



INTRODUCCIÓN DEL SERVICIO DE PRONÓSTICO AL PROCESO DE PROGRAMACIÓN DE CORTO PLAZO

GERENCIA DE OPERACIONES

VERSIÓN	ELABORADO / PRESENTADO POR	APROBADO POR	FECHA
V0	Daniel Martich Wadenson Félix Carlos Pérez	Iván Veras Gerente de Operaciones	2020-02-06



I. PROGRAMACIÓN DE CORTO PLAZO

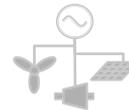
II. PRONÓSTICO DE ENERGÍA RENOVABLE

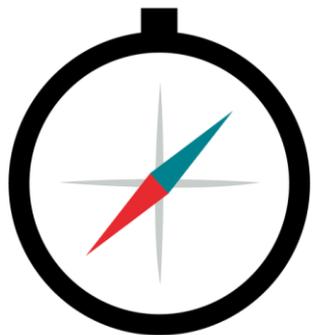
- SERVICIO DE PRONÓSTICO EN LA PROGRAMACIÓN DIARIA
 - INFORMACIÓN NECESARIA PARA REALIZAR LA PROGRAMACIÓN
 - PRONÓSTICO DE ENERGÍA RENOVABLE ANTES DEL SERVICIO EMSYS
 - PRONÓSTICO DE ENERGÍA RENOVABLE DESPUÉS DEL SERVICIO EMSYS

- SERVICIO DE PRONÓSTICO EN LA OPERACIÓN EN TIEMPO REAL

III. PERSPECTIVAS

PROGRAMACIÓN DE CORTO PLAZO





- ✓ Guía
- ✓ Brújula
- ✓ Mapa

Para operar el SENI

– Art. 178 RALGE 125-01:

- La programación de corto plazo deberá **garantizar la operación confiable** y de **mínimo costo económico**, que lleve a **minimizar los costos de operación** para el conjunto de las instalaciones de generación y transmisión, con independencia de la propiedad de sus instalaciones y de los contratos de suministro.

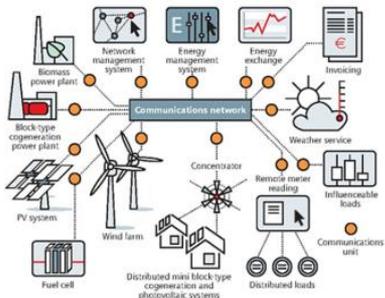
PROGRAMACIÓN DE CORTO PLAZO



Abastecer la demanda

- ✓ Despacho económico
- ✓ Seguridad
- ✓ Calidad

Informaciones



Planificar

- ✓ Una semana antes.
- ✓ Un día antes.

Consignas para la operación del SENI

- ✓ Despacho de generación.
- ✓ Restricciones.
- ✓ Consignas de tensión.
- ✓ Asignación de reservas.

ESQUEMA DE PROCESO

ENTRADAS

- ✓ Disponibilidad de generación.
- ✓ **Pronóstico de energía renovable**
- ✓ Demanda P y Q.
- ✓ Mantenimientos de Red.
- ✓ Costos variables de producción.
- ✓ Pruebas de centrales.
- ✓ Características técnicas de centrales.
- ✓ Configuración del sistema de transmisión.

- ✓ Optimización del despacho de centrales.
- ✓ Realización de análisis eléctrico.

ANÁLISIS Y
TOMA DE
DECISIONES

SALIDAS

- ✓ Programación de Corto Plazo



MARCO DE TIEMPO PARA LA REALIZACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN

Plazo para la remisión de
informaciones a tomar en
cuenta en la programación

10:00 a.m.

Plazo para la remisión de
observaciones a la
programación propuesta

02:00 p.m.

04:00 p.m.

06:00 p.m.

Plazo para la
publicación del
programa propuesto

Plazo para la publicación
del programa definitivo

SERVICIO DE PRONÓSTICO EN LA PROGRAMACIÓN DIARIA DE LA OPERACIÓN





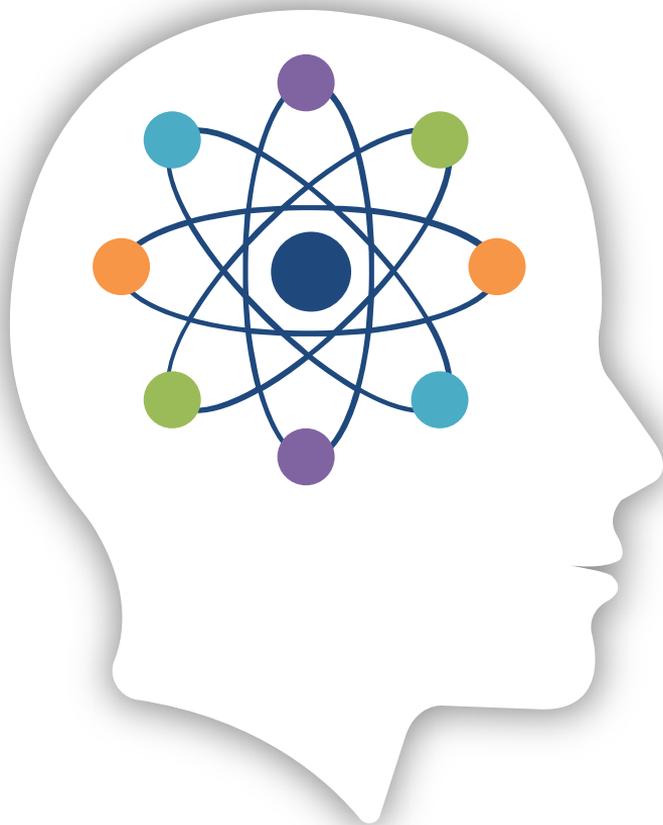
Paso 1

Actualización de base de datos de la producción histórica de energía renovable.



Paso 3

Análisis de la declaración de producción realizada por el agente.



Paso 2

Análisis del pronóstico de viento, plataforma windy.



Paso 4

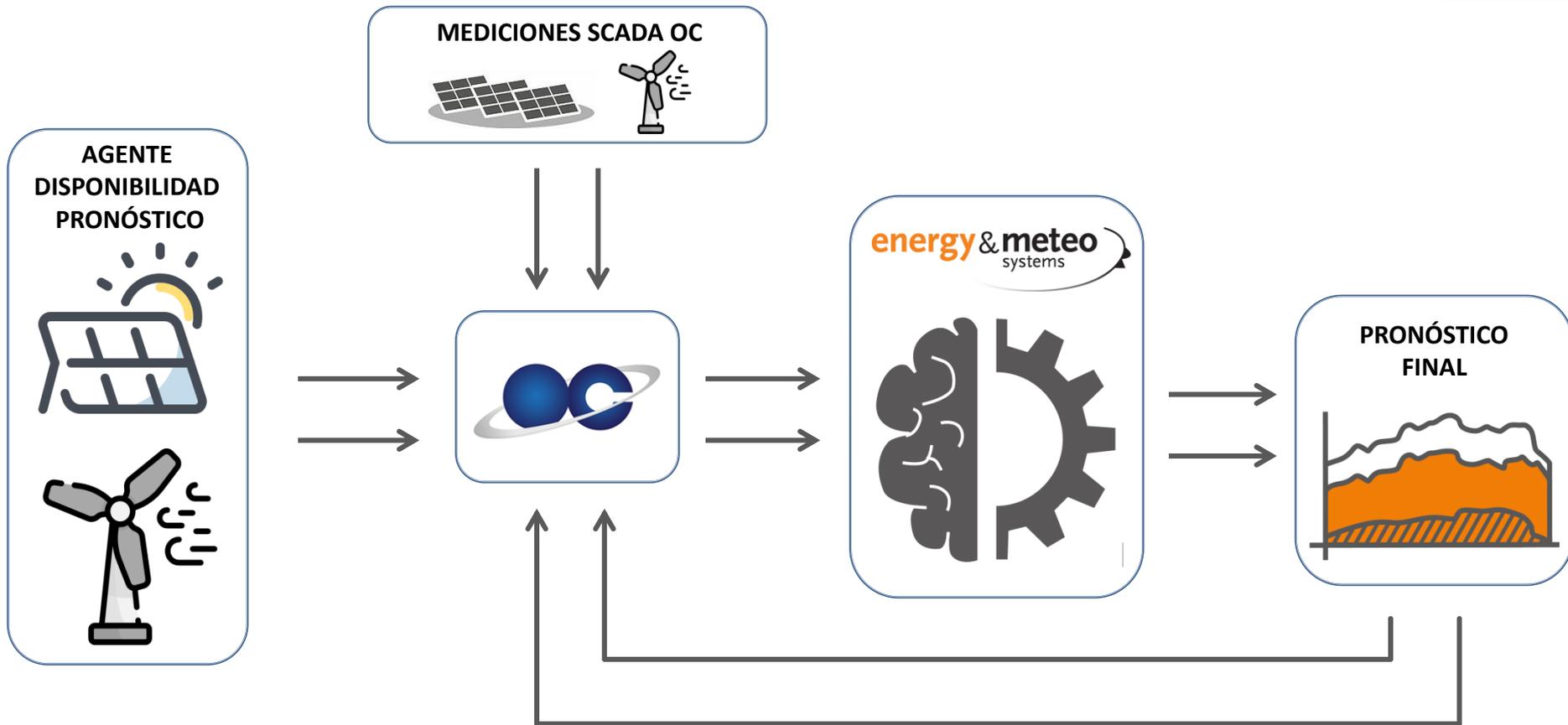
Promedio ponderado de la producción histórica, pronóstico de viento y la declaración.



PRONÓSTICO DE ENERGÍA RENOVABLE DESPUÉS DEL SERVICIO EMSYS



METODOLOGÍA DESPUÉS DEL SERVICIO DE PRONÓSTICO



COMPARACIONES INICIALES PDO



17:38



COMPARACIÓN POTENCIA GENERADA Vs PRONÓSTICO PROGRAMA DIARIO - OCTUBRE 2019

MW

250

200

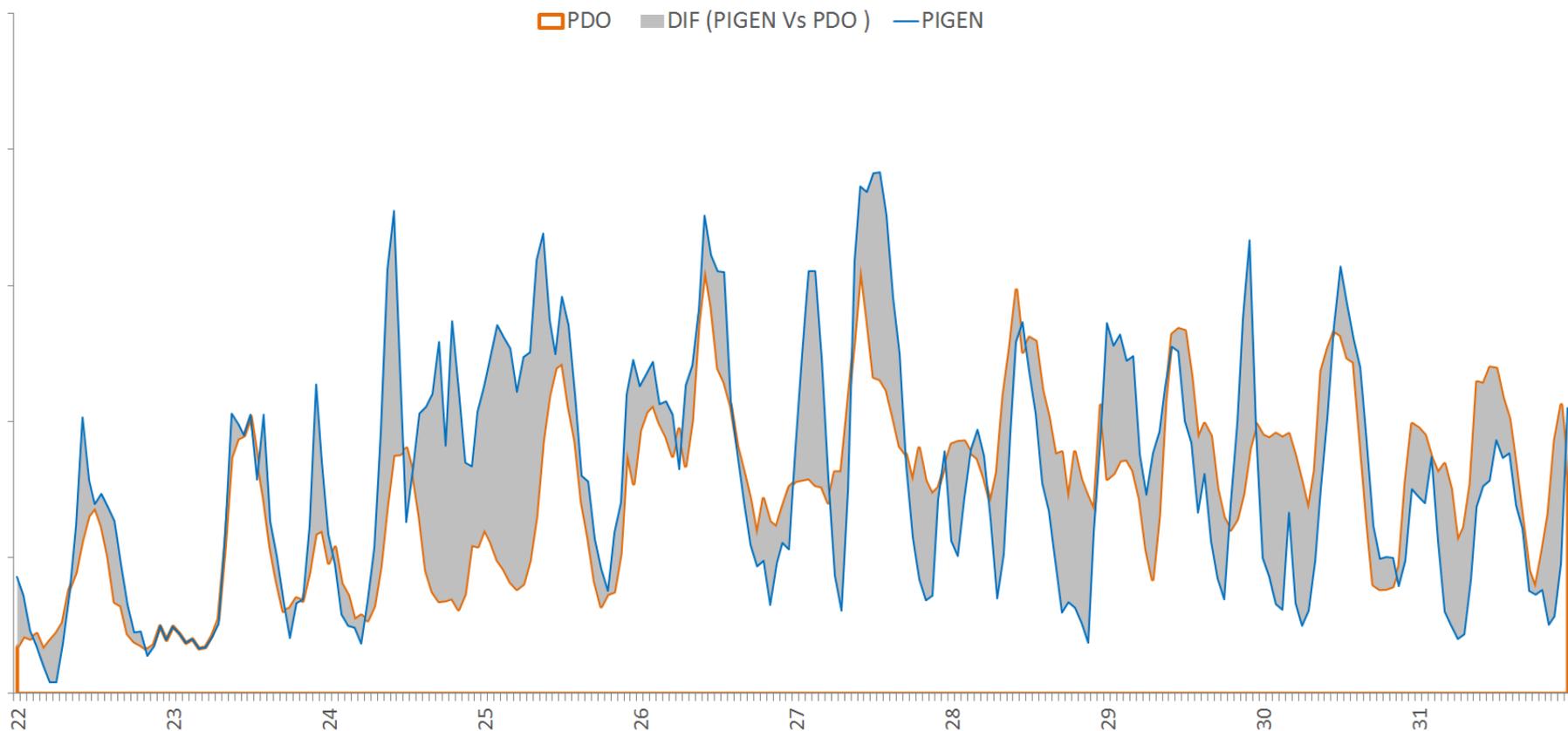
150

100

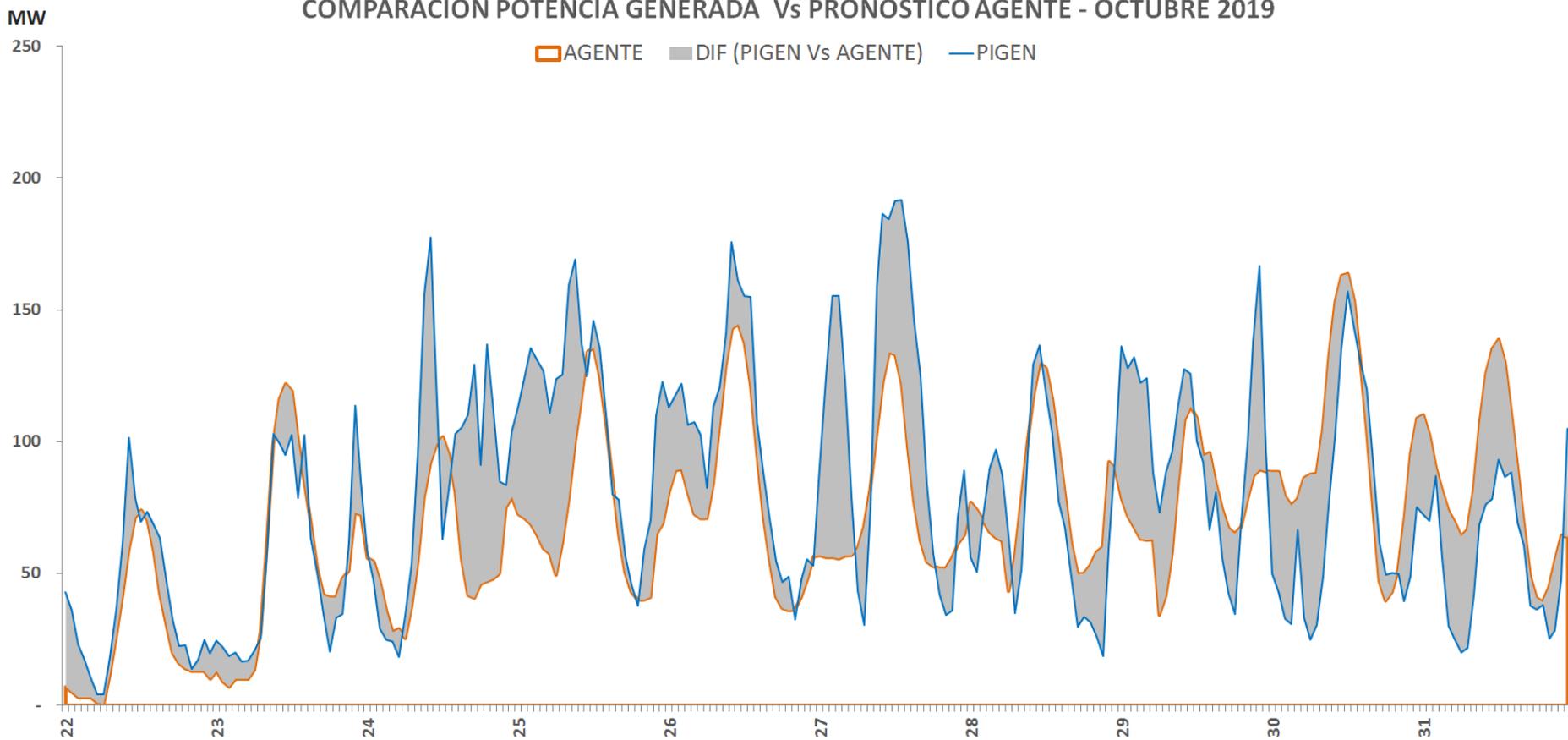
50

0

▭ PDO ▭ DIF (PIGEN Vs PDO) — PIGEN



COMPARACIÓN POTENCIA GENERADA Vs PRONÓSTICO AGENTE - OCTUBRE 2019



COMPARACIÓN DESVIACIONES PRONÓSTICO PROGRAMA DIARIO Vs AGENTE - OCTUBRE 2019

MW

120

100

80

60

40

20

0

(20)

(40)

(60)

(80)

■ DIF (PIGEN Vs PDO) ■ DIF (PIGEN Vs AGENTE)

22

23

24

25

26

27

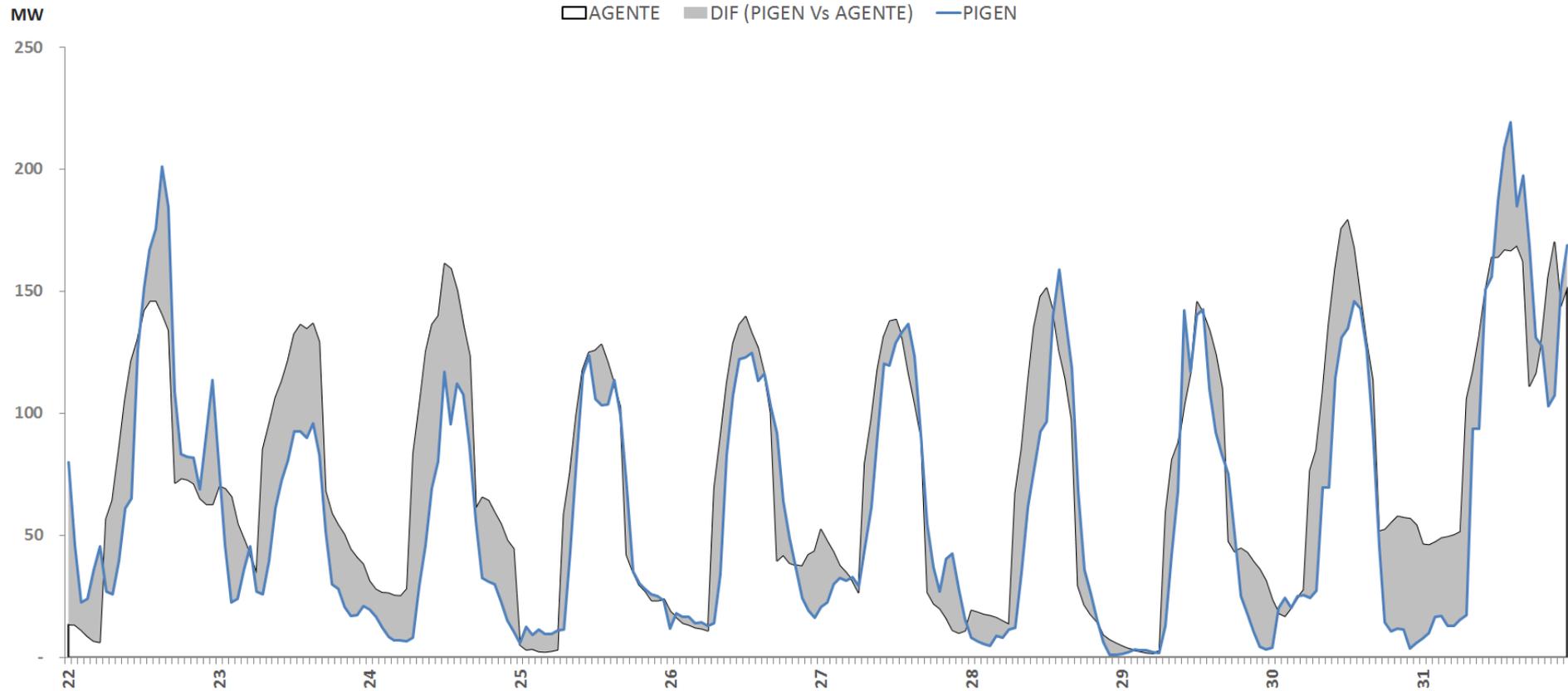
28

29

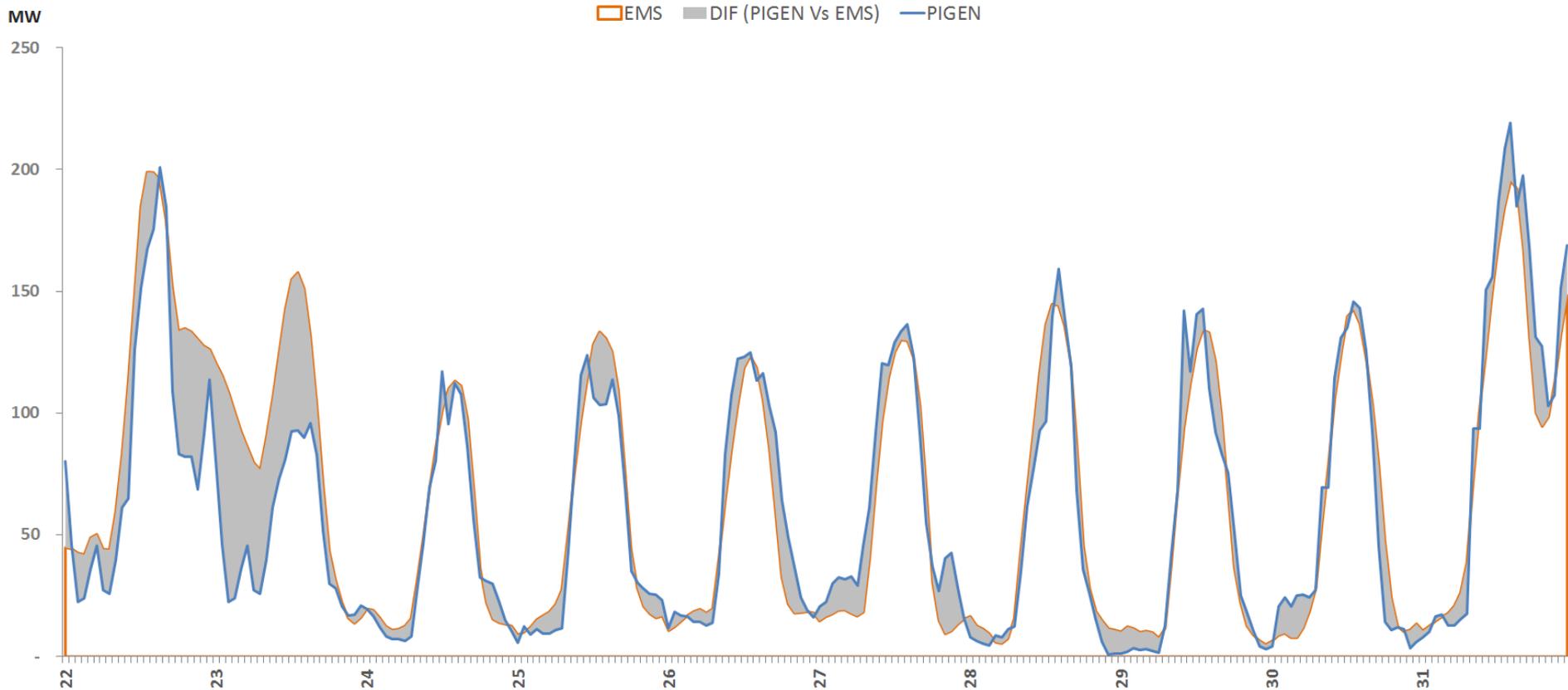
30

31

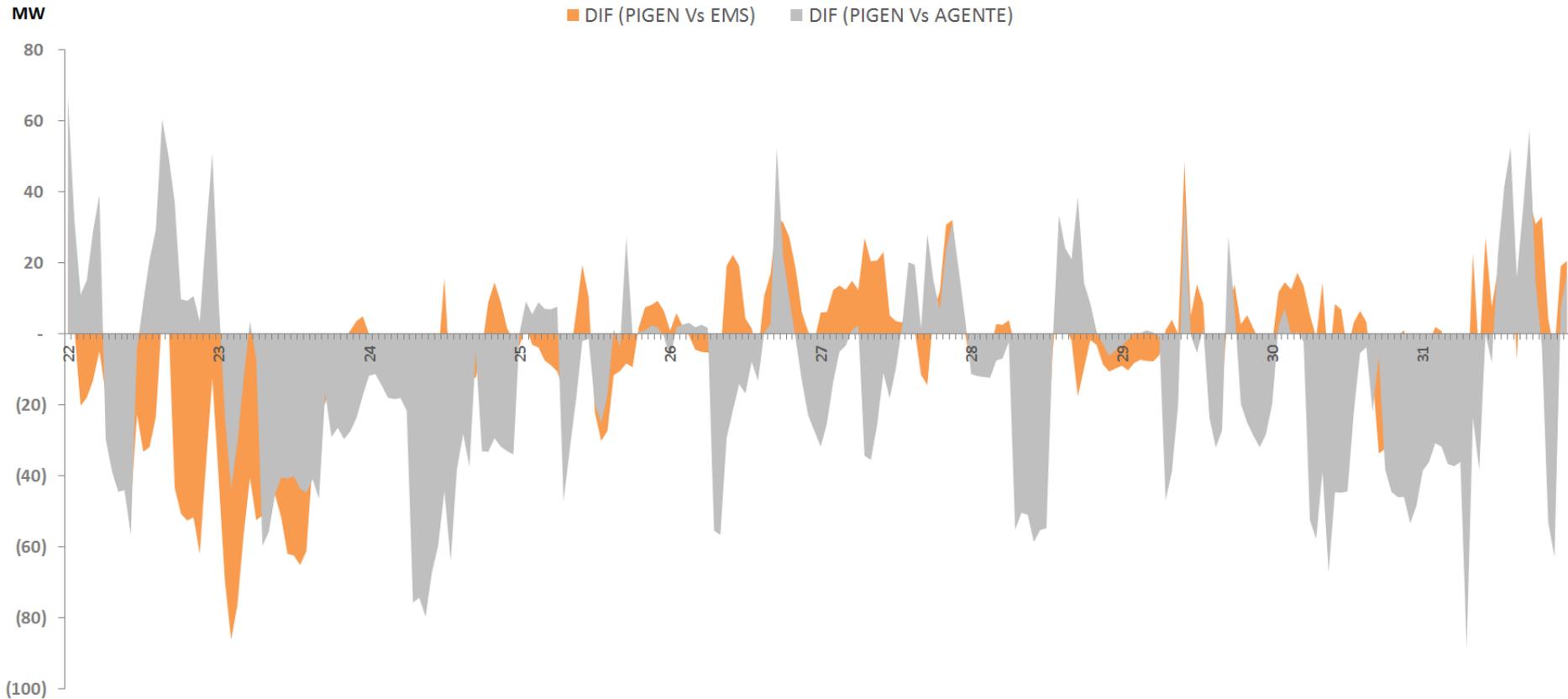
COMPARACIÓN POTENCIA GENERADA Vs PRONÓSTICO AGENTE - ENERO 2020



COMPARACIÓN POTENCIA GENERADA Vs PRONÓSTICO EMS - ENERO 2020



COMPARACIÓN DESVIACIONES PRONÓSTICO EMS Vs AGENTE - ENERO 2020



COMPARACIONES INICIALES PDO

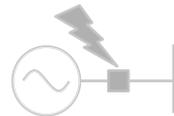
OCTUBRE 2019

MÉTRICAS	AGENTE	OC
R^2	0.5	0.6
<i>MAPE</i>	46%	38%
<i>WMAPE</i>	34%	31%
<i>MSD</i>	-8.7	-2.6

ENERO 2020

MÉTRICAS	AGENTE	EMSYS
R^2	0.84	0.87
<i>MAPE</i>	35%	29%
<i>WMAPE</i>	29%	22%
<i>MSD</i>	15.5	17.1

OPERACIÓN EN TIEMPO REAL



OPERACIÓN EN TIEMPO REAL

PROYECTO REFERENCIAMIENTO INTERNACIONAL DE OPERACIÓN DE SISTEMAS DE POTENCIA (CIER 18, 2015)

Planeamiento Operativo

Programación del Despacho

Operación en Tiempo Real

Mejoramiento de los Procesos Operativos



Monitoreo permanente de la operación del SENI, verificando el cumplimiento de los programas y políticas de operación



Coordinar y supervisar el despacho de la generación para abastecer la demanda, y los permisos de operación para maniobras en la red transmisión, garantizando la seguridad del sistema



Reformular el programa de operación cuando las condiciones reales o proyectadas difieran significativamente de las consideradas previamente



Gestionar la información para análisis posoperativos y transacciones económicas



“Sistema Eléctrico de Potencia: El Sistema industrial más grande creado por la humanidad”

Antonio Gómez Expósito

PROCESOS DEL ÁREA DE OPERACIÓN EN TIEMPO REAL



Herramientas



Supervisory Control and Data Acquisition /Energy Management System/Conciencia Situacional (SCADA/EMS)



Registro de Eventos de Generación e Información Operativa (REGIO)



Herramientas de Oficina y Comunicación (Radio, Teléfono, Correo)

Nota: Para la Reprogramación se utilizan las mismas herramientas que se utilizan en la Programación, más decisión cuando reprogramar.

REPROGRAMACIÓN DE LA OPERACIÓN



REPROGRAMACIÓN DE LA OPERACIÓN CON SERVICIO DE PRONÓSTICO



RENOVABLES				
UNIDAD	PROG	PRON	REAL	DESV
▶ TOT PE JCOCOS	108.0	101.8	105.1	-2.7 %
▶ PE AGUA CLARA	33.9	34.7	15.6	-53.9 %
▶ PE GUANILLO	37.7	38.1	30.5	-19.2 %
▶ PE MATAFONGO	30.3	27.7	23.9	-21.2 %
▶ PE LOS GUZM	18.9	19.1	19.1@	
▶ MP SOLAR	8.9	9.3	1.3	-85.3 %
▶ MCRIST SOL	21.4	20.1	26.1	22.2 %
▶ MATA DE PALMA	20.9	19.9	26.6	27.4 %
▶ CANOA	12.7	12.0	14.9	17.1 %
▶ SP BIO ENERGY	0.0		-0.0	100.0 %

Alternate Data Source Para Datos Estadísticos

RESUMEN				
▶ EOLICO	228.8	221.4	194.2	-15.1 %
▶ SOLAR	63.9	61.2	68.0	6.4 %
▶ BIO MASA	0.0		-0.0	100.0 %
▶ TOTAL REN.	292.7		262.2	-10.4 %
▶ ERV	292.7	282.6	262.2	-10.4 %
DESVIACION ERV		PROM (1HR)	ENERGÍA (DIA)	
		-8.6 %	-5.4 %	

Pronóstico vs Real

Reprogramación por desvío superior a 20 % (Prom Movil 1 HR)

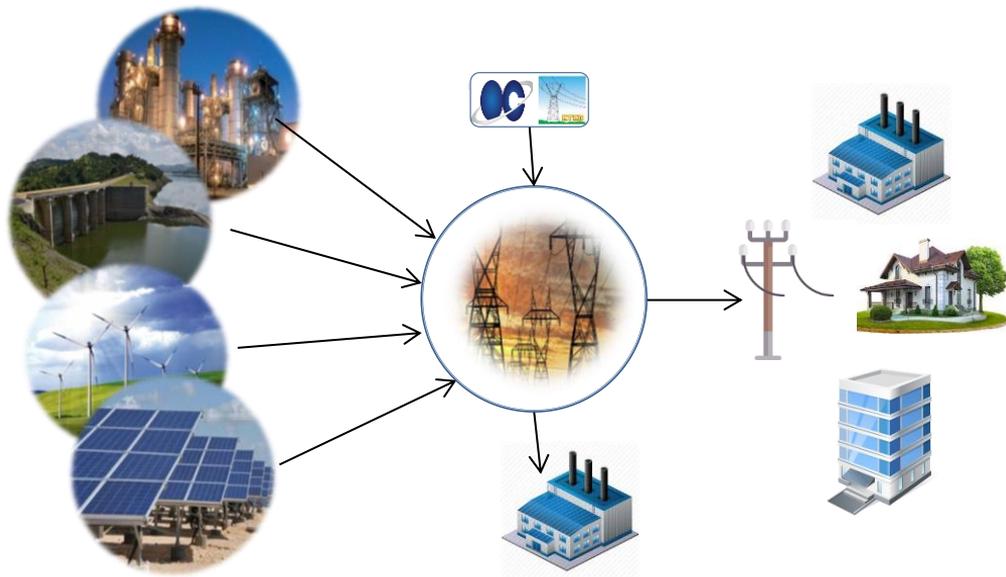
Reprogramación por desvío superior a 10 % (MWh Acumulada Día)

RPDD vs Pronóstico

Reprogramación por desvío proyectado
En desarrollo

➤ Reprogramación con pronósticos sin necesidad de ajustes a prorrata

COORDINACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LA OPERACIÓN EN TIEMPO REAL



Objetivo General

Garantizar el abastecimiento seguro de la electricidad, a mínimo costo y cumpliendo con requerimientos de calidad.

Criterios

Seguridad

Confiabilidad

Calidad

Mínimo costo

Antes del Servicio de Pronósticos



Incertidumbre

Desabastecimiento

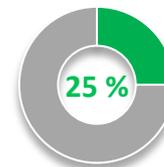
Sobrecostos (Centrales Forzadas)

Baja calidad de frecuencia y tensión*

Gestión de arranques no óptima

Dificultades en el manejo de reserva

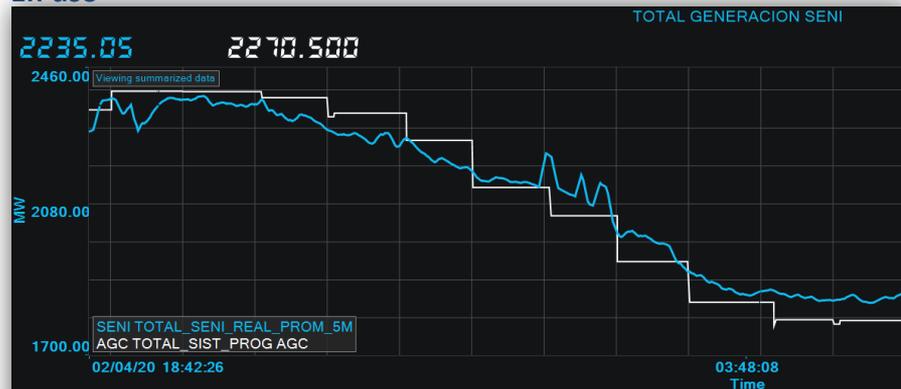
Penetración Renovables en TR



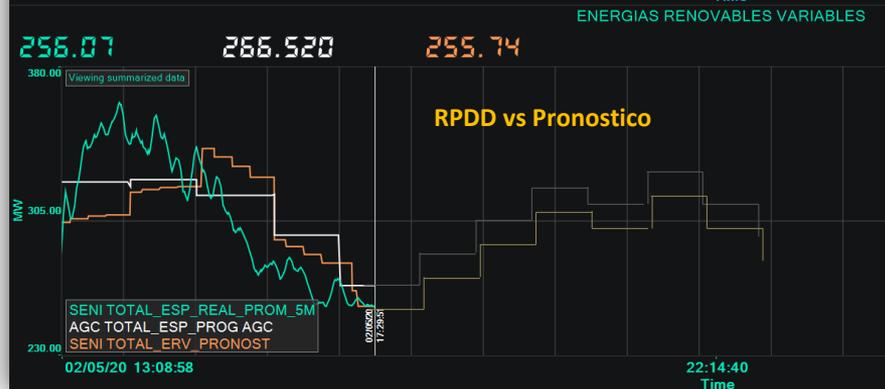
NUEVOS GRÁFICOS

Gráfico de Tendencia Generación Total vs Generación Energías Renovables Variables

En uso



En desarrollo



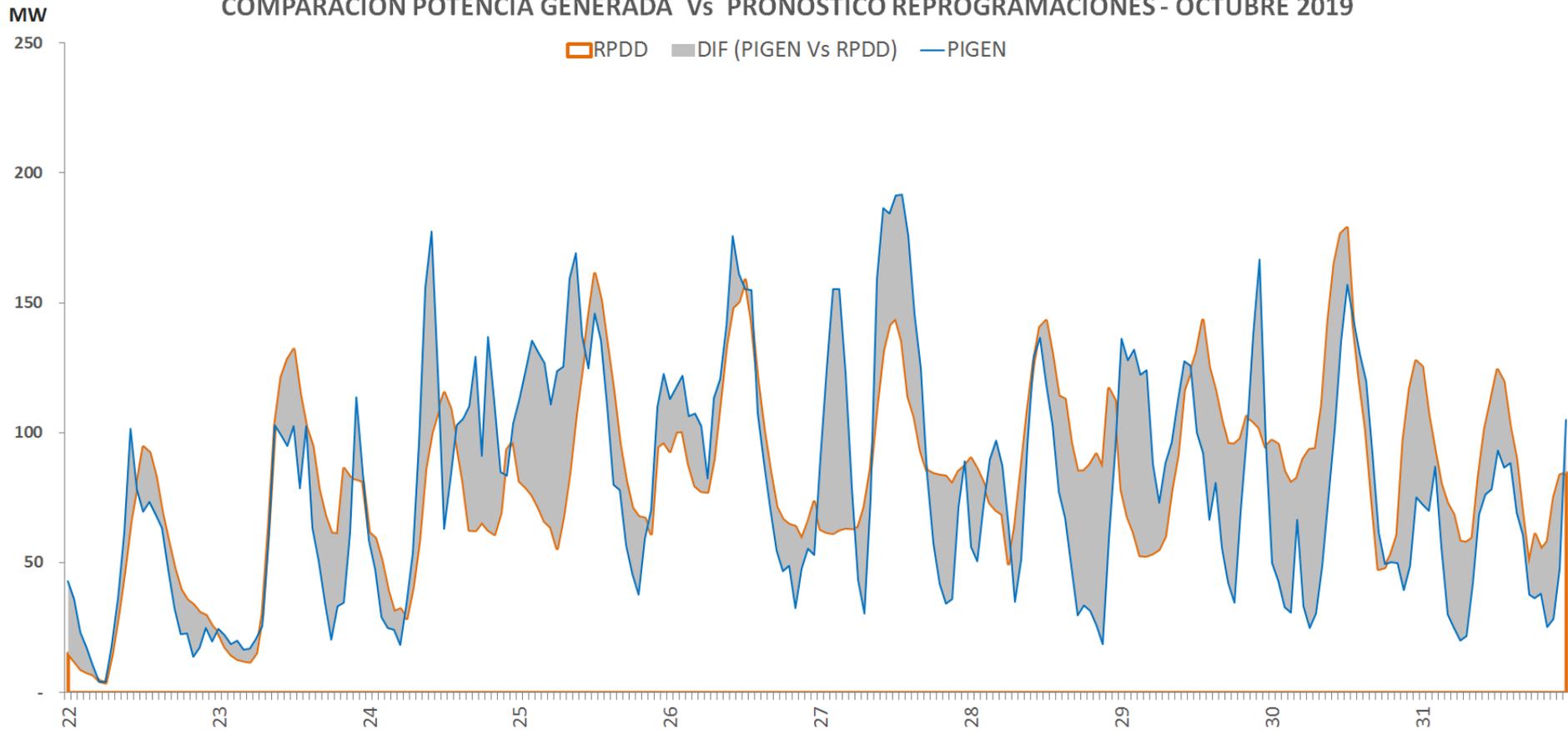
COMPARACIONES INICIALES RPDD



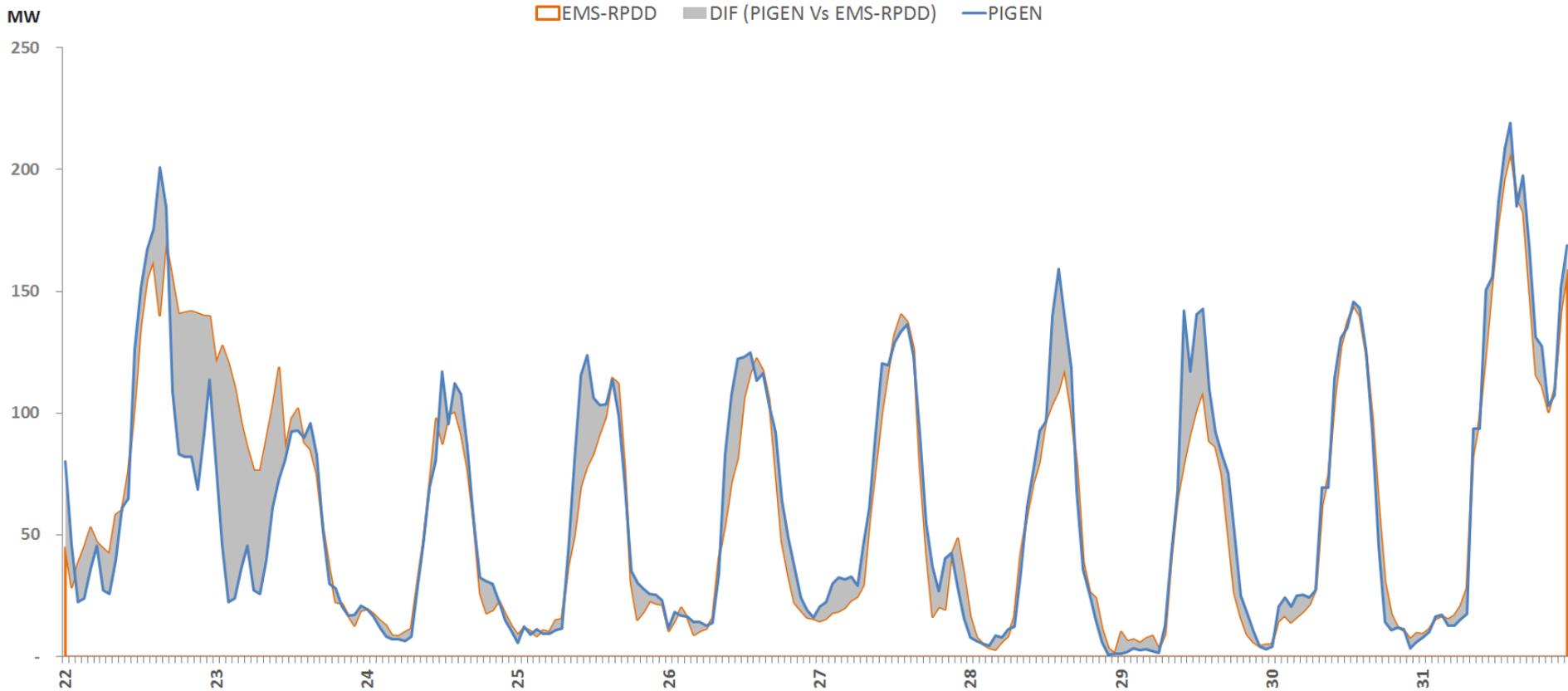
17:38



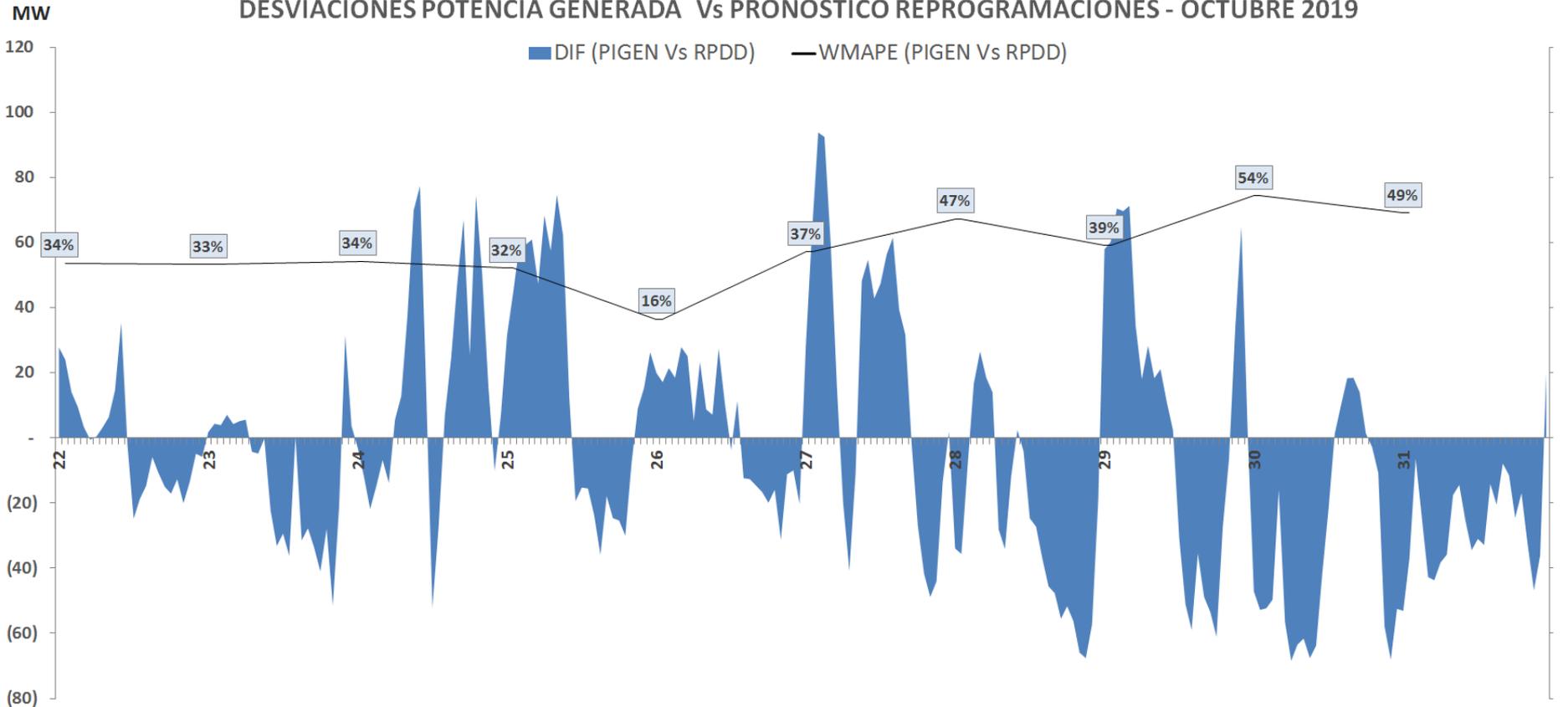
COMPARACIÓN POTENCIA GENERADA Vs PRONÓSTICO REPROGRAMACIONES - OCTUBRE 2019



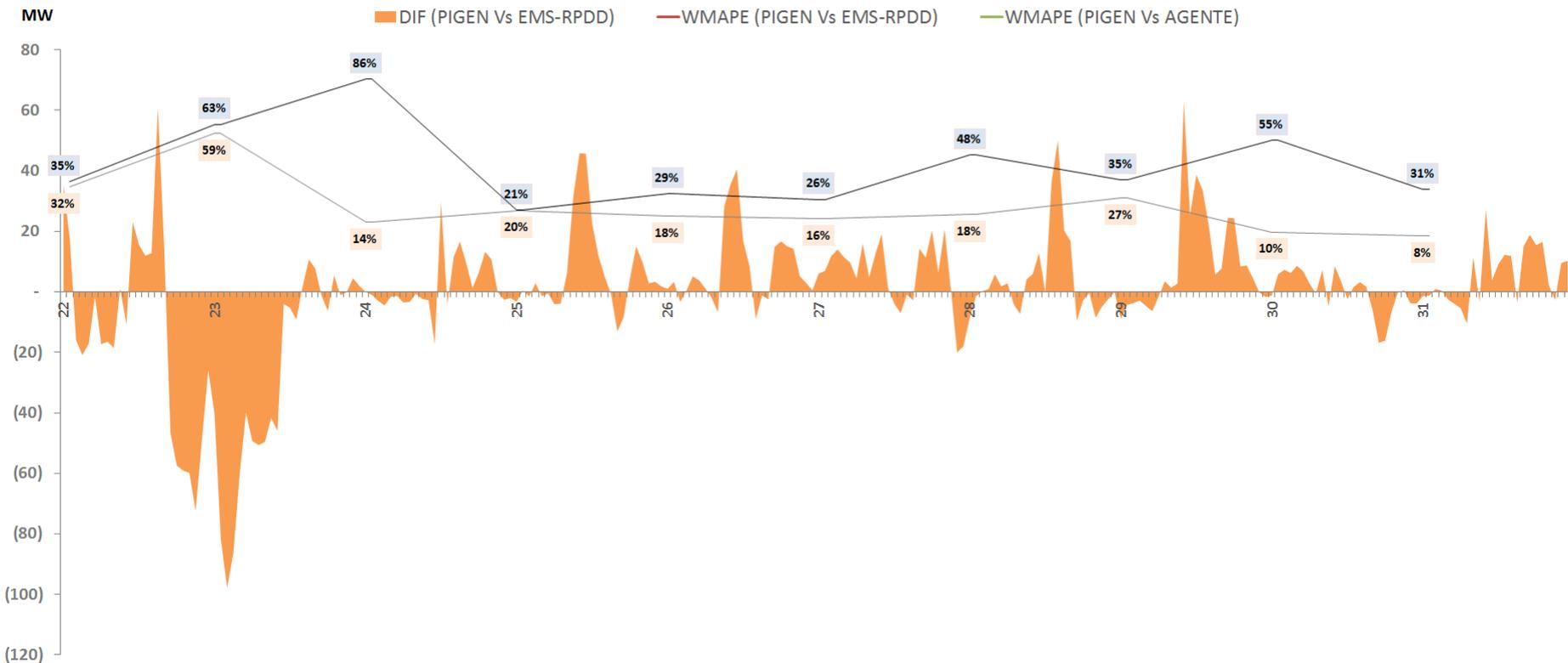
COMPARACIÓN POTENCIA GENERADA Vs PRONÓSTICO EMS - ENERO 2020



DESVIACIONES POTENCIA GENERADA Vs PRONÓSTICO REPROGRAMACIONES - OCTUBRE 2019



DESVIACIONES PRONÓSTICO EMS-RPDD - ENERO 2020



OCTUBRE 2019

MÉTRICAS	OC - RPDD
R^2	0.62
<i>MAPE</i>	43%
<i>WMAPE</i>	31%
<i>MSD</i>	1.8

ENERO 2020

MÉTRICAS	EMSYS -RPDD
R^2	0.94
<i>MAPE</i>	23%
<i>WMAPE</i>	16%
<i>MSD</i>	-2.0

PERSPECTIVAS





Se espera una mejora en los pronósticos luego de los ajustes realizados a las herramientas en esta primera fase de pruebas.



Conforme a buenas prácticas internacionales se ve la necesidad de contratación de proveedores de pronóstico a la par con otras fuentes disponibles.



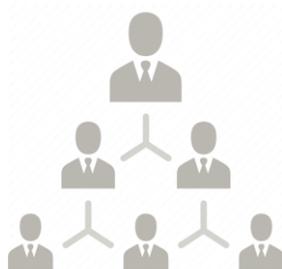
Con la introducción del servicio de pronóstico han mejorado las métricas de error de la estimación de producción realizada por los agentes del MEM.



CONTACTO



1. Daniel Martich
2. Wadenson Félix
3. Carlos Pérez



1. Analista de Programación de la Op.
2. Analista de Programación de la Op.
3. Analista de Aplicaciones en Tiempo Real.



1. dmartich@oc.org.do
2. wfeliz@oc.org.do
3. cperez@oc.org.do



1. (809/829) 732-9330 Ext. 296
2. (809/829) 732-9330 Ext. 286
3. (809/829) 732-9330 Ext. 326



**Organismo Coordinador del Sistema Eléctrico Nacional
Interconectado de la República Dominicana**

Calle 3ra No. 3, Arroyo Hondo I, Santo Domingo, R.D.

T: (809/829) 732-9330

F: (809) 541-5457

www.oc.org.do

GRACIAS POR SU ATENCIÓN



**Organismo Coordinador del Sistema Eléctrico Nacional
Interconectado de la República Dominicana**

Calle 3ra No. 3, Arroyo Hondo I, Santo Domingo, R.D.

T: (809/829) 732-9330

F: (809) 541-5457

www.oc.org.do