

# **LA CENTRAL NUCLEAR DE TRILLO EN 2020**

## **EXPERIENCIAS Y PERSPECTIVAS**

*SNE 04 de Marzo de 2021*

1. OBJETIVOS Y RESULTADOS 2020
2. ENERGIA PRODUCIDA 2020
3. SEGURIDAD NUCLEAR\_SISC\_CSN
4. SUCESOS NOTIFICABLES
5. PROTECCIÓN RADIOLOGICA
6. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
7. 32 RECARGA DE COMBUSTIBLE
8. COMBUSTIBLE GASTADO
9. RETOS 2021

Tema monográfico: Impacto nevada en C.N. Trillo el 08/01/2021

	RESULTADO
Producción Bruta Total	8.275,820 GWh
Energía Neta	7.729,608 GWh
Factor de Operación	90,86 %
Duración de recarga	33,46 días
Indisponibilidad no programada	0,21
Paradas no programadas	0

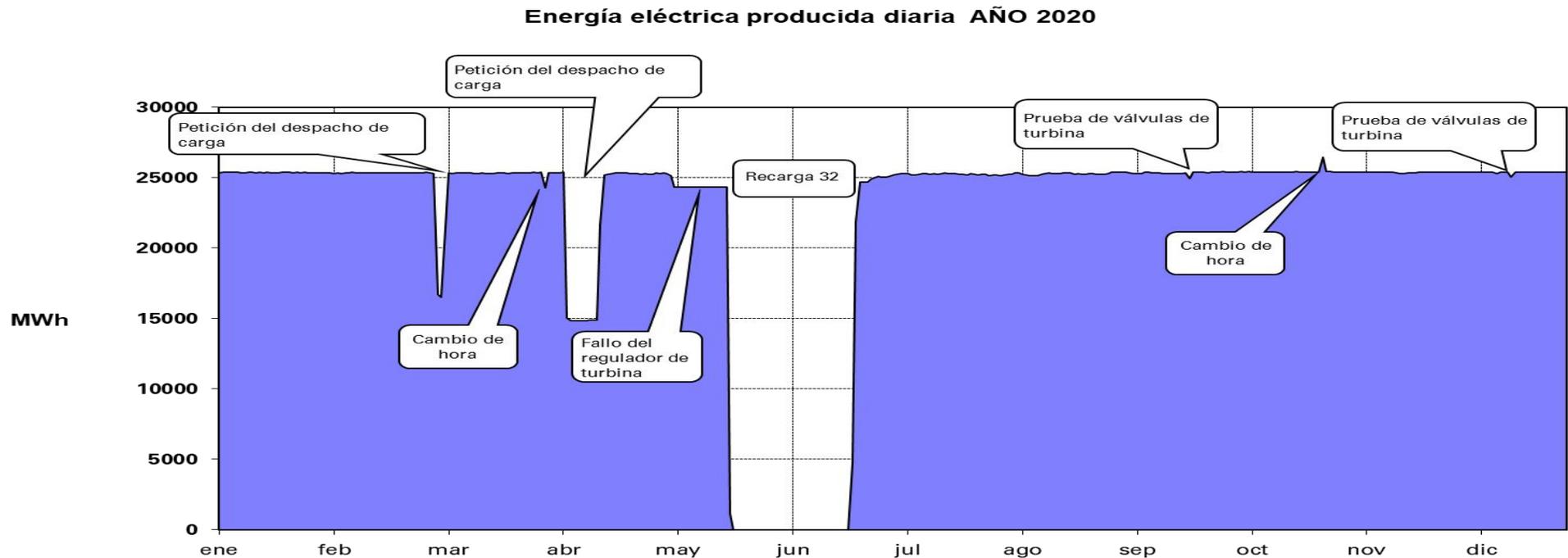
Última parada no programada .....

Feb-2021

Última parada automática .....

Jun-2007

## PRODUCCIÓN BRUTA PRODUCIDA 2020: 8.275,820 GWh



El día 2 de mayo de 2020 se produjo una perturbación en el sistema de control de turbina (Teleperm) con un fallo de comunicaciones en el anillo de turbina.

Seguidamente se produjo una actuación del sistema de limitación por ruido neutrónico que obligó a reducir la potencia hasta 1020 Mwe para resetear la alarma del sistema de limitación.

Dada la perturbación identificada en el sistema de control de turbina, y de forma conservadora, la potencia se mantuvo en 1020 Mwe hasta el día 11 de mayo donde se ha iniciado el stretchout previo a recarga, iniciándose la reducción de carga.

Sucesos iniciadores	Sistemas de mitigación	Integridad de barreras	Preparación para emergencias	Protección radiológica ocupacional	Protección radiológica del público
Paradas instantáneas no programadas [V]	Fallos funcionales de los sistemas de seguridad [V]	Actividad del sistema refrigerante [V]	Respuesta ante emergencias [V]	Efectividad del control de la exposición ocupacional [V]	Control de efluentes radiactivos [V]
Cambios de potencia no programados [V]	IFSM (Generadores Diesel) [V]*	Fugas del sistema refrigerante [V]	Organización de emergencia [V]		
Disparos con complicaciones [V]	IFSM (Inyección de alta presión) [V]*		Instalaciones, equipos y medios [V]		
	IFSM (Extracción de calor residual) [V]*				
	IFSM (Agua de alimentación auxiliar) [V]*				
	IFSM (Agua de refrigeración) [V]*				

**EN 2019 EL PILAR DE PREPARACION DE EMERGENCIAS ESTUVO EN BLANCO TRAS SIMULACRO 2018.**

**ACTUALMENTE TODOS LOS INDICADORES DEL SISC ESTAN EN VERDE**

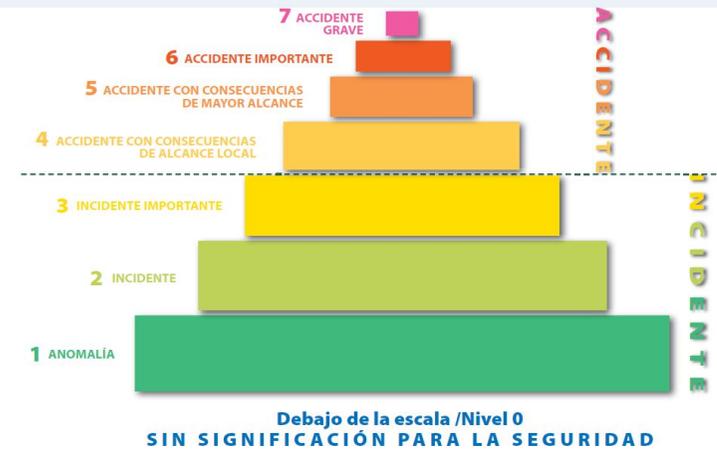
**NINGÚN HALLAZGO DETECTADO EN 2020 MAYOR QUE VERDE**

## Funcionamiento Seguro

### Operación normal sin impacto en la Seguridad

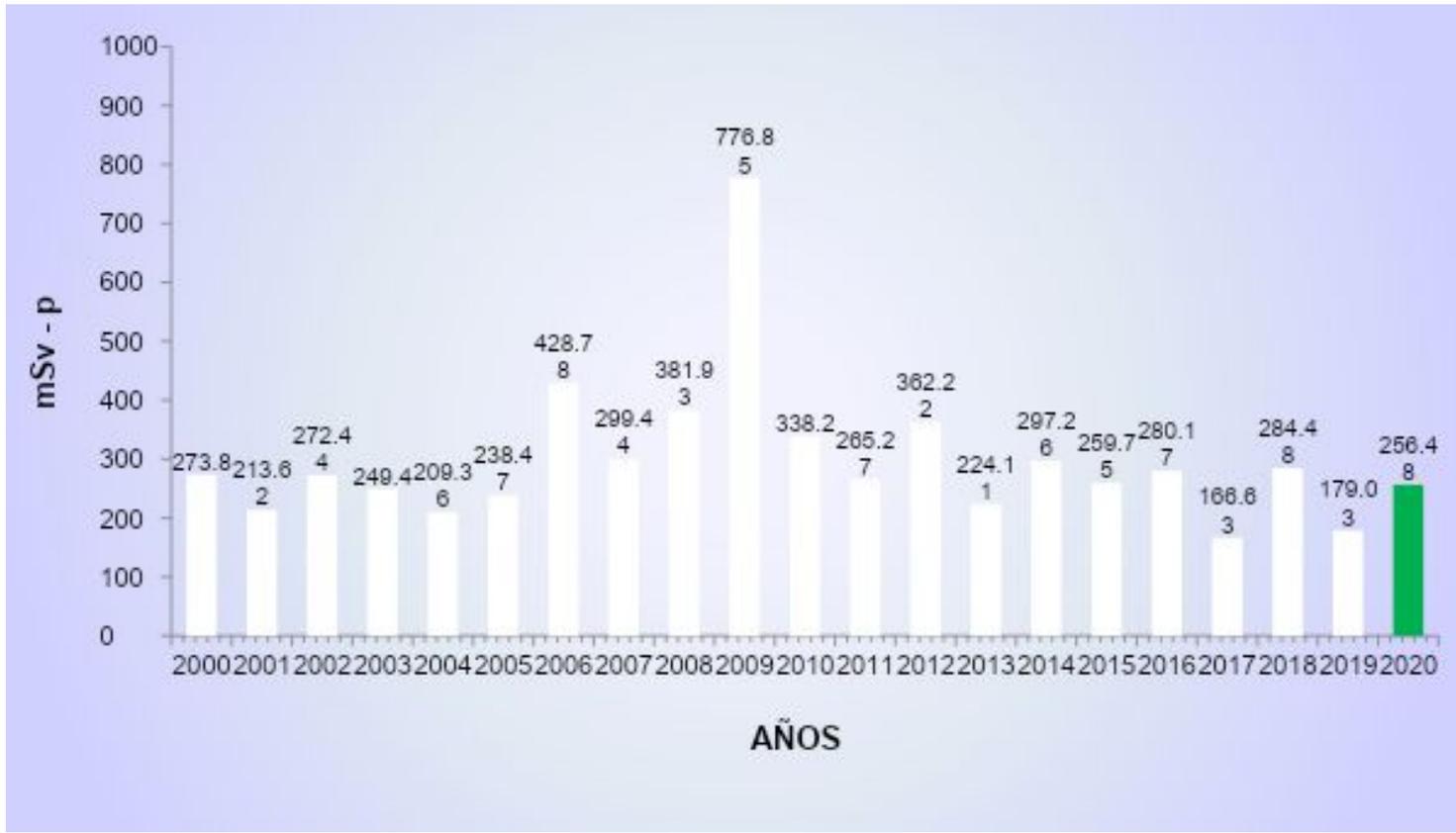
Durante el año **2020** se ha notificado al organismo regulador (Consejo de Seguridad Nuclear) **1 suceso notificable de nivel cero** en la escala INES (sin significación para la Seguridad)

**Transparencia en la Comunicación con el CSN y con la Sociedad.**



Referencia	Fecha	Tipo	Descripción
ISN-T-20/001	24/06/2020	ISN 30 días	Incidencia durante la realización del PV-T-GI-9219 de la calibración de los incrementos delta T en el circuito de cálculo de DNB del sistema YZ.

Dosis Colectiva 2020: 256,48 mSvp



Plan de Reducción de Dosis en Recargas





**[CERO]**  
ACCIDENTES

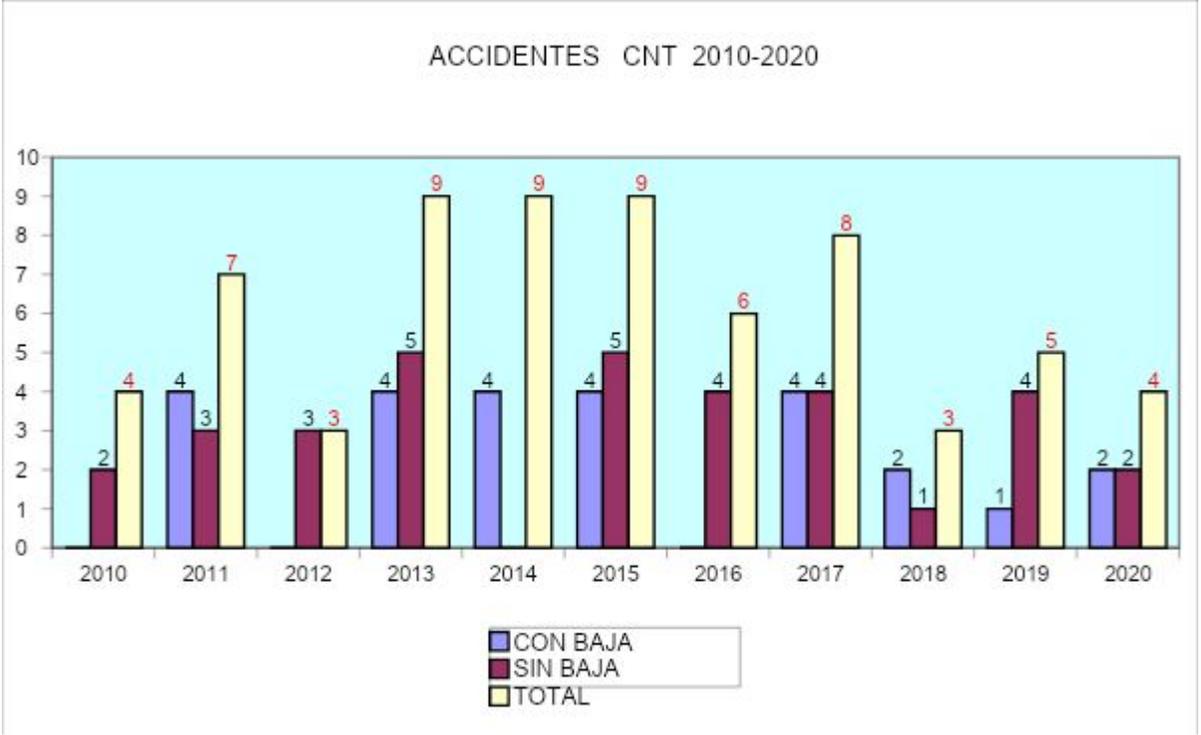
“HAY PEQUEÑAS  
GRANDES RAZONES  
PARA PREVENIR  
ACCIDENTES.”



Utiliza los EPI en todas las condiciones y sin excepción. No hay excusas.



¡  
PONEMOS A TU DISPOSICIÓN TODA LA EQUIPACIÓN, NORMATIVA E INFORMACIÓN QUE NECESITAS. UTILÍZALA Y ASEGÚRATE DE CUMPLIRLA.



## ACCIDENTES

Nº	FECHA	C/S BAJA	BREVE DESCRIPCIÓN
1	22/05/2020	CON BAJA	Accidente por caída de objeto durante montaje de andamios en cámara de válvulas ZB9.
2	19/06/2020	CON BAJA	Accidente por fractura del cuarto metacarpiano de la mano derecha durante taladrado de bridas válvula RL03S054.
3	06/10/2020	SIN BAJA	Accidente por golpe con soporte en galería ZW0130 durante montaje de válvula VE30S003.
4	31/12/2020	SIN BAJA	Accidente por caída al mismo nivel en subestación de obra.

## OBJETIVOS DE RECARGA

### 1.- Accidentabilidad



- **DOS** accidentes **CON** baja. *Objetivo no cumplido*

### 2.- Seguridad Nuclear



- Nº funciones críticas de seguridad en condición degradada (Rojo) = 0
- Nº funciones no esperadas en condición parcialmente degradada (Amarillo)  $\leq 2 = 0$

*Objetivo cumplido*

### 3.- Programa



- Planificación de Recarga : **35 días**
- Duración real final: **33,46 días.** *Objetivo cumplido*

### 4.- Radiológicos



- **Dosis colectiva** < **269 mSv x p.**  
Valor final: 258,177 mSv p. *Objetivo cumplido*
- **Dosis máxima individual** < **3 mSv x p.**  
Valor final: 2,425 mSv. *Objetivo cumplido*

### 5.- Calidad.



- Ningún disparo o reducción de potencia a causa de la recarga en los DOS meses posteriores. *Objetivo cumplido*

ACTIVIDADES	RECARGA 2020
RUTA DE VASIJA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga de elementos de combustible.</li> <li>• Inspección de elementos combustibles e inspección por corrientes inducidas en barras de control, inspección restrictores de flujo.</li> </ul>
MANTENIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba de capacidad en baterías de redundancia 4/8.</li> <li>• Revisión eléctrica y mecánica de la redundancia 3/7.</li> <li>• Revisión de válvulas del lazo 10 de vapor principal.</li> <li>• Limpieza y saneado piscina ZU3.</li> <li>• Revisión anual transformadores principales y auxiliares.</li> <li>• Limpieza en zona de captación del río Tajo.</li> <li>• Pruebas de ventilación derivadas de AEX e ITC14.</li> </ul>
GENERADORES DE VAPOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección por corrientes inducidas 100% tubos del GV.</li> </ul>
BOMBAS PRINCIPALES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección cojinete inferior y sellos en YD10D001.</li> <li>• Inspección de sellos y cambio de motor en YD30D001.</li> </ul>
TURBOGRUPO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de válvulas.</li> <li>• No se revisa ningún cuerpo de turbina.</li> <li>• Ensayos eléctricos del alternador.</li> </ul>
DURACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 33 días y 11 horas</li> </ul>
MODIFICACIONES DE DISEÑO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MDR-03412: TH/NEI 09/10 Camb. ubicación TH30/35S091.</li> <li>• MDP-03258: Sustitución interruptores METRÓN.</li> <li>• MDR-3442: Cambiar las compuertas TL19/22 por un modelo alternativo.</li> </ul>

## MEDIDAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL COVID-19 DEFINIDOS EN EL PLAN DE PREVENCIÓN ESPECÍFICO

- Minimizar la presencia en planta y fomento del teletrabajo. Media de presencia en recarga 750 personas concurrentes en Área Protegida y 400 en operación.
- Bunkerización de sala de control.
- Duplicar transporte colectivo personal de operación.
- Realización de test tras ausencias significativas.
- Revisión de los accesos a la planta. Secuenciación de entrada de empresas.
- Control de temperaturas automático. Equipos de desinfección.
- Control de Vestuarios de acceso a ZC.
- Organización del trabajo para evitar confluencia de trabajadores en planta.
- Establecimiento de turnos para que el personal no tuviera que estar en planta mañana y tarde.
- Equipo de trabajadores en reserva por si fuese necesario incorporarlos.

TIPO DE TEST	2020		2021	
	Nº DE TEST	POSITIVOS	Nº DE TEST	POSITIVOS
ANTÍGENOS	1.284	6	1.676	8
ANTICUERPOS	3.767	17	52	0

## COMBUSTIBLE GASTADO

- **Piscina de combustible** dentro de contención con capacidad para 805 elementos de combustible. Ocupadas 528 posiciones.
- **ATI cerrado** ocupado con 32 DPT-21 y 4 ENUN32P.



- **En 2020 se han cargado 2 contenedores ENUN32P.**
- **Ocupación actual del ATI:**  
800 elementos de combustible
- **Capacidad disponible adicional:**  
1408 elementos de combustible

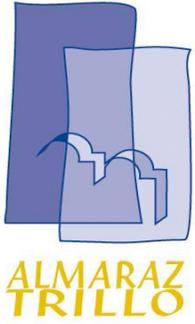
**SEGURIDAD LABORAL. “0”  
Accidentes**



**Plan de Fiabilidad en Recargas**



**Recarga 33**



# SITUACIÓN E IMPACTO EN CN TRILLO POR NEVADA EL 8/1/2021



## Situación inicial

El viernes 8/1 comenzó a nevar en la central en torno a las 13:00, siendo la situación de la central al final de la jornada laboral la siguiente:



En la tarde del viernes se activó de forma preventiva el protocolo de actuación ante condiciones meteorológicas adversas, que contempla, entre otras:

- Análisis de trabajos planificados.
- Toma de decisión operacional para establecer acciones a tomar.
- Vigilancia periódica de nivel y temperatura en piscina de elementos combustibles y esenciales VE.

## Evolución meteorológica

21:30 8/1 V:

- El turno de operación entrante comunica que existen dificultades en la carretera para llegar a la hora del relevo prevista a las 23:00.



Autovía A2



Acceso a la central

- La situación meteorológica evolucionó muy negativamente en el traslado a planta del personal de turno.



- La llegada del turno completo se produjo a las 0:30 con el siguiente estado de la planta:



El viaje duró 2,5 horas cuando lo normal es 1 hora.

## Acciones tomadas

### 22:00 8/1 V:

Tras recibir la 1ª comunicación de la situación se tomaron las siguientes acciones en previsión de que las condiciones meteorológicas empeoraran a lo largo de la noche y hubiera dificultades para acceder a planta en el cambio de turno a las 7:00:

- Poner en servicio el CAGE.
- Pernoctar el turno saliente de sala de control en el CAGE.
- Planificar el relevo de los turnos de operación cada 12 horas para minimizar traslados. El siguiente turno se relevó a las 11:00.

Adicionalmente se analizó si la situación de la planta requería la activación del plan de emergencia en grado de prealerta y si procedía la emisión de un ISN. La evaluación concluyó que no procedía ninguna de las dos acciones.



El relevo de auxiliares de operación también se produjo a las 11:00 del día 9/1 siendo las condiciones del viaje similares a las de la noche.

La carretera no estaba limpia por avería de una quitanieves de la zona comprometida para la limpieza de accesos a planta.

## Acciones tomadas

### 12:00 9/1 S:

Ante la situación climatológica de la mañana del sábado y de forma preventiva se decidió llevar al retén de emergencia a la central, tomándose las siguientes acciones:

- Establecer transporte colectivo para el retén (20 personas).
- Coordinación con la subdelegada del gobierno para asegurar la llegada del retén a planta (13:05).
  - Establecimiento de un punto de encuentro en la salida de Guadalajara para realizar el transporte (14:30).
  - Convoy formado por dos coches de la guardia civil y una quitanieves abriendo camino. Indicar que la guardia civil ante las dificultades para llegar al punto de encuentro de algunas personas se ofreció a ir a buscarlas. Destacar la respuesta sobresaliente de la subdelegada del gobierno.

El retén se ubicó en el CAGE a las 17:00. Previamente se realizaron prueba de antígenos COVID a todo el personal antes de ocupar el CAGE. El resultado de las todas pruebas fue negativo.

A esta hora se disponía en planta de dos turnos de operación y el retén.

## Acciones tomadas

**12:00 10/1 D:**

Evolución favorable de las condiciones meteorológicas.

Actuaciones realizadas:

- Mantener la organización del turno cerrado hasta las 23:00 del domingo 10/1.
- Retorno del retén a su domicilio tras 24 horas de estancia en el CAGE



## Relaciones con el CSN

A las 21:36 del viernes 8/1 se recibió un correo de la Salem donde se requería lo siguiente:

***“Dadas las actuales condiciones meteorológicas, se ruega se informe a la SALEM de cualquier incidencia relacionadas con la incorporación de los diferentes turnos de operación, así como de las medidas adoptadas para su solución todo ello sin menoscabo de lo establecido en la Instrucción de Seguridad del CSN IS-10”***

Derivado de esta petición se enviaron cuatro comunicaciones desde planta informando tanto de la solicitud especificada como de la situación de planta y contacto permanente con la IR.

Se ha emitido un ISN a criterio del explotador (E7) en la tarde del sábado 9/1 antes de las 24 horas del inicio de las actividades relacionadas en esta nota en la noche del viernes 8/1.

El CSNC se reunió el sábado 9/1 a las 14:30 para analizar la situación de la planta, evaluar las acciones en curso y lanzar posibles adicionales.

## Acciones de recuperación

Los medios disponibles y en operación durante fueron los siguientes:

- El viernes tarde / noche y sábado por la mañana 1 máquina retroexcavadora y a partir del sábado por la tarde 2 máquinas.
- Desde el principio se dispuso de un tractor con tolva y dosificador de sal.
- Medios manuales (palas, rastrillos, etc).
- Hidrocamión para limpieza tejados inclinados en aparcamientos.

A partir de la tarde del sábado 09 estaba también en planta el retén de emergencia que colaboró en las labores de acondicionamiento de planta.

Actuaciones en losa de Fukushima:

- El viernes por la mañana se echó sal en previsión de la nevada anunciada.
- El viernes noche se limpió con máquina y medios manuales y se volvió a echar sal.
- Durante el sábado y domingo se realizaron varias actuaciones en la losa para mantenerla operativa.

## Daños producidos

No se han producido daños en la planta a excepción de la caída de una marquesina del edificio de control de accesos.



## Evolución de la situación de planta

El peor momento se produjo el viernes noche.



# Evolución de la situación de planta

Estado de la planta a las 13:00 del día 13/1:



# Evolución de la situación de planta

Estado de la planta a las 13:00 del día 13/1:



## Evolución de la situación de planta

Estado de la planta a las 13:00 del día 13/1:



# GRACIAS POR SU ATENCIÓN

