

Operativización del servicio de pronóstico

Pronóstico de generación de energías renovables variables

Programa de Energías Renovables PEERR II | 11 de octubre de 2022



Implementada por:



Contenidos

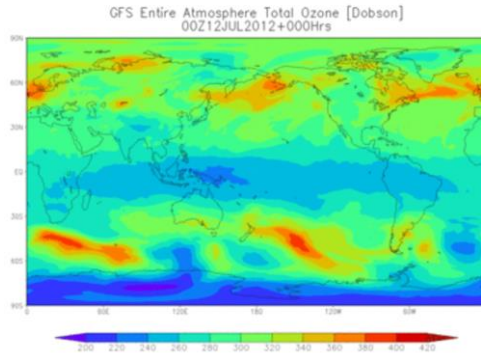
- 1. Definición de conceptos de pronóstico.**
2. Etapas del Pronóstico.
3. Flujo de comunicación.
4. Pronóstico operativo.

Definición de conceptos de pronóstico

Pronóstico de variables de meteorología

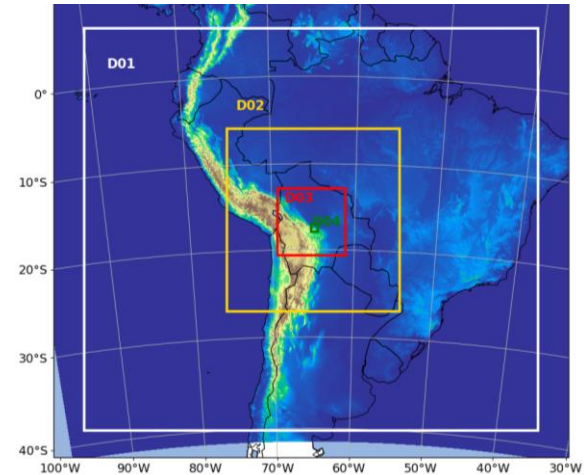
Sistema de pronóstico global (GFS)

Sistema de pronóstico regional (WRF)



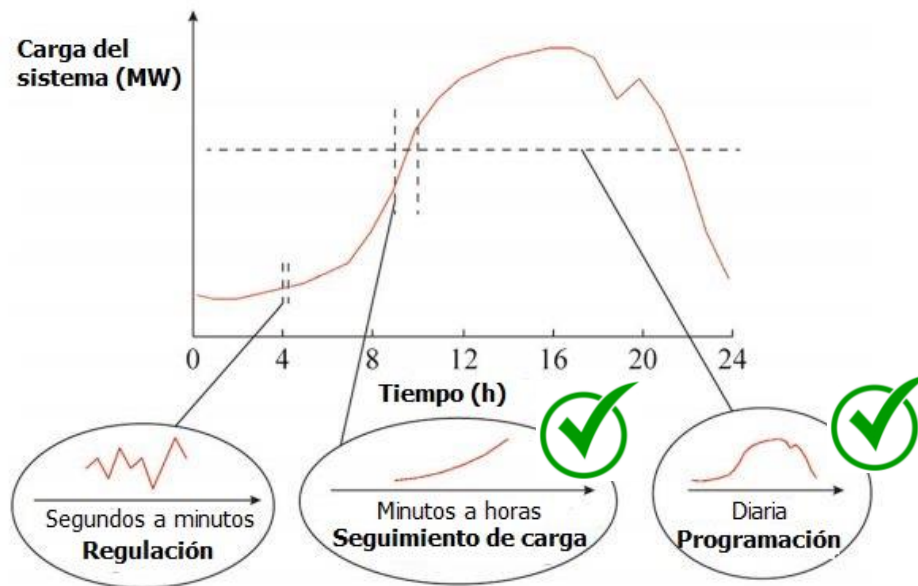
Características del Pronóstico

- Cobertura Geográfica
- Resolución Geográfica
- Nivel de detalle
- Rango de previsión
- Información especializada



Definición de conceptos de pronóstico

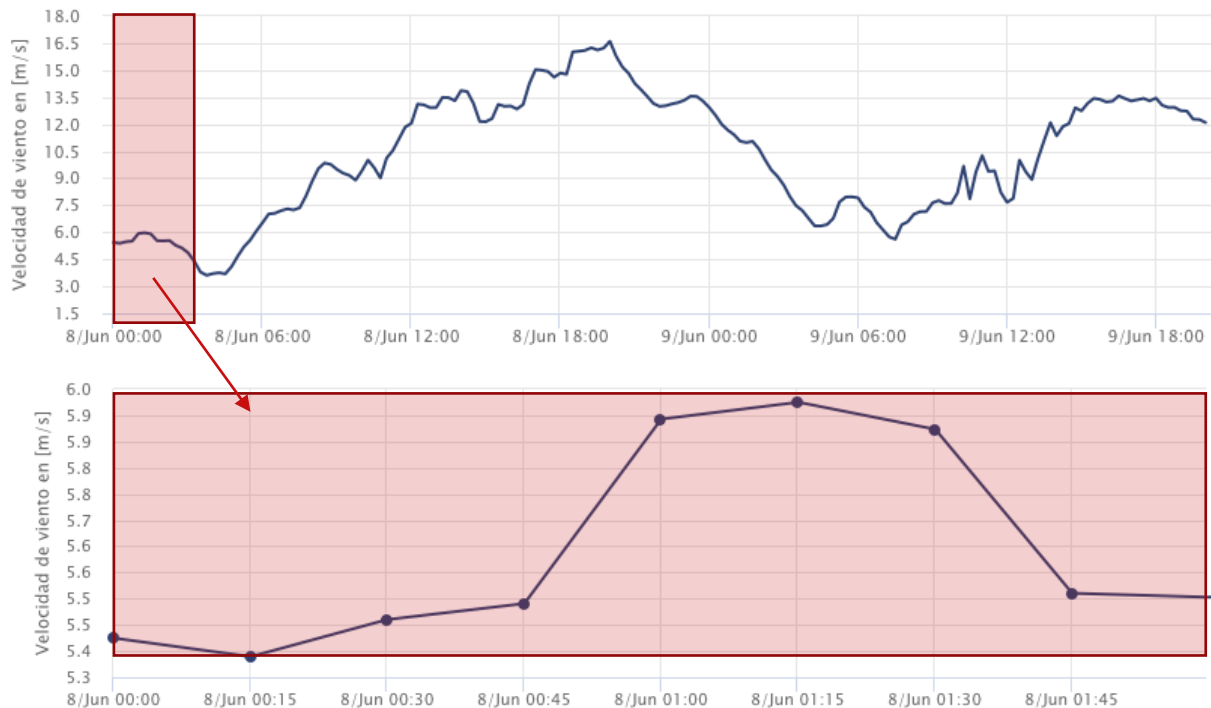
Escenarios de pronóstico



En base a: Kroposky (2017) J. Mod. Power Syst. Clean Energy

Definición de conceptos de pronóstico

Intervalos de Tiempo



Contenidos

1. **Definición de conceptos de pronóstico.**
2. **Etapas del Pronóstico.**
3. Flujo de comunicación.
4. Pronóstico operativo.

Etapas del pronóstico

INTEGRACIÓN

Etapa
01

Duración: 6 meses

Duración: 20 días

Etapa
02

AJUSTES Y PRUEBAS

IMPLEMENTACIÓN

Etapa
03

Duración: Cíclicas

Contenidos

1. Definición de conceptos de pronóstico.
2. Etapas del Pronóstico.
3. Flujo de comunicación.
4. Pronóstico operativo.

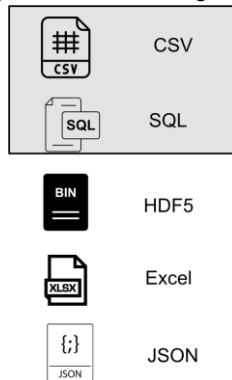
Flujo de Comunicación

Recepción de Datos

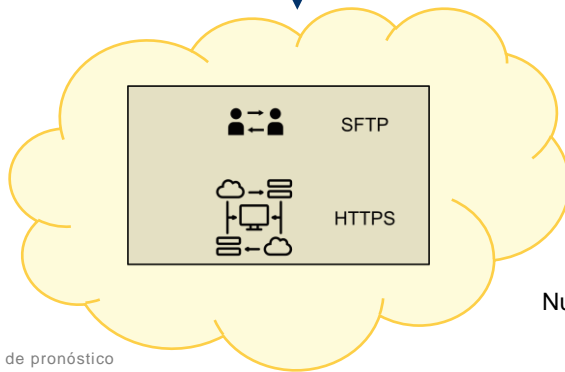
● Sector eléctrico: Envío de datos de observación meteorología e inyección de energía a la red



Tipos de formatos digitales




- Mediciones de estaciones meteorológicas.
- Mediciones de potencia y Energía generada por la planta.
















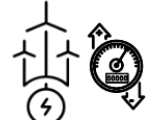
Nube en línea del CPERV

Flujo de Comunicación

Características de los datos enviados





















 Intervalo de tiempo de 15 min, depende del escenario

Plantas de generación solar fotovoltaica						
						
Irradiación Horizontal Global [W/m ²]	Irradiación Horizontal inclinada [W/m ²]	Velocidad de viento a 10 m de altura [m/s]	Dirección de viento a 10 m de altura [°]	Temperatura ambiente [°C]	Humedad Relativa a 2m de altura [%]	Energía Inyectada de la planta [kWh]

Plantas de generación eólica						
						
Velocidad de viento a 10 m de altura [m/s]	Dirección de viento a 10 m de altura [°]	Temperatura ambiente [°C]	Humedad Relativa a 2m de altura [%]	Velocidad de viento a la altura del aerogenerador [m/s]	Dirección de viento a la altura del aerogenerador [°]	Energía Inyectada del parque eólico [kWh]

Flujo de Comunicación

Tipo de formatos digitales

Tipo de formato	Portabilidad	Versatilidad	Facilidad de manejo de volumen de información	Automatización
EXCEL				
CSV				
JSON				
SQL				
HDF5				



Bueno



Regular



No satisfactorio



giz

Flujo de Comunicación

Tipos de protocolos de comunicación

Tipo de protocolo	Nivel de seguridad	Versatilidad	Tiempo de carga y descarga	Automatización
SFTP				
HTTPS				



Bueno



Regular

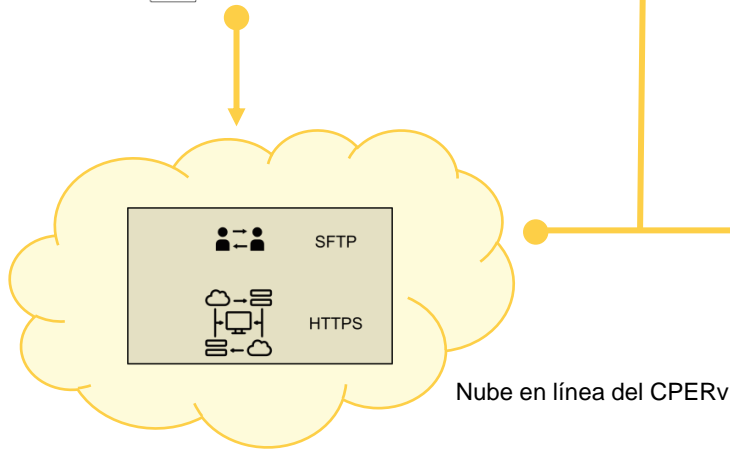
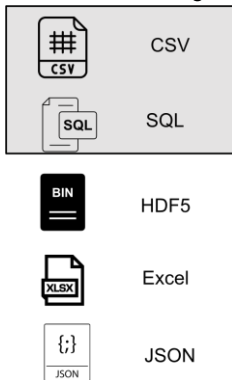
Flujo de Comunicación

Envío de pronóstico al sector eléctrico



- Pronóstico de meteorología.
- Pronóstico de Potencia y Energía.

Tipos de formatos digitales



Reporte de Validación

Reporte de validación

1. Ubicación Geográfica del proyecto
2. Métricas de validación
 - RMSE
 - MAE
 - MB
 - IOA
 - R2
3. Graficas comparativas
 - Series de tiempo

Reporte : Pronóstico Solar Fotovoltaico

Ubicación: Potosí - Municipio de Uyuni

Creado Por:

CPERv

Reporte generado:

Centro de Pronóstico de Energías Renovables variables
Programa de Energías Renovables y Eficiencia Energética (PERRE)
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Av. Sánchez Bustamante N° 504, entre calles 11 y 12, Callesol,
La Paz, Bolivia
T +591 2 2118989 interno 217
E contacto@pronostico-er.org

© 2021 CPERv. All rights reserved

Información del proyecto

Periodo de análisis de datos:

Zona Horaria: UTC-04

Latitud:

Longitud:

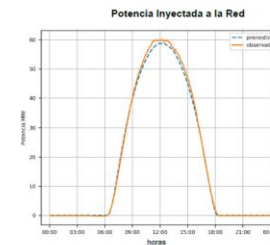
Glosario

Acronimo	Nombre Completo	Descripción
MB	Sesgo Medio	Diferencia entre el valor estimado de un estimador y el valor real del parámetro. Un valor cuyo signo es nulo se llama sesgado o centrado.
MAE	Error Absoluto Medio	El MAE mide la magnitud media de los errores en un conjunto de predicciones, sin considerar su dirección. Es la media sobre la muestra de grando de las diferencias absolutas entre la predicción y la observación real. Todas las diferencias individualizadas tienen el mismo peso.
IOA	Index of Agreement	Medida estandarizada del grado de error de predicción del modelo que varía entre 0 y 1.
r2	Coefficiente de correlación Pearson	El coeficiente de Pearson es un tipo de coeficiente de correlación que representa la relación entre dos variables que se miden en el mismo intervalo o escala de proporción.



Métricas de validación - Planta solar fotovoltaica Uyuni

Parámetros	Estadístico y Benchmark	Resultados CPERv
Energía Inyectada a la red	MB < +/- 4 MW	-0.35
	MAE < 4 MW	0.61
	IOA >= 0.8	0.9996
	r2 >= 0.8	0.9998



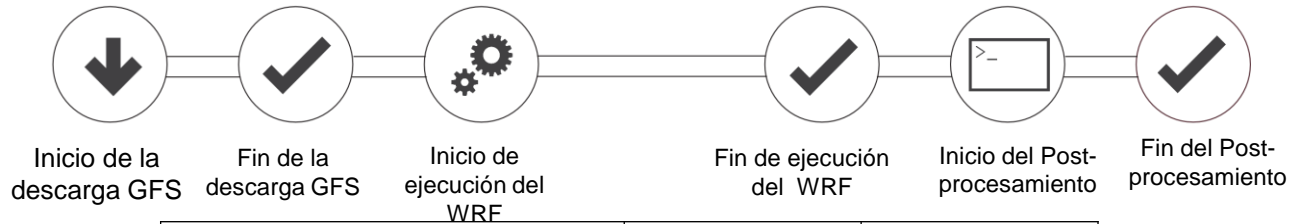
Contenidos

1. Definición de conceptos de pronóstico.
2. Etapas del Pronóstico.
3. Flujo de comunicación.
4. Pronóstico operativo.



Pronóstico Operativo

Escenarios para pronóstico de energía solar fotovoltaica

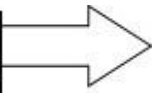
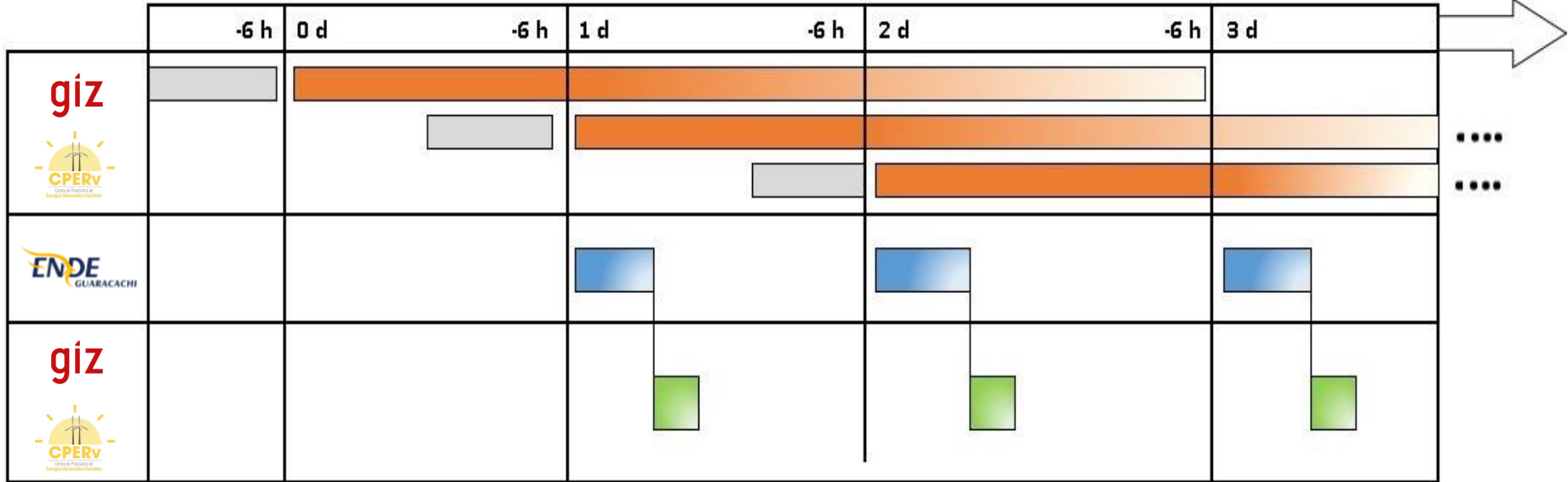






Características	Escenario 1	Escenario 2
Intervalo de tiempo cada...	15 min	5 min
Tiempo de procesamiento del CPERv	9 h 30 min	5 h
Almacenamiento de datos por día en el CPERv	12 GB	7 GB
Formato de entrega del pronóstico	CSV, SQL, HDF5, Excel, JSON	CSV, SQL, HDF5, Excel, JSON
Hora estimada de entrega de pronóstico (cada día)	05:00	05:00 / 11:00
Hora estimada de entrega de métricas de validación (cada día)	05:00	05:00
Validez de pronóstico	3 días en adelante	1 día en adelante
Sensibilidad	Media	Alta
Recepción de datos al CPERv (cada día)	18:00	18:00



Pronóstico Operativo

Escenario 1

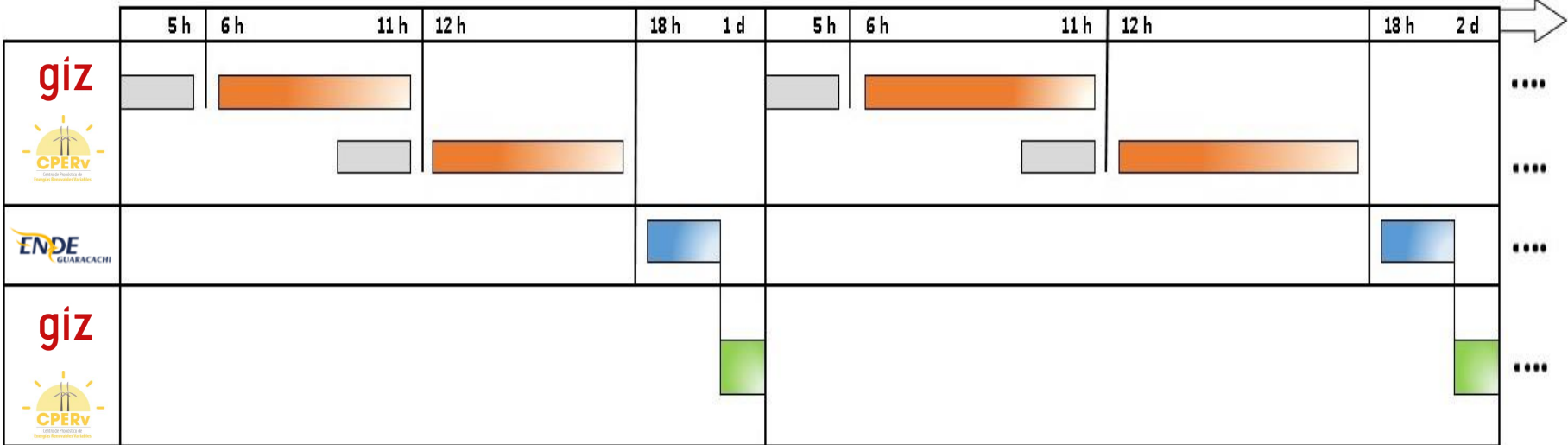


-  Envío del Pronóstico Solar Fotovoltaico validado al sector eléctrico.
-  Envío al CPERv de datos de meteorología, potencia del medidor principal y energía generada por la planta solar fotovoltaica de las pasadas 24 hrs.
-  Pronóstico de los datos de: potencia y energía inyectada a la Red y datos meteorológicos.
-  Métricas de validación.



Pronóstico Operativo

Escenario 2

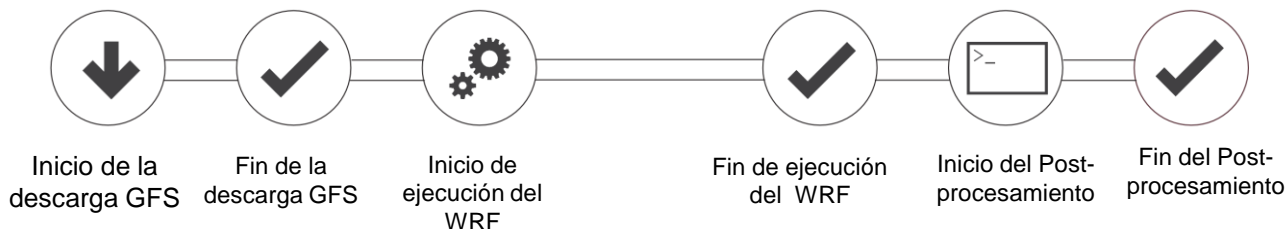


- Envió del Pronóstico Solar Fotovoltaico validado al sector eléctrico.
- Envió al CPERv de datos de meteorología, potencia del medidor principal y energía generada por la planta solar fotovoltaica de las pasadas 24 hrs.

- Pronóstico de los datos de: potencia y energía inyectada a la Red y datos meteorológicos.
- Métricas de validación.

Pronóstico Operativo

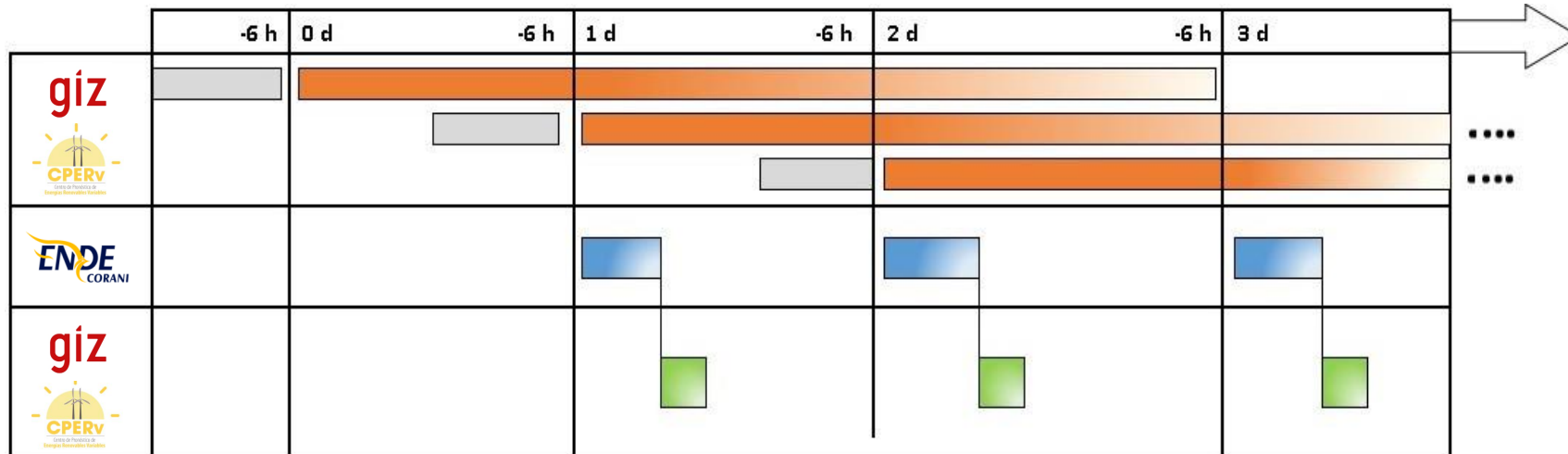
Escenarios para pronóstico de energía eólica



Características	Escenario 1	Escenario 2
Intervalo de tiempo cada...	15 min	15 min
Tiempo de procesamiento del CPERv	9 h 30 min	21 h 30 min
Almacenamiento de datos por día en el CPERv	12 GB	22 GB
Formato de entrega del pronóstico	CSV, SQL, HDF5, Excel, JSON	CSV, SQL, HDF5, Excel, JSON
Hora estimada de entrega de pronóstico (cada día)	05:00	05:00
Hora estimada de entrega de métricas de validación (cada día)	05:00	05:00
Validez de pronóstico	3 días en adelante	5 días en adelante
Sensibilidad	Media	Media
Recepción de datos al CPERV (cada día)	00:00	00:00

Pronóstico Operativo

Escenario 1

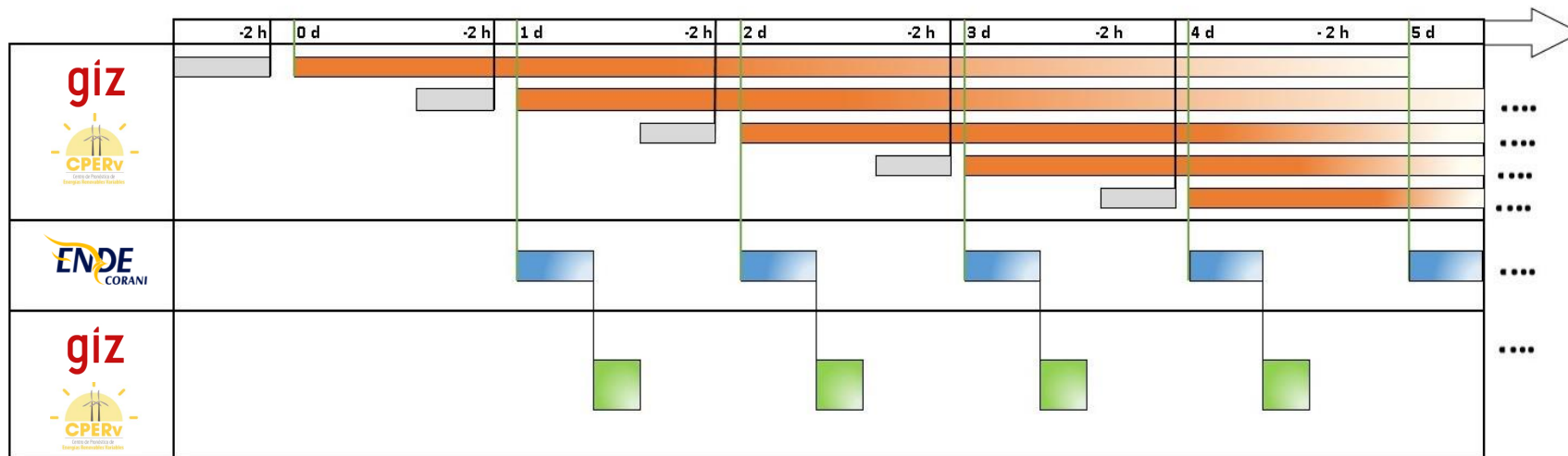


- Envío del Pronóstico Solar Fotovoltaico validado al sector eléctrico.
- Envío al CPERV de datos de meteorología, potencia del medidor principal y energía generada por la planta solar fotovoltaica de las pasadas 24 hrs.

- Pronóstico de los datos de: potencia y energía inyectada a la Red y datos meteorológicos.
- Métricas de validación.

Pronóstico Operativo

Escenario 2



- Envío del Pronóstico Solar Fotovoltaico validado al sector eléctrico.
- Envío al CPERv de datos de meteorología, potencia del medidor principal y energía generada por la planta solar fotovoltaica de las pasadas 24 hrs.

- Pronóstico de los datos de: potencia y energía inyectada a la Red y datos meteorológicos.
- Métricas de validación.

**Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**

Domicilios de la Sociedad:
Bonn y Eschborn, Alemania

Friedrich-Ebert-Allee 36 + 40
53113 Bonn, Alemania
T +49 228 44 60 - 0
F +49 228 44 60 - 17 66

Dag-Hammarskjöld-Weg 1 - 5
65760 Eschborn, Alemania
T +49 61 96 79 - 0
F +49 61 96 79 - 11 15

E info@giz.de
I www.giz.de



Implementada por:

