



Institute of
Commissioning &
Assurance

LA PREPARACIÓN OPERACIONAL COMO UNA CAPACIDAD SOCIOTÉCNICA: MÁS ALLÁ DE LA COMPLETACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

David Tain, MSc., P.Eng.

Institute of Commissioning and Assurance

Presidente del Comité Técnico |

Vicepresidente LATAM y Región Mediterránea

La preparación operacional suele interpretarse erróneamente como un hito técnico: el momento en que los sistemas están completados, los procedimientos documentados y los activos listos para operar. Sin embargo, en los proyectos industriales persiste un patrón recurrente: proyectos que cumplen sus objetivos de ingeniería, costo y cronograma continúan enfrentando dificultades para alcanzar operaciones estables y confiables. Los arranques de equipos se retrasan, los incrementos de producción son inconsistentes y surgen problemas operacionales a pesar de una aparente completación técnica. Esta paradoja revela una realidad más profunda: la preparación operacional no es un problema técnico; es, fundamentalmente, un desafío sociotécnico.

En esencia, la preparación operacional depende de la alineación de múltiples dimensiones que van mucho más allá del activo físico. Estas incluyen las personas, los procesos, la tecnología, las estructuras de gobernanza y la cultura organizacional. El pensamiento basado en sistemas sociotécnicos ofrece una poderosa perspectiva para comprender esta complejidad. Este enfoque reconoce que las operaciones están determinadas por la interacción entre elementos técnicos (como equipos, sistemas de control y herramientas digitales) y elementos sociales, entre ellos los roles, las competencias, los patrones de comunicación, el liderazgo y los incentivos. Estos componentes no funcionan de manera independiente; evolucionan conjuntamente, influyéndose mutuamente de formas que con frecuencia son no lineales y difíciles de predecir.

Esta interconexión explica por qué la completación técnica, por sí sola, no garantiza el éxito operacional. Un sistema puede estar completamente diseñado, construido y probado, y aun así fallar bajo condiciones reales de operación si el personal no está adecuadamente preparado, si los procedimientos no están alineados con los flujos reales de trabajo o si las estructuras de toma de decisiones no están preparadas para gestionar la incertidumbre. En práctica, muchas fallas operacionales no tienen su origen en defectos de diseño, sino en la falta de alineamiento dentro del sistema sociotécnico en su conjunto.

Consideremos, por ejemplo, la introducción de un nuevo sistema de control en una planta industrial. Aunque técnicamente sólido, esto modifica de manera fundamental la forma en que los operadores interactúan con el equipo, cómo se toman las decisiones y cómo fluye la información a través de la organización.



De manera similar, nuevos procedimientos de comisionamiento pueden transformar la coordinación entre equipos, redefinir las interfaces entre departamentos e influir en la oportunidad y calidad de la toma de decisiones.

Incluso los modelos de dotación de personal, frecuentemente impulsados por iniciativas corporativas, pueden tener profundas implicaciones sobre las estrategias de mantenimiento y el desempeño operacional. Cada uno de estos cambios genera efectos de cascada a lo largo del sistema, lo cual refuerza la idea de que la preparación operacional debe abordarse desde una perspectiva integral y holística.

La falta de alineamiento en sistemas sociotécnicos es una fuente importante de interrupciones operacionales. Suele manifestarse en retrasos, sobrecostos, curvas de producción erráticas y, en el peor de los casos, incidentes de seguridad. Esto es particularmente evidente durante la transición entre la ejecución del proyecto y el arranque de los activos operativos: una etapa caracterizada por incertidumbre, comportamiento evolutivo de los sistemas y decisiones con consecuencias significativas. Durante este período, las organizaciones no solo dan vida a activos a la vida. También activan sistemas completos con múltiples interacciones. Sin un alineamiento adecuado, anomalías menores pueden escalar a complicaciones operacionales significativas.

Los marcos modernos de preparación operacional se fundamentan cada vez más en principios sociotécnicos. Entre ellos, el marco Conceptualización–Preparación–Aptitud (CPA) (Ver **Nota 1** para más información) ofrece un enfoque simple y estructurado para comprender la preparación como una capacidad organizacional sistémica. En lugar de preguntarse si un activo está técnicamente completo, CPA reformula la pregunta: ¿está la organización, en todas sus dimensiones, preparada para operar bajo condiciones reales considerando los riesgos e incertidumbres que enfrentará?

Este cambio de perspectiva es fundamental. Lejos de considerar la preparación como una lista de verificación basada en cumplimiento, la acerca a un modelo basado en capacidades que enfatiza la integración, la alineación y la adaptabilidad. Dentro de este marco, la preparación se logra mediante la sincronización de múltiples elementos organizacionales: la preparación del personal de primera línea, la claridad y usabilidad de los procesos, la madurez del modelo operativo, la integración de sistemas digitales, la robustez de los procesos de transferencia y la

preparación cultural para operar un nuevo activo. Cuando estos elementos se desarrollan e implementan de forma independiente, se generan brechas que pueden comprometer el desempeño operativo. Por el contrario, cuando se integran de manera efectiva, las organizaciones fortalecen su capacidad para alcanzar puestas en marcha seguras, eficientes y sostenibles.

La importancia de esta integración aumenta en los entornos empresariales modernos, donde el avance tecnológico continúa incrementando la complejidad de los sistemas. La automatización, la digitalización y la analítica avanzada han transformado la forma en que los activos se diseñan y operan. Sin embargo, estas tecnologías también introducen nuevas dependencias entre los sistemas humanos y técnicos. Operadores deben interpretar y actuar sobre la información generada por sistemas automatizados; los supervisores deben gestionar riesgos en entornos cada vez más complejos y basados en datos; y los equipos deben coordinarse eficazmente entre diferentes funciones y áreas de la organización. En este contexto, la preparación operacional deja de ser únicamente un ejercicio de implementación de sistemas y pasa a ser una disciplina centrada en la gestión e integración de las interacciones entre personas, procesos, tecnología y organización. En este contexto, la preparación operacional se convierte en una cuestión de gestionar interacciones más que simplemente desplegar sistemas.

El pensamiento basado en sistemas sociotécnicos proporciona a los líderes la capacidad de identificar estas interacciones y comprender sus implicaciones. Permite a las organizaciones descubrir dependencias ocultas, anticipar posibles puntos de falla y diseñar intervenciones que mejoren tanto la seguridad como el desempeño operacional.

Por ejemplo, al analizar cómo fluye la información entre sistemas y equipos, las organizaciones pueden identificar cuellos de botella que podrían retrasar la toma de decisiones durante la puesta en marcha. Al examinar la alineación entre los procedimientos y las prácticas reales de trabajo, pueden detectar brechas que podrían derivar en errores operacionales. Asimismo, al evaluar factores culturales, como la tolerancia al riesgo y las normas de comunicación, pueden comprender mejor cómo se tomarán las decisiones bajo condiciones de presión.

Es importante destacar que la alineación sociotécnica también fortalece la toma de decisiones. En entornos complejos, las decisiones rara vez se adoptan con información completa. Por el contrario, suelen estar influenciadas por restricciones de tiempo, incertidumbre y las limitaciones cognitivas inherentes a las personas. Los enfoques sociotécnicos reconocen estas realidades y enfatizan la necesidad de establecer estructuras que faciliten una toma de decisiones eficaz. Esto incluye marcos de gobernanza claros, procesos de escalamiento bien definidos y mecanismos que permitan integrar el conocimiento técnico con la supervisión organizacional. Al incorporar estos elementos dentro de los programas de preparación operacional, las organizaciones pueden mejorar su capacidad para responder a condiciones emergentes y reducir la probabilidad de fallas.

Los beneficios de adoptar un enfoque sociotécnico para la preparación operacional son significativos. Las organizaciones que logran integrar de manera efectiva las dimensiones humanas y técnicas tienden a experimentar periodos de incremento progresivo de producción, o “ramp-up”, más rápidos y estables, menos interrupciones operacionales y una mayor confiabilidad a largo plazo. De la misma manera, están mejor preparadas para gestionar la incertidumbre, adaptarse a condiciones cambiantes y sostener el desempeño a lo largo del tiempo. En contraste, las organizaciones que centran sus esfuerzos exclusivamente en la finalización técnica suelen encontrarse reaccionando a problemas que podrían haberse anticipado y mitigado mediante una mejor alineación.

Ultimadamente, el pensamiento basado en sistemas sociotécnicos transforma la forma en que se entiende e implementa la preparación operacional. Este enfoque desplaza la atención desde la simple entrega de activos hacia el desarrollo de capacidades organizacionales. Reconoce que la preparación no es un momento específico en el tiempo, sino un proceso continuo de alineación e integración que permite a las organizaciones operar de manera efectiva en condiciones reales. Esta perspectiva resulta especialmente relevante en los entornos actuales, caracterizados por su complejidad y dinamismo, donde la capacidad de adaptarse y responder es tan importante como la capacidad de ejecutar.

La preparación operacional debe entenderse, por tanto, como una capacidad estratégica que integra personas, tecnología, procesos y cultura dentro de un sistema operacional coherente. Es el mecanismo mediante el cual las organizaciones transforman los resultados de los proyectos en desempeño operacional sostenible. Al adoptar un enfoque sociotécnico, los líderes pueden superar las limitaciones de los marcos tradicionales y construir organizaciones que no solo estén técnicamente

completas, sino verdaderamente preparadas para operar. Al hacerlo, redefinen el concepto de éxito, pasando de medirse simplemente por la finalización de un proyecto a la capacidad de alcanzar operaciones seguras, confiables y sostenibles desde el primer día, así como por la habilidad de mantener ese desempeño a medida que evolucionan las condiciones del entorno.

Referencias

Nota 1: Operational Readiness: An Expertise-Based Framework to Bring Projects to Life.

<https://pmworldlibrary.net/wpcontent/uploads/2025/05/pmwjl52-May2025-Tain-Operational-ReadinessAn-Expertise-Based-Framework.pdf>