

## **CARGA MENTAL Y FACTORES DE RIESGOS PSICOSOCIALES EN EL CORAZÓN DE LA RED NACIONAL DE GAS: LOS OPERADORES DE LA SALA DE CONTROL**

**MENTAL WORKLOAD AND PSYCHOSOCIAL RISK FACTORS AT THE HEART OF THE NATIONAL GAS NETWORK: CONTROL ROOM OPERATORS**

**Esther Doris Catalina Giraudo\***  
**Rosa Ana Rizzo\*\***

**Resumen:** Este trabajo se desarrolló dentro del sector de operadores de la sala de control de una empresa que gestiona la red nacional de gas, con el objetivo de analizar la actividad y organización del trabajo, la carga mental y los factores de riesgos psicosociales y su impacto sobre la salud y sobre la eficiencia en el trabajo. La metodología utilizada incluyó métodos cualitativos: entrevistas abiertas a los controladores senior y junior, talleres de visualización y reflexión, y cuantitativos: método ISTAS 21 de factores de riesgos psicosociales y test NASA TLX para evaluar la carga mental. Los resultados finales se obtuvieron triangulando las diferentes herramientas metodológicas aplicadas y los aportes derivados de los talleres de visualización y reflexión que contienen un análisis de los problemas físicos, de carga mental y de factores de riesgos psicosociales que afectan a los controladores, sus causas y posibles soluciones. Se concluye que, el ritmo de trabajo y las exigencias psicológicas cuantitativas, según ISTAS 21, constituyen los factores más desfavorables para la salud, y las exigencias temporales, las mentales y el esfuerzo, según NASA TLX, son las de mayor peso dentro de la carga mental para el conjunto de los controladores. Tales conclusiones se corroboraron en los talleres de visualización, los cuales les permitieron tomar conciencia y expresar los factores de riesgos a los que están expuestos, proponer soluciones y asumir el compromiso de abordar la problemática para superarla, junto con la dirección de la empresa.

**Palabras clave:** Factores de riesgos psicosociales, carga mental, ergonomía aplicada, sala de control, red de gasoductos.

**Abstract:** This work was developed within the control room operators sector of a company that manages the national gas network, with the aim of analyzing the activity and work organization, mental workload and psychosocial risk factors and their impact on health and work efficiency. The methodology used included qualitative methods: open interviews with senior and junior controllers, visualization and reflection workshops, and quantitative methods: ISTAS 21 method of psychosocial risk factors and NASA TLX test to assess mental workload. The final results were obtained by triangulating the different methodological tools applied and the contributions derived from the visualization and reflection workshops containing an analysis of the physical problems, mental workload and psychosocial risk factors affecting controllers, their causes and possible solutions. It is

---

\*Universidad Tecnológica Nacional Regional Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: [esthergiraudo1@gmail.com](mailto:esthergiraudo1@gmail.com). Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8807-7632>

\*\*Universidad Tecnológica Nacional Regional Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: [rosanarizzo@ergohuman.com.ar](mailto:rosanarizzo@ergohuman.com.ar). Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6992-1228>. Autor de correspondencia.

concluded that the pace of work and quantitative psychological demands, according to ISTAS 21, are the most unfavorable factors for health, and time, mental demands and effort, according to NASA TLX, are the most important factors in the mental workload for all controllers. These conclusions were corroborated in the visualization workshops, which allowed them to become aware of and express the risk factors to which they are exposed, propose solutions and assume the commitment to address the problem in order to overcome it, together with the company's management.

**Keywords:** Psychosocial risk factors, mental load, applied ergonomics, control room, gas pipeline network.

Recepción: 14.10.2022 / Revisión: 17.10.2022 / Aceptación: 23.11.2022

## Introducción

Dado el contexto actual de crisis del sector energético en la Argentina y el rol fundamental que cumplen las empresas de distribución y transporte de gas a lo largo y ancho del país, este trabajo adquiere relevancia por focalizarse en las condiciones de trabajo, la carga mental y los factores de riesgos psicosociales a los que están expuestos los operadores de la sala de control, en una de las dos empresas que gestionan la red de distribución de gas natural.

La demanda surgió de la Gerencia de Transporte y Servicios al Cliente y de la Gerencia de Calidad, Seguridad, Ambiente y Salud de la empresa, en el último trimestre del 2021, aún en pandemia de Covid19. La motivó el reclamo de los controladores de la red de gasoductos, sobre sus condiciones de trabajo y no sentirse tomados en cuenta por la dirección, sino más bien abandonados. Analizando la empresa el trasfondo de estos reclamos, infirió que la carga mental y psicosocial que la función demanda, podía ser un disparador de dichos reclamos.

Los controladores ejecutan el control y operación de una red de 11.000 Km de gasoductos, lo cual requiere mucha concentración en el monitoreo y control de las variables operativas para mantener la red en buenas condiciones de funcionamiento sin generar situaciones críticas. Realizan el control de las variables del sistema (presión, temperatura, flujo, etc.) a distancia, mediante un software llamado SCADA que les permite la apertura y cierre de válvulas para ir regulando la circulación del gas a través de la red. Esto se complementa con comunicaciones telefónicas con los operadores de campo, a quienes coordinan en las salidas y operaciones de servicio.

A partir de la problemática planteada, se propuso realizar una intervención ergonómica en el sector de controladores para conocer en profundidad la actividad e investigar la carga mental y los factores de riesgos psicosociales en particular, que permitiera mejorar las condiciones y medio ambiente de trabajo, así como su eficiencia.

## Materiales y métodos

La población objetivo de este estudio abarcó a los controladores de gas juniors y seniors que operan la sala de control durante las 24 horas los 365 días del año, en turnos de ocho horas

durante cuatro días de trabajo, por cuatro días de descanso. Trabajan veinte personas en el sector, cuya edad promedio es de 37 años y la antigüedad promedio de seis años. Todos tienen formación técnica o profesional, y son capacitados por la empresa.

La intervención ergonómica se inició mediante reuniones con el equipo, conformado por el Gerente de Transporte y Servicios al Cliente, el Gerente de Calidad, Seguridad, Ambiente y Salud y el Jefe de los Controladores, para esclarecer la demanda, acordar un cronograma de visitas y talleres, establecer los requerimientos básicos que permitieran llevar adelante la intervención y la aplicación de las distintas metodologías. Las mismas incluyeron métodos mixtos que se desarrollaron en diferentes etapas de la intervención ergonómica.

Se inició con entrevistas abiertas a seis operadores, tres juniors y tres seniors, durante el turno mañana y el turno tarde, para conocer la actividad y sus problemas.

Para sistematizar el material obtenido se utilizó el enfoque de Michel Gollac. Desde el punto de vista operacional este autor define los riesgos psicosociales como “los riesgos para la salud, física, psíquica, mental y social engendrados por los determinantes socioeconómicos, la condición de empleo, la organización y el contenido del trabajo y los factores relacionales que intervienen en el funcionamiento psíquico y mental de los trabajadores” (Rubini, 2012, pp. 3).

La información recogida en las entrevistas se organizó teniendo en cuenta cada uno de los seis ejes enunciados por Gollac: 1. la intensidad del trabajo y el tiempo de trabajo, 2. las exigencias emocionales, 3. la autonomía, 4. la calidad de las relaciones sociales en el trabajo, 5. los conflictos de valores y 6. la inseguridad de la situación de trabajo (Rubini, 2012, pp. 3).

Se aplicó el cuestionario de ISTAS 21 versión corta (Moncada et al., 2015) en una población de 18 controladores, para conocer aquellas condiciones derivadas de la organización del trabajo, que pueden representar un riesgo para la salud, a las que se llaman “factores de riesgos psicosociales”. Fue enviado en modalidad virtual mediante la aplicación SurveyMonkey.

Se aplicó el método NASA TLX (Hart, 2006), un procedimiento de valoración multidimensional que da una puntuación global de carga de trabajo, basada en una media ponderada de las puntuaciones en seis subescalas. De acuerdo a Arquer y Nogareda (2000) “el concepto de carga de trabajo que funciona como hipótesis no puede definirse sólo en términos de exigencias de la tarea sino como producto de una combinación de factores entre los que cobra especial importancia la apreciación subjetiva de carga” (pp. 2-3).

Las exigencias mentales, físicas y temporales son componentes de la carga mental llamada presión mental y la “performance de la persona” representa la tensión mental, o sea el efecto inmediato de la presión mental en el individuo, que depende de su condición previa (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2019; UNE-EN ISO 10075-1: 2017). Las seis variables a medir se refieren a exigencias mentales (actividad mental y perceptiva); exigencias físicas (grado de esfuerzo físico); exigencias temporales (sensación de presión temporal); rendimiento (grado de cumplimiento de los objetivos); esfuerzo (cantidad de esfuerzo físico y mental) y nivel de frustración (sensación de presión, desánimo,

inseguridad... durante la realización de la tarea). La aplicación del método se lleva a cabo en dos fases: una fase de ponderación y otra de puntuación (Arquer & Nogareda, 2000, pp. 3).

Para lograr que los trabajadores se expresen se utilizó la “metodología de visualización” desarrollada por el Profesor Kiefer (Secretaría de Trabajo y Previsión Social, 1994) que permite: la visualización de la realidad, de los sentimientos y utopías de la vida cotidiana en el trabajo, instrumentada a partir del colectivo de trabajo, pero desde la subjetividad de cada uno. Esta metodología, difundida en la Argentina por la Fundación Friedrich Ebert en 1990, capacitó a sus consultores y desde entonces se utiliza adaptándola según los requerimientos de cada situación en particular (Neffa et al., 2001).

Los trabajadores emplean sus manos para realizar la actividad. Es allí donde expresan sus sentimientos, emociones y realidades vividas. Al plasmarlas en un papel pueden ver las imágenes que producen, luego escuchan las apreciaciones de sus compañeros de trabajo sobre dichas imágenes y finalmente podrán expresar oralmente lo que quisieron transmitir a través de las mismas, lo cual les permitirá reconocer los problemas comunes y proponer estrategias de solución.

Los talleres con los controladores tuvieron como objetivo general “conocer cómo perciben los operadores los riesgos psicosociales y cómo creen que repercuten en su salud física, mental y psicosocial”. Fueron cuatro talleres realizados por la mañana en las salas disponibles de la empresa, con los controladores que no estaban de turno. Se emplearon las técnicas, adaptadas por Esther Giraudo, que se describen a continuación:

#### 1. Técnica para analizar la carga global de trabajo.

Se entregó a los operadores un diseño de figuras humanas (figura 1) para recortar y pegar en una hoja en blanco, y se les sugirió que reprodujeran la imagen mental que cada uno tuviera de cómo sintiera su cuerpo trabajando.

Consigna: ¿Cómo siento mi cuerpo trabajando?

**Figura 1.** Figuras modelo para taller de visualización.



Mediante esta técnica se busca que cada participante se conecte con cada parte de su cuerpo y perciba cómo se siente física, psíquica y mentalmente. Luego de crear su imagen mental, expresa todas esas sensaciones percibidas, vivenciadas cotidianamente, mediante

una figura en la que destaca cómo repercuten en su salud. Cada participante puede marcar con colores, en la figura reproducida, las partes del cuerpo donde siente molestias, dolencias, etc. Aquí es cuando surgen con intensidad los factores de riesgos psicosociales (figura 1).

Esta técnica es personal, por eso se realiza primero individualmente. Luego se presentan las figuras en forma anónima al pequeño grupo, en el cual cada uno interpreta lo que percibe en ellas. Posteriormente su autor expresa lo que quiso transmitir. Una vez finalizado el análisis de todas las figuras se sacan conclusiones (Neffa et al., 2001).

## 2. Técnica para analizar la carga horaria y visualizar las horas de mayor demanda.

Esta técnica permite que cada participante pueda visualizar todas las actividades que realiza y evaluar en tiempo real las horas en las que siente mayor carga de trabajo, sus causas y consecuencias (figura 2) (Neffa et al., 2001).

Consigna: Describir en un reloj de 24 horas, cómo distribuye su tiempo en un día laboral; en este caso se solicitó centrarse en el turno mañana.

**Figura 2.** Reloj de 24 horas.



## 3. Técnica para sistematizar los riesgos detectados y sus efectos sobre la salud

Se entrega a los participantes de cada grupo una hoja o papel afiche y se les pide que realicen un cuadro, enumerando en la primera columna los principales problemas detectados y en la siguiente columna (al lado de cada problema) las causas que suponen los provocan. En la tercera columna deben pensar y proponer estrategias para superarlo.

Es fundamental, que los trabajadores motivados y movilizados, al tomar conciencia de sus condiciones de trabajo, también puedan pensar en cómo superar esas dificultades (Neffa et al., 2001).

Para el informe final se triangulaban los resultados obtenidos con las diferentes herramientas metodológicas aplicadas y los aportes de los talleres de visualización. El mismo contiene un diagnóstico y las acciones sugeridas para minimizar los factores de riesgos psicosociales y mentales del trabajo de los controladores.

## Resultados y discusión

### *Informe sobre las entrevistas realizadas*

Sintéticamente se dan algunos ejemplos relacionados con los seis ejes de Gollac (Minister du travail, de L'Emploi et Dialogue Social, 2011).

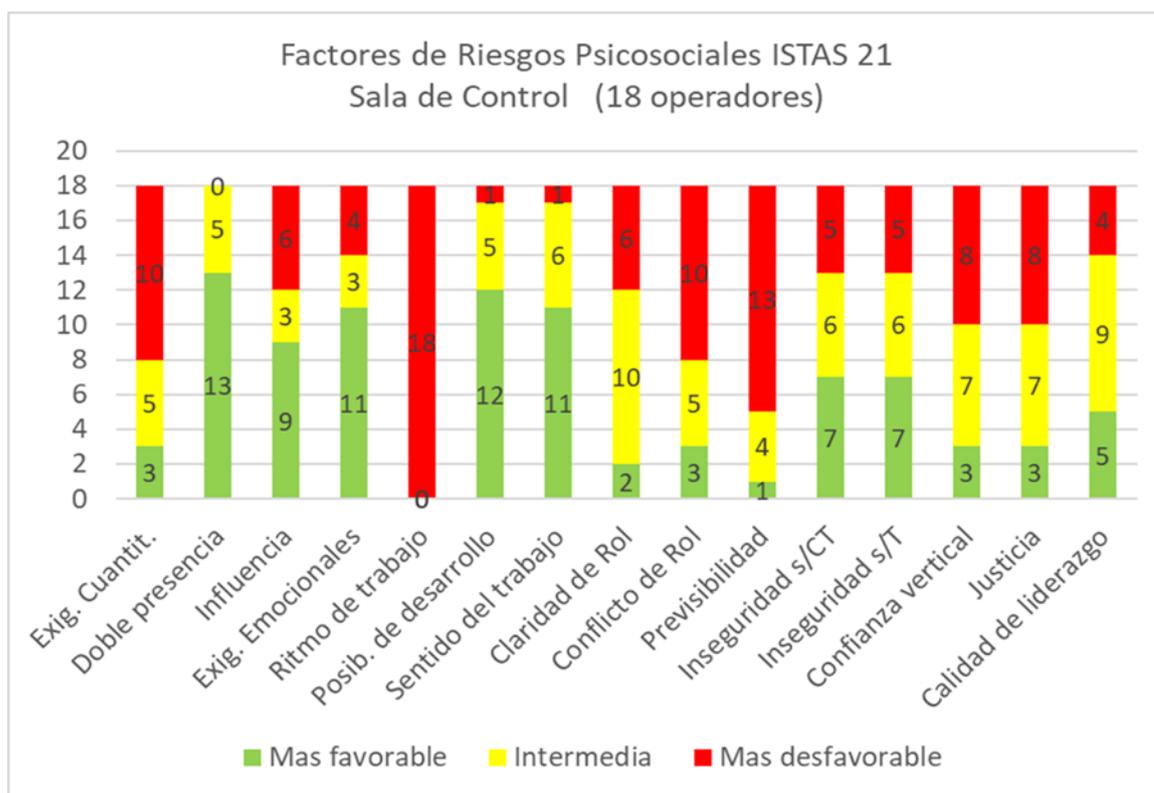
1. La intensidad del trabajo y el tiempo de trabajo: La mayoría coincide en calificar al turno mañana como muy intenso y terminan según sus palabras: “recontra agotados” “medio quemado de hablar todo el tiempo y con distintas personas”. Este es el turno en que se evidencia mayor carga mental, dado que constantemente tienen que responder llamadas además de observar y controlar las distintas pantallas. Esto hace que deban poner en acción todos sus procesos mentales y pasar de una atención dispersa a una concentrada simultáneamente, aunque estas acciones siempre estén presentes en la actividad que realizan. También los seniors destacaron que además de atender todos los aspectos deben estar pendientes y capacitar a los nuevos.
2. Las exigencias emocionales: Mencionaron que la incertidumbre está presente todo el tiempo, ya que deben estar atentos siempre para evitar situaciones críticas. Se generaron expresiones tales como: “me molesta la incertidumbre que se genera por los números ¿cuánto gas hay que pasar? dependemos de los consumos, etc. es incómodo”. Otro testimonio agrega: “antes funcionábamos como un cerebro unitario, así te podían respaldar con una decisión” “los parlantes y micrófonos no es lo mismo. Este vidrio no te deja escuchar”.
3. La autonomía: Consideran que tienen cierta autonomía. No obstante, deben tomar en cuenta todo lo prescripto, no pueden decidir cuándo descansar, no tienen ningún descanso programado. Solo cuando la demanda disminuye pueden avisar a un compañero y ausentarse por unos minutos.
4. La calidad de las relaciones sociales en el trabajo: Consideran que antes de la pandemia estaban mejor; rescatan la importancia de compartir una sala con los compañeros, lo cual les permitía una comunicación más fluida, no solo mediante la palabra, sino que con un gesto, una mirada, sabían si el otro necesitaba algo. Ahora, con todo mediatizado, se rompió esa comunicación; “el estar separados perjudica mucho la operación y va en contra de la seguridad, todos debemos estar al tanto de lo que hacen los demás compañeros”.
5. Los conflictos de valores: No se observaron.
6. La inseguridad de la situación de trabajo: Se podría mencionar en cuanto a la carrera profesional, la percepción de cierto desgano en los más antiguos, dado que solo alcanzaron a llegar a la categoría de seniors. Un junior expresa “no conozco el plan de carrera pero seguro que hay otros puestos fuera de convenio”. Hay operadores con 14 años de antigüedad que son considerados juniors o al menos no tienen el rol de senior.

**Método de evaluación de factores de riesgos psicosociales ISTAS 21 (versión corta)**

En la figura 3 se presentan los resultados obtenidos. Se puede ver claramente que el total de la población siente que el “ritmo de trabajo” es muy alto, 10 de 18 plantean que las “exigencias psicológicas cuantitativas” son factores muy desfavorables. Este resultado, de acuerdo con lo manifestado por la mayoría de los operadores, se da especialmente en el turno mañana, el más intenso de los tres turnos, a tal punto que no les queda tiempo para el almuerzo o pausas y es el que les demanda mayor carga mental por estar constantemente respondiendo llamadas del personal de campo y a la vez controlando las diferentes variables del sistema SCADA, software de control del sistema de gasoductos mediante los cuatro monitores que observa cada controlador.

Hay diez (10) entrevistados de dieciocho (18) que ven desfavorables para su salud las condiciones, que describen como “conflicto de rol”. Esto se relaciona con el malestar por el aislamiento y la nueva distribución de los controladores durante la pandemia y porque sienten que faltan recursos humanos para afrontar la carga de trabajo.

**Figura 3.** Resultados del método ISTAS 21 (versión corta).



Hay que señalar aquí la situación vivida durante la pandemia, que modificó sustancialmente la organización de la sala de control cambiando la distribución de los operadores en la sala, ya que antes tres operadores compartían la sala, generando una mayor comunicación y luego solo quedaron dos, el tercero se fue a otra oficina, y los seniors también se ubicaron en una sala separada. Estos cambios dificultan la comunicación entre pares y con los seniors. Estos por su parte destacaron que además de atender todos los aspectos deben

estar pendientes y capacitar a los nuevos (juniors).

Trece (13) entrevistados sobre dieciocho (18) consideran que hay condiciones desfavorables para su salud en cuanto a la “previsibilidad”, por un lado por la constante incertidumbre de los datos que deben controlar atentamente para evitar situaciones críticas y por el otro, su falta de participación en la organización de los equipos, y en los proyectos que involucran al sector.

Con respecto a la “confianza vertical” y “justicia” ocho (8) de dieciocho (18) manifestaron condiciones desfavorables y siete (7) de dieciocho (18), intermedia. Es decir, la mayoría no se siente reconocida en su función esencial de control, por parte de la dirección de la empresa. En cambio, nueve (9) de dieciocho (18) valoraron como favorable para la salud la “influencia” que los controladores tienen sobre cómo realizan su trabajo.

Las “posibilidades de desarrollo” fueron marcadas por doce (12) de dieciocho entrevistados (18) como favorables porque se trata de un trabajo de mucha responsabilidad, muy desafiante y que involucra todos sus conocimientos, experiencia y capacidades en función de lograr los mejores resultados y mantener el sistema funcionando sin problemas. Sobre el “sentido del trabajo”, once (11) de los dieciocho (18) entrevistados lo juzgaron favorable, ya que reconocen sus tareas como sumamente importantes y esenciales para mantener la red de gasoductos en buenas condiciones de funcionamiento.

Sobre la “calidad de liderazgo” las nueve (9) respuestas intermedias y cuatro (4) desfavorables reflejan el descontento respecto de la planificación del trabajo y la resolución de conflictos por parte de los jefes de los controladores.

**Resultados del método NASA en sala de control**

En los cuatro talleres que se realizaron durante los meses de octubre y noviembre de 2021, en los cuales participaron nueve (9) controladores junior y cinco (5) seniors, se aplicó el cuestionario del método NASA TLX para determinar la carga mental del trabajo. En la tabla 1, se muestran los resultados obtenidos de toda la población, que fueron 9 controladores juniors y 5 seniors. En la figura 4 se presentan los resultados de la media ponderada global de cada uno de los catorce (14) controladores.

**Tabla 1.** Resultados de las 6 dimensiones que conforman la carga mental (14 controladores).

Controlador	Categoría	EM	EF	ET	E	R	F	Puntuación ponderada total	Peso total	Media ponderada global
1	Jr	280	0	240	160	30	10	720	15	48
2	Jr	170	0	425	255	75	40	965	15	64
3	Jr	360	0	500	225	45	130	1260	15	84
4	Jr	300	225	400	300	250	0	1475	15	98
5	Jr	300	0	270	300	50	300	1220	15	81
6	Jr	255	285	135	30	400	0	1105	15	74
7	Jr	240	75	300	260	0	240	1115	15	74
8	Jr	130	100	150	260	35	300	975	15	65
9	Jr	140	100	475	140	340	0	1195	15	80
10	Sr	200	0	250	225	30	60	765	15	51
11	Sr	75	75	300	60	100	0	610	15	41

Controlador	Categoría	EM	EF	ET	E	R	F	Puntuación ponderada total	Peso total	Media ponderada global
12	Sr	300	0	200	300	100	100	1000	15	67
13	Sr	500	100	210	85	10	180	1085	15	72
14	Sr	180	0	225	300	100	300	1105	15	74
<b>Promedio</b>		<b>245</b>	<b>69</b>	<b>291</b>	<b>207</b>	<b>112</b>	<b>119</b>	<b>1043</b>		<b>70</b>

Nota. EM: exigencias mentales; EF: exigencias físicas; ET: exigencias temporales; E: esfuerzo; R: rendimiento; F: frustración.

En la tabla 1 se observa que los valores promedio de las exigencias mentales (245) y temporales (291) son los que mayor peso tienen como componentes de la presión mental.

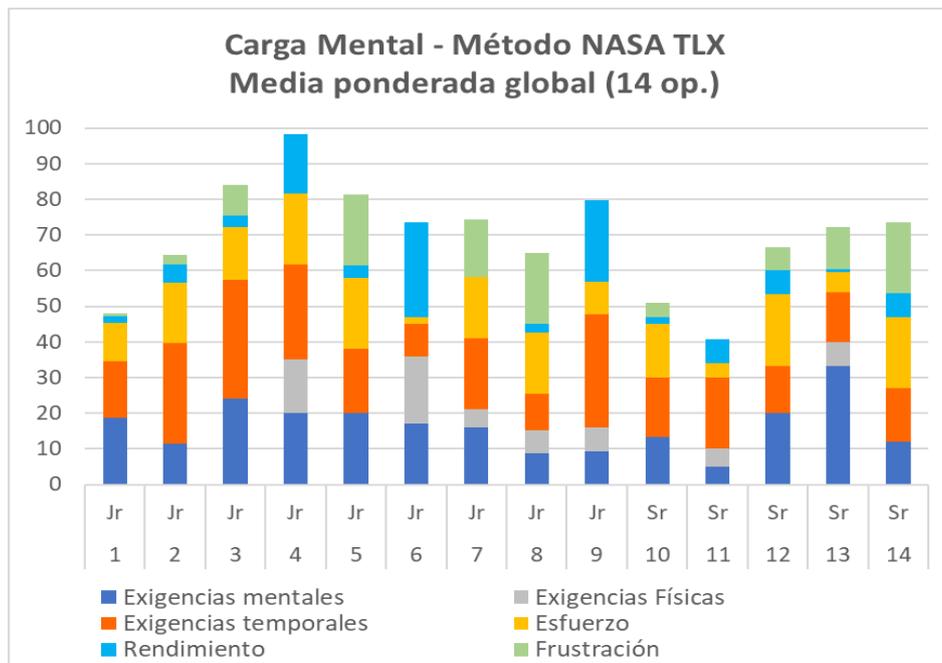
Las exigencias físicas tienen un peso significativamente menor, con un promedio de 69 puntos.

En cuanto a las variables que representan la “tensión mental” o respuesta de la persona ante las exigencias de las tareas, se observa que es alto el esfuerzo percibido (207), para alcanzar los resultados esperados por cada controlador.

El rendimiento o performance, es decir si los objetivos previstos se alcanzaron, está en un valor promedio de 112, pero es muy variable, ya que en ocho casos perciben un buen rendimiento y en seis casos un mal rendimiento.

En cuanto al nivel de frustración, es decir el grado de satisfacción con su desempeño o por el contrario, el desaliento o la tensión, el promedio fue 119, pero observando cada uno de los casos, se percibe que ocho tuvieron un nivel de frustración bajo o nulo y hubo seis casos cuyo nivel de frustración fue elevado.

Figura 4. Carga mental individual.



En el gráfico de la figura 4 se pueden visualizar las 6 dimensiones en cada uno de los operadores. Se observa que en promedio las exigencias mentales y temporales son mayores en el grupo de los juniors que en el de los seniors, lo que está relacionado a la mayor experiencia de estos últimos, lo que les permite manejar situaciones complejas con mayor capacidad.

### **Talleres de visualización**

#### *Análisis de la carga global de trabajo*

Cuando se habla de la carga global de trabajo se hace referencia a los aspectos físicos, mentales y psicosociales, relacionados con el contenido del trabajo, con la configuración del tiempo de trabajo, el modo de gestión y los aspectos ergonómicos del puesto de trabajo. Los resultados a los que se llega siempre se vinculan a riesgos que se interrelacionan entre sí y repercuten en la carga global de trabajo y por ende en la salud de los trabajadores.

Los resultados obtenidos mediante esta técnica abarcan las distintas dimensiones de las condiciones de trabajo vivenciadas por los operadores en el desarrollo de sus actividades y los efectos sobre su salud.

De las representaciones gráficas resultantes a partir de la consigna “¿cómo siento mi cuerpo trabajando?” surgieron varias fuentes de perturbación.

Se destaca la importancia de los materiales obtenidos en cada taller, muy ingeniosos y creativos, así como la participación activa y los testimonios de todos los participantes.

Al analizar y procesar toda la información, fue necesario elaborar una síntesis de aquellos para cada técnica, seleccionar las figuras más representativas y agruparlos para mostrar los distintos componentes de la carga global de trabajo.

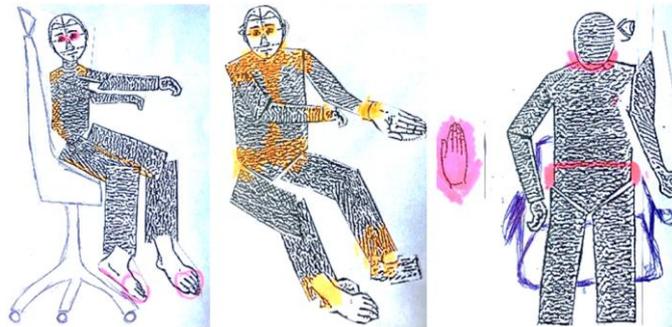
#### *La postura*

Los entrevistados destacaron la postura incómoda que deben adoptar por la disposición de los elementos utilizados para poder trabajar: cuatro teléfonos, una radio VHF, cuatro monitores, dos teclados, dos mouses. Señalaron además que las sillas no son cómodas.

Resaltaron con colores las partes del cuerpo en las que sienten más molestias y/o dolores.

En general todos señalan como afectados: la espalda, cintura, hombros, muñecas, piernas. Cabe destacar la mano en la tercera imagen de la figura 5, la cual parece decir “stop”, aunque también indica dolor. Señalaron que les afecta permanecer mucho tiempo en la misma posición.

**Figura 5.** a, b y c: Visualizaciones sobre la postura.



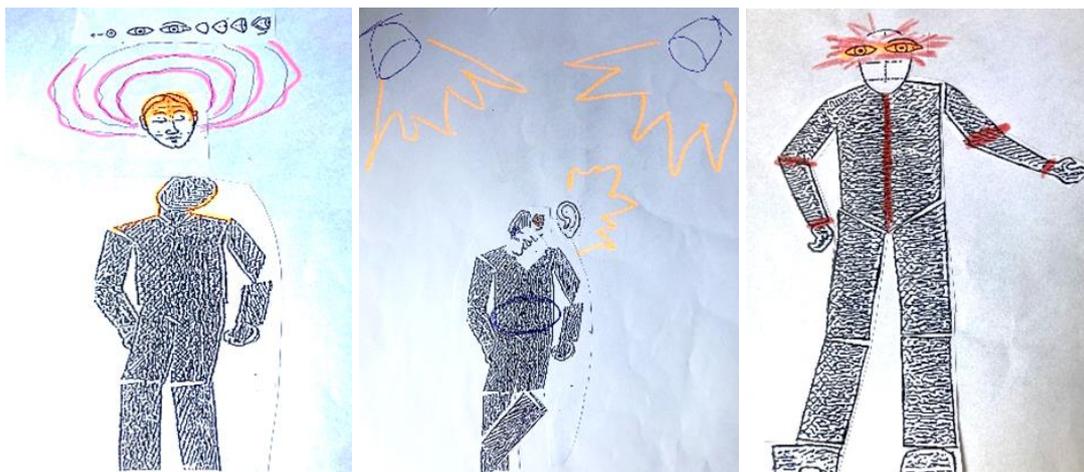
Algunos testimonios al respecto:

“Siento que es progresivo, pasan las horas y no encuentras posición cómoda ya que necesitas ver las pantallas. Cuando encuentro la altura para la PC mis pies quedan colgando” (figura 5a). “La mayoría tenemos los mismos dolores, cuello, cintura, espalda, quizás por las sillas...la postura de trabajar siempre así” (figura 5b y 5c). “Lugar cerrado, 9 horas sin poder moverse, hasta comer allí. La atención, a veces parado porque 9 horas sentado es imposible. Todo repercute en el cuello, ojos, cabeza, el lugar que es fijo, el sonido, la demanda del trabajo...”.

#### *Los sentidos y la carga mental*

En la figura 6 se observa cómo entran en juego los sentidos para poder percibir todos los estímulos a fin de procesar bien la información, poder responder y operar sin cometer errores.

**Figura 6.** a, b y c: Visualizaciones sobre los sentidos.



Si se observa la figura 6a, sobre su cabeza señala los sentidos, especialmente la vista y los oídos y cómo debe estar alerta. La figura 6b destaca los ojos, oídos y cómo repercute en ellos los ruidos provenientes de las luces y del ambiente. La figura 6c muestra cómo siente sus ojos y molestias en su cuerpo.

Ellos dicen:

“Las luces y la iluminación están terriblemente mal. Las mesas reflejan, no es casual que estemos a oscuras. Escucho todo, tengo sensibilidad. Zona lumbar, cuando tomo conciencia estoy en tensión, estrés, la boca, muerdo por tensión”. “Vista, seguro tiene que ver con pantallas y las articulaciones, por la posición vos querés estar más cerca por el tema de la vista, eso pasa por las pantallas”

Refiriéndose a la figura 6b un compañero dice:

“Puedo ver los nervios en el estómago, hay conexión entre cabeza y parte del cuerpo. Sensibilidad a los ruidos, cabeza fragmentada”.

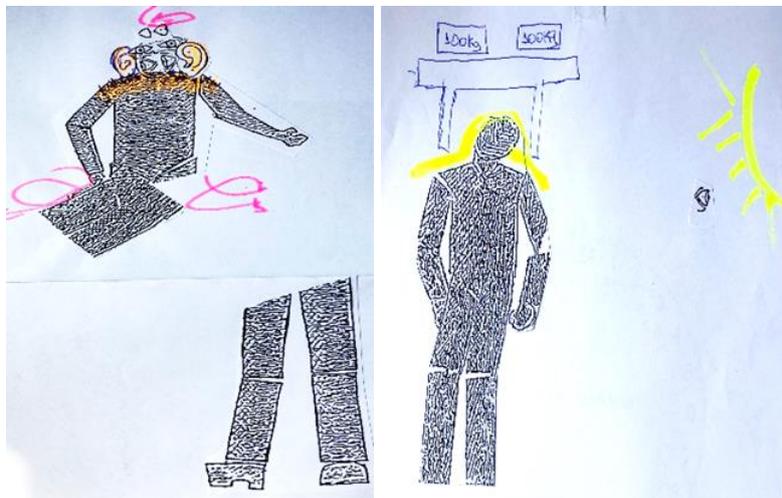
Estas interpretaciones indican claramente que todos los síntomas se suman y repercuten afectándolos en su integridad.

A las dificultades mencionadas sobre la carga física y uso de sus sentidos, se suma la atención dispersa, para estar pendientes de todo lo que ocurre alrededor y concentrada para poder responder sin equivocarse a determinadas situaciones en forma responsable, dada la importancia de cada acto y sus consecuencias.

A lo largo de la jornada deben poner en juego todas sus capacidades. Cuando el ritmo y las demandas son más intensos, generan un nivel de estrés y agotamiento.

Las siguientes representaciones señalan cómo se sienten al final de la jornada y cómo vivencian los efectos de la carga global de trabajo.

**Figura 7.** a y b: Visualizaciones sobre la carga global de trabajo.



Sobre la figura 7a son sus interpretaciones:

“Tensión oídos y ojos, ruidos en sala, mucha vista en monitores. Rulos: movimientos de ida y vuelta de un lado para otro, es debido a trabajar con tantas computadoras y teléfonos, uno se tuerce al girar para un lado y para otro. Ni sé qué está pasando con mis piernas, por eso están separadas”.

Y sobre la figura 7b:

“La parte amarilla representa la pantalla en los ojos. Los 200 kg, la presión que uno siente sobre todo en la posición del senior, que tiene a cargo otra persona, cualquier falla en una operación recae sobre el senior y es a él que le llaman la atención, no así al junior. En el cuerpo repercute todo eso”.

En palabras de su autor:

“Los 200 kg son la responsabilidad que vos tenés (figura 7b). El peso (200 kg) repercute de arriba hasta abajo, es el peso de la adrenalina que tenés en la sala, te vas con la cabeza así. La cabeza así es que te vas, pero seguís pensando si dejaste todo bien y no descansás. Si tenemos un día complicado es como si hubieras estado hombreado bolsas.” “Si esfuerzo cuello y postura para ver mejor las pantallas, focalizamos para concentrarnos y eso repercute en la cabeza. Estalla”.

### *Factores psicosociales*

Según los testimonios que surgieron en los talleres con respecto a las relaciones que se establecen en el lugar de trabajo, se detectó que los controladores no se sienten reconocidos por el resto de la empresa. Expresaron que en los distintos sectores de la empresa donde está ubicada la sala de control los desconocen, como también y en consecuencia, su importancia, responsabilidad y repercusiones de sus funciones. Y que por eso no respetan los requerimientos de su trabajo.

Según sus palabras: “la empresa no sabe lo que hacemos, la gente que trabaja acá no sabe que la sala de control está en este edificio, no nos toman en cuenta”. “Reconocimiento, ellos dicen que sí, pero nosotros no. Tiene que interceder el gremio para lograr reconocimiento. Recibimos más de pares de campo de otras empresas por fuera que por dentro. En la empresa nos ignoran”. “Hubo reconocimiento para los que trabajaron en pandemia y reconocieron a los que trabajaron en su casa, pero a nosotros que siempre venimos nadie lo reconoció, solo lo hicieron cuando reclamamos, no hay difusión de lo que hacemos”. “Nosotros somos el corazón, los que movemos el gas”.

También señalaron que no son tomados en cuenta ni consultados cuando se realizan planificaciones y cambios en su sector y en la estructura de la empresa, sin evaluar que esos cambios terminan afectando sus tareas:

Debe haber un lugar de silencio, de comunicación, no saben que siempre hay alguien trabajando las 24 horas”. “La sala de control tiene que ser silenciosa, aquí sumás ruido, teléfonos, gente que entra”. “A quién se le ocurre poner semejante aparato (aire acondicionado central) al lado de nuestra oficina donde estamos trabajando las 24 horas, siendo que en el resto de la empresa no hay nadie”. “Pusieron un panel que sacó el ruido, pero sacó la luz natural”.

### *Análisis de la carga horaria y las horas de mayor demanda*

En este caso se les solicitó que se focalizaran en el turno mañana, dado que en ese turno es en el que consideran se concentra la demanda mayor y más diversa. Analizando lo expresado por los controladores sobre cómo sienten un día vivido en el turno mañana, se observan

varias coincidencias en sus comentarios.

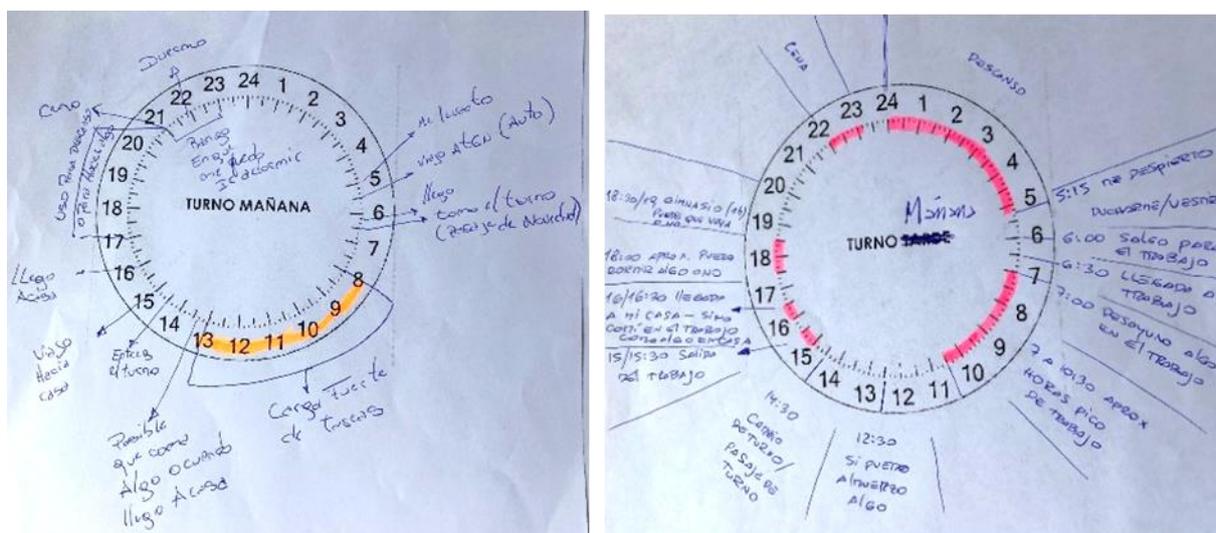
La mayoría remarca como horas pico en este turno entre las 7.00-8.00 y las 10.00-11.00. Indican que en esa franja horaria desarrollan todas las actividades. Todos ingresan a las 6.30. Algunos tienen una hora de viaje, no obstante, la mayoría se levanta a las 5.00, aun habiéndose acostado entre las 23.00 y las 24.00. Además, señalan en general que solo pueden almorzar algo en el mismo puesto, cuando el trabajo se los permite o recién almuerzan cuando llegan a su casa, por la tarde.

Uno de ellos comenta:

“En turno mañana el cansancio, el estrés, empieza el día anterior porque tenes que dormir temprano, el temor a no despertarte te pone alerta y te hace dormir mal”.

Al comparar los seniors (figura 8) y los juniors (figura 9) entre sí, uno siente que la carga fuerte de tareas se extiende hasta las 13.00 mientras el otro señala hasta las 10.30. Como ejemplo se presentan relojes detallados por seniors y por juniors.

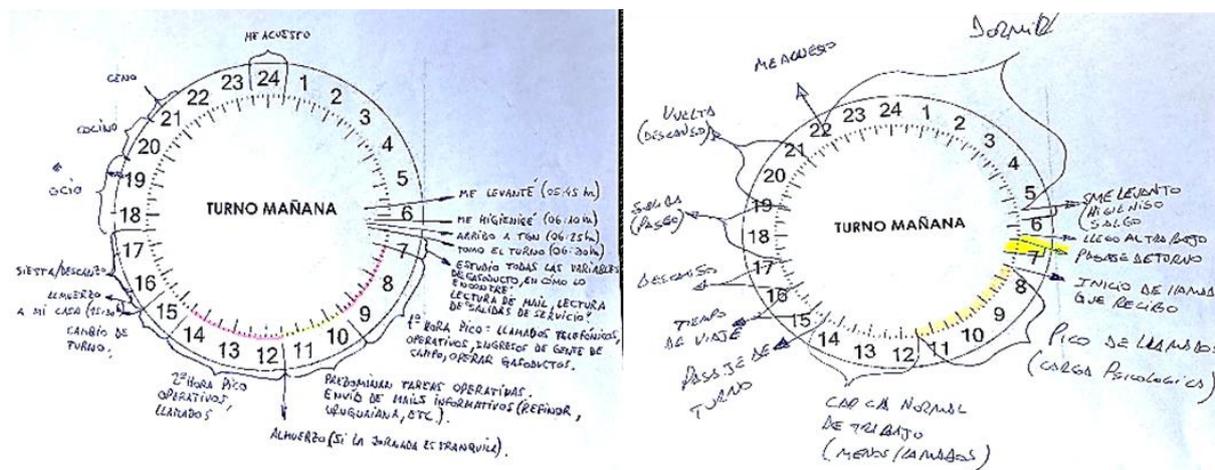
**Figura 8.** a y b: Carga horaria en seniors.



Testimonio de figura 8a:

“Sí, tenemos mucha tarea, se carga con toda la responsabilidad. Más con la pandemia. La postura, la ubicación, es un campo de tensión, estamos nueve horas. El estrés se sabe y uno lo asume. Es importante lo que hacemos, además se está capacitando al nuevo mientras estamos operando”. “Los más antiguos ya estamos acostumbrados, al principio se siente más, aunque según los días es más intenso y la cabeza va a mil”.

Figura 9. a y b: Carga horaria en juniors.



Teniendo en cuenta algunos testimonios surgidos durante los talleres se puede inferir que los mismos juniors reconocen la gran responsabilidad de los seniors y sus múltiples funciones. Un controlador no quiso ascender a senior por la gran responsabilidad.

Los juniors (figura 9) advierten mayor carga mental frente a ciertas situaciones, cuando surgen dudas y no saben cómo actuar debido a la falta de práctica. Esto lo atribuyen a haber tenido que leer demasiados procedimientos durante la capacitación, sin saber cuáles eran los prioritarios. También consideran necesario designar un responsable de capacitación y que esa tarea no recaiga en el senior.

**Conclusiones**

Habiendo recurrido a la triangulación con los resultados de las diferentes herramientas aplicadas, se observa que las metodologías cuantitativas corroboran las conclusiones de las cualitativas.

Tabla 2. Síntesis de los riesgos detectados, sus efectos sobre la salud y las soluciones propuestas.

Carga	Problemas	Causas	Posibles soluciones
<b>Mental</b>	Estrés, tensión.	Sobrecarga laboral, naturaleza del trabajo (riesgos potenciales, emergencias, responsabilidad).	Más personal capacitado.
		Alta demanda, simultaneidad de operativos en gasoducto. Suma de tareas administrativas con operativas.	Mejor organización y planificación en la programación de trabajos en gasoducto (salidas de servicio/operativos).
		Ampliación de gasoducto sin más operadores.	Distribución de tareas: controladores que

<b>Carga</b>	<b>Problemas</b>	<b>Causas</b>	<b>Posibles soluciones</b>
			hagan tareas administrativas y otros, operativas.
		Frecuencia elevada de llamadas.	
		Ruidos externos.	
<b>Organizacional</b>	Relaciones laborales.	Desconocimiento de la tarea de los controladores/importancia de esas funciones. Más demandas y mayor responsabilidad durante la pandemia sin agregar personal.	Conocimiento por la empresa de las tareas y las responsabilidades de los operadores de la sala de control.
			Divulgación-comunicación interna.
			Reconocimiento de la mayor carga de trabajo.
	Falta de reconocimiento interno.		Incorporar más RRHH.
	Falta de comunicación y participación de los controladores en las decisiones que afectan al sector.	Introducción de cambios programados por otros sectores sin consultar. Ej. Instalación de equipo central de aire acondicionado, colocación de mampara insonorizante que oscurece toda la sala, etc.	Consultar con los controladores las modificaciones que se programen (analizar los pro y los contra).
			Incluir a sala de control en la notificación de eventos relativos a los gasoductos, según consta en los procedimientos.
			Capacitar a la gente de campo.
	Falta de un responsable de capacitación.	Simultaneidad entre operación y capacitación.	Asignar un capacitador teórico-práctico para los controladores nuevos.
			Eliminar de los manuales de capacitación la información que no se utiliza.
			Incluir simulación en el software Scada para mejorar el nivel de las capacitaciones previas al trabajo real.

<b>Carga</b>	<b>Problemas</b>	<b>Causas</b>	<b>Posibles soluciones</b>
	Imposibilidad de abandonar el puesto de trabajo.	Falta de descansos programados: determina que dejar el puesto de trabajo recargue al compañero.	Establecer una ventana para atender emergencias y operar el sistema. Programas tiempo de descanso/almuerzo.
<b>Física/ambiental</b>	Efectos óseos y musculares: malestar y fatiga corporal en cuello, hombros, cintura, muñecas, columna, piernas.	Deficiencias posturales: cantidad de horas en la misma posición.	Rediseñar mobiliario: proveer escritorios tipo isla, sillas ergonómicas resistentes.
		Mobiliario inadecuado, altura de escritorios, sillas vencidas, cantidad y mala distribución de las herramientas de trabajo (monitores, radio VHF y teclados separados).	Redistribuir y ordenar herramientas para evitar movimientos y posturas inadecuadas.
	Efectos en la vista.	Cantidad de horas frente a la pantalla. Baja frecuencia de pestañeo.	Procurar más luz natural. Modular intensidad de luz en forma individual. Pausas visuales.
		Falta de iluminación natural. Mobiliario brillante.	Acercar monitores, brazos extensibles. Rediseño de muebles con tonos mate, claros.
	Molestias por ruidos, que afectan la concentración e inducen errores.	Equipos de aire acondicionado centrales ubicados en PB.	Mudar los equipos de aire acondicionado.
		Ingreso de gente ajena al sector.	Empleo de baño y cocina solo para operadores.
	Uso de teléfonos.		

El resultado final de la presente intervención ergonómica que incluyó entrevistas, cuestionarios y talleres, permitió a los controladores tomar conciencia de los riesgos a los que están expuestos, proponer soluciones y asumir el compromiso de abordar esos problemas para superarlos. A su vez sirvió como herramienta fundamental para que la dirección de la empresa iniciara las transformaciones que mejoren las condiciones y medio ambiente de trabajo y minimicen la carga mental y psicosocial de los controladores.

En 2022 la empresa, enmarcada en un proceso de “cultura de la seguridad” desde 2018, ha puesto en marcha muchas de las acciones recomendadas en este estudio entre las que se pueden destacar:

- Incorporó recursos humanos en el turno mañana, un senior y un junior para la red Norte/Genea, un junior y un senior para la red Oeste.
- Organizó pausas para almuerzo y descanso.
- Rediseñó el programa de capacitación y entrenamiento; entre la Gerencia de RRHH y el área de desarrollo elaboraron una “matriz de conocimientos” por puesto de trabajo, que posibilita la certificación de habilidades, considerando todos los procesos de acción y control (personal de campo); la misma hecha extensiva para controladores en 2022.
- Permitió volver al esquema pre-pandemia en cuanto al layout de la sala de control, lo que mejoró la comunicación y operatividad de la misma.

## Referencias

- Arquer, I., & Nogareda, C. (2000). *NTP 544: Estimación de la carga mental de trabajo: El método NASA TLX*. INSHT, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, España. [https://www.insst.es/documents/94886/327064/ntp\\_544.pdf/oda348cc-7006-4a8a-9cee-25ed6f59efdd](https://www.insst.es/documents/94886/327064/ntp_544.pdf/oda348cc-7006-4a8a-9cee-25ed6f59efdd)
- Hart, S. G. (2006). Nasa-Task Load Index (NASA-TLX); 20 Years Later. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 50(9), 904-908. <https://doi.org/10.1177/154193120605000909>
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2019). *Carga mental*. <https://www.insst.es/documents/94886/524376/Carga+Mental+en+el+trabajo/5a3492ae-9ef0-41fd-b538-385c682ba42f>
- Minister du travail, de L'Emploi et Dialogue Social. (2011). *Mesurer les facteurs psychosociaux de risque au travail pour les maîtriser*. <https://www.vie-publique.fr/rapport/31710-mesurer-les-facteurs-psychosociaux-de-risque-au-travail-pour-les-maitris>
- Moncada, S., Llorens, C., & Andrés, R. (2015). *CoPsoQistas21 (versión 2) para la sensibilización sobre los riesgos psicosociales en el trabajo*. [https://copsoq.istas21.net/ficheros/documentos/COPSOQ%20Istas21%20Versi%C3%B3n%202%20sensibilizaci%C3%B3n%20\(1\).pdf](https://copsoq.istas21.net/ficheros/documentos/COPSOQ%20Istas21%20Versi%C3%B3n%202%20sensibilizaci%C3%B3n%20(1).pdf)
- Neffa, J. C., Giraudo, E., Korinfeld, S., Mendizábal, N., Poy, M., & Vera-Pinto, V. (2001). *Telegestión: Su impacto en la salud de los trabajadores*. Asociación Trabajo y Sociedad CEIL/PIETTE/CONICET/FOEESITRA. <http://pablomartincuetto.com.ar/cymat2/Telegestion.pdf>
- Rubbini, N. I. (2012). *Los riesgos psicosociales en el teletrabajo*. VII Jornadas de Sociología de la Universidad Nacional de La Plata "Argentina en el escenario latinoamericano actual: Debates desde las ciencias sociales". [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/31581/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/31581/Documento_completo.pdf?sequence=1)
- Secretaria de Trabajo y Previsión Social. (1994). *Metodología participativa. Metodología de la visualización*. [https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/edit/docref/guia\\_visualizacion\\_1.pdf](https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/edit/docref/guia_visualizacion_1.pdf)
- UNE-EN ISO 10075-1 (2017). *Ergonomic principles related to mental workload*. <https://www.iso.org/standard/66900.html>