACIÓN

Pilar Alzate

Este reporte no puede ser reproducido parcialmente sin la aprobación del Laboratorio QTEST y el laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de la información contenida en éste Reporte de Calibración.

CARGO

Especialista laboratorio
calibraciones

Reportes de calibración sin firma no son válidos.

2024-07-23
Fecha de emisión

Aprobó
Nombre: Felipe Arango
Cargo: Analista laboratorio