

**Rediseño del proceso de reportes diarios e informes finales de operación de  
nitrógeno**

Catherine Gil Llanos

Docente: Ing. José Nayid Cardona Castañeda

Supervisor Empresa: Ing. Nicolas Toro Arias

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería ECBTI

Ingeniería Industrial

2025

## Dedicatoria

A Dios, por ser el gestor de mis días, el ser omnipotente que nos da el aliento, la fortaleza, la vida y la bendición en todos los proyectos y sueños que nuestro corazón anhela cumplir.

A mis hijos, por ser mi más grande inspiración, fuerza, amor y dedicación, ellos son el motivo por el cual mis días son maravillosos y me brindan siempre su apoyo incondicional en cada paso que doy.

A mi madre querida, por su apoyo emocional por sus bellas palabras que me alientan cada día a esforzarme y ser una persona con carácter y fortaleza.

A mi esposo, por su presencia, ayuda idónea e incondicional que me ha brindado desde el día en que nos conocimos, por creer en mis capacidades y darme una voz de aliento en los momentos más difíciles.

### **Agradecimientos**

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, por brindarme la oportunidad de formarme como profesional en Ingeniería Industrial.

A la empresa Shandong Kerui, y de manera especial al Ingeniero de Operaciones Nicolás Toro, por permitir el desarrollo de mis pasantías en su organización y por el acompañamiento brindado durante este proceso.

Al tutor académico, Ing. José Nayid Cardona Castañeda, por su orientación, compromiso y valioso apoyo en el proceso de seguimiento y culminación del presente trabajo.

A mis compañeros, colegas y amigos, quienes con su colaboración, consejos y palabras de aliento contribuyeron de manera significativa a lo largo de esta experiencia.

## Resumen

El presente informe expone el proceso y los resultados obtenidos durante la pasantía desarrollada en la empresa Shandong Kerui, con el propósito de aplicar los conocimientos adquiridos en el programa de Ingeniería Industrial mediante la reingeniería de procesos en el área de Operaciones de Nitrógeno.

Durante seis meses se realizó un diagnóstico de los procesos actuales de información y documentación del personal operativo, seguido del diseño e implementación de propuestas de mejora orientadas a reducir tiempos por duplicidad de tareas, fortalecer el control documental y optimizar la eficiencia operativa.

Las acciones ejecutadas incluyeron la implementación de listas de verificación, estandarización de los datos de inyección de nitrógeno, seguimiento a vencimientos de cursos y capacitaciones, así como la reorganización en los canales de comunicación con el personal operativo.

La intervención permitió identificar fallas que afectaban el ingreso oportuno del personal y que generaban un incremento en los costos operativos, motivo por el cual se diseñaron e implementaron soluciones que favorecieron una mejor planificación y control.

Este trabajo constituyó una oportunidad para integrar los conocimientos teóricos y prácticos propios de la Ingeniería Industrial, aportando resultados positivos a la empresa y contribuyendo significativamente al desarrollo profesional de la estudiante.

**Palabras clave:** Eficiencia, informes finales, operaciones de nitrógeno, optimización, personal operativo, rediseño del proceso, reportes diarios.

## Abstract

This report presents the process and results obtained during the internship developed at Shandong Kerui, with the purpose of applying the knowledge acquired in the Industrial Engineering program through process reengineering in the area of Nitrogen Operations.

Over a six-month period, a diagnostic assessment of the current information and documentation processes for operating personnel was conducted, followed by the design and implementation of improvement proposals to reduce time due to duplication of tasks, strengthen document control, and optimize operational efficiency.

The actions implemented included the implementation of checklists, standardization of nitrogen injection data, monitoring of course and training deadlines, and reorganizing communication channels with operating personnel.

The intervention identified flaws that affected the timely entry of personnel and increased operating costs. Therefore, solutions were designed and implemented to improve planning and control.

This work provided the opportunity to integrate theoretical and practical knowledge of Industrial Engineering, generating positive results for the company and significantly contributing to the student's professional development.

**Keywords:** efficiency, optimization, operating personnel, Process reengineering, Nitrogen operations.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	6
Intervención .....	7
Justificación .....	9
Objetivos .....	11
Marco Teórico.....	12
Descripción de la Empresa.....	13
Planeación.....	15
Métodos.....	17
3. Indicadores de control (KPIs) .....	27
Tabla 4. de Indicadores de Control (KPIs) del Proceso de Operaciones de Nitrógeno ....	27
5. Beneficios esperados.....	28
Plan de Trabajo Desarrollado Durante la Pasantía .....	29
Resultados Obtenidos.....	32
Conclusiones .....	37
Recomendaciones .....	39
Referencias Bibliográficas .....	41

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Elementos del proceso de Operaciones de Nitrógeno</i> .....	24
<b>Tabla 2</b> <i>Tiempos promedio por etapa del proceso de selección y vinculación en Operaciones de Nitrógeno</i> .....	28
<b>Tabla 3</b> <i>Herramientas y métodos incorporados en el rediseño del proceso de Operaciones de Nitrógeno</i> .....	29
<b>Tabla 4</b> <i>Indicadores de Control (KPIs) del Proceso de Operaciones de Nitrógeno</i> .....	30
<b>Tabla 5</b> <i>Responsables y tiempos del proceso rediseñado en Operaciones de Nitrógeno</i> .....	31

**Lista de figuras**

<b>Figura 1</b> <i>Socialización</i> .....	34
<b>Figura 2</b> <i>Reunión</i> .....	35
<b>Figura 3</b> <i>Simulacro área n2</i> .....	36

## Introducción

La pasantía profesional constituye una de las etapas más relevantes en la formación académica del estudiante de Ingeniería Industrial, al permitir la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos durante el proceso educativo y fortalecer las competencias laborales en contextos reales.

En este marco, la presente pasantía se desarrolló en la empresa Shandong Kerui, organización perteneciente al sector de hidrocarburos con operaciones en Colombia y presencia a nivel internacional, durante un periodo de seis meses comprendido entre el 5 de diciembre de 2024 y el 4 de junio de 2025.

Durante este tiempo, se realizó un acompañamiento activo en el área de Operaciones de Nitrógeno, con énfasis en el rediseño de los procesos relacionados con los informes de inyección de nitrógeno y la reducción de tareas repetitivas, con el propósito de mejorar la eficiencia operativa, optimizar tiempos de ejecución y garantizar una mayor coherencia entre el perfil requerido y el talento humano vinculado a la organización.

Desde la perspectiva de la Ingeniería Industrial, estas actividades permitieron aplicar metodologías orientadas al análisis, mejora y estandarización de procesos, contribuyendo al incremento de la calidad y la productividad, así como al fortalecimiento de la gestión interna de la empresa.

## **Intervención**

La intervención se ejecutó de manera estructurada en seis meses, con los siguientes resultados:

### **Mes 1. Diagnóstico**

Se realizó un levantamiento de información sobre los procesos actuales asociados al exceso de tareas. Se identificaron procedimientos vigentes, actores involucrados y cuellos de botella principales mediante encuestas, revisión documental y observación directa.

### **Mes 2. Análisis de mejora**

Se profundizó en la identificación de oportunidades de mejora considerando tiempos no remunerados, satisfacción interna y costos. Se evaluó la reducción de reprocesos, eliminación de actividades innecesarias y mejoras en la trazabilidad.

### **Mes 3. Diseño de propuestas**

Con base en el diagnóstico, se diseñaron nuevas estrategias aplicando principios de mejora continua y herramientas de análisis causa-efecto. Se generaron nuevos formatos, indicadores de gestión y protocolos de inyección más eficientes.

### **Mes 4. Implementación**

Se integraron los procedimientos mejorados en la operación de Nitrógeno, incluyendo un prototipo de acción para la adopción y extracción de crudo con nitrógeno. Se realizó seguimiento a la aplicación de cada etapa.

### **Mes 5. Capacitación**

Se desarrollaron jornadas formativas para el personal operativo, garantizando la apropiación del nuevo modelo y resolviendo dudas operativas. Esto aseguró la sostenibilidad de las mejoras.

### **Mes 6. Evaluación y ajustes**

Se aplicaron encuestas y revisión de indicadores para validar los resultados y realizar ajustes menores. Este proceso fortaleció competencias en análisis organizacional, mejora continua, gestión del cambio, trabajo en equipo y liderazgo, aportando valor a la empresa Shandong Kerui mediante la optimización de procesos clave que incrementaron su eficiencia operativa.

## **Justificación**

La pasantía desarrollada en la empresa Shandong Kerui surgió de la necesidad de intervenir una problemática puntual en el área de Operaciones de Nitrógeno, particularmente en el proceso de exceso de tareas y en las inyecciones de extracción. Desde la perspectiva de la Ingeniería Industrial, este escenario representó una oportunidad para aplicar herramientas y metodologías que favorecen la eficiencia, reducen las horas operativas no remuneradas y optimizan recursos, impactando directamente en el rendimiento y la sostenibilidad de la organización.

Durante el diagnóstico inicial se identificaron deficiencias en la gestión de procesos de operación, tales como: prolongación de horas no remuneradas, cuellos de botella, duplicidad de tareas y ausencia de seguimiento sistemático. Estos factores generaban retrasos en la incorporación de nuevo personal y un aumento en los costos operativos, además de sobrecargar al equipo existente, afectando tanto su productividad como sus condiciones laborales.

En este contexto, la intervención desde la Ingeniería Industrial fue esencial para rediseñar procesos administrativos y de documentación, priorizando agilidad, trazabilidad, control de tiempos y satisfacción tanto de personal nuevo como del ya vinculado. Las propuestas se enfocaron en la reducción de tiempos de ciclo, la estandarización de tareas y la automatización parcial de actividades repetitivas, lo que favoreció una mejor asignación de recursos y una respuesta más ágil ante las demandas operativas.

Adicionalmente, la identificación y abordaje de las causas raíz permitió promover mejoras integrales en las condiciones laborales, pues un sistema más eficiente de gestión de procesos contribuye a la conformación de equipos completos, estables y capacitados. Esto redujo el estrés organizacional, mejoró el clima laboral y consolidó una estrategia preventiva alineada con los objetivos de desarrollo humano y sostenibilidad corporativa.

En conclusión, el desarrollo de esta pasantía no solo fortaleció las competencias del pasante en diagnóstico, rediseño y evaluación de procesos, sino que también generó un aporte tangible a Shandong Kerui, al disminuir los impactos de las demoras en la operación y fomentar una cultura de mejora continua.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Rediseñar los procesos de selección de personal y de generación de reportes de operación en el área de Operaciones de Nitrógeno de Shandong Kerui, aplicando herramientas de Ingeniería Industrial para mejorar la eficiencia, la calidad y la trazabilidad de la información.

### **Objetivos Específicos**

Diagnosticar el estado actual del proceso de vinculación del personal y reportes de N2 en Shandong Kerui, identificando fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora.

Diseñar propuestas de mejora basadas en principios de optimización y gestión de procesos, reordenando de manera eficiente al personal operativo.

Implementar las mejoras propuestas, asegurando la correcta capacitación del personal involucrado y el cumplimiento de las normas aplicables.

Evaluar los resultados de la implementación y realizar los ajustes necesarios para garantizar la eficiencia y sostenibilidad del proceso rediseñado.

## Marco Teórico

La mejora continua de procesos busca optimizar el desempeño organizacional mediante la identificación de ineficiencias y la aplicación de metodologías sistemáticas de análisis. De acuerdo con Harrington (2016), la mejora de procesos implica evaluar de manera integral el flujo de trabajo para eliminar actividades que no agregan valor. Asimismo, la reingeniería propone replantear radicalmente los procesos críticos para alcanzar incrementos significativos en productividad, calidad y tiempos de respuesta, concepto desarrollado ampliamente por Rummler y Brache (2018) en su enfoque de gestión por procesos.

La gestión de operaciones de nitrógeno desempeña un papel fundamental en la productividad de las organizaciones, ya que de su eficiencia depende la continuidad y optimización de los procesos productivos. Según Villalba y Pérez (2019), Una gestión adecuada no solo asegura la disponibilidad de personal calificado, sino que también contribuye a la integración efectiva de los equipos de trabajo y al cumplimiento de los objetivos estratégicos.

De acuerdo con Chiavenato (2017), la modernización de los procesos en operaciones exige un enfoque sistémico, orientado a la calidad del servicio interno y a la eficacia en los resultados. En este sentido, los procesos de inyección y extracción con nitrógeno deben ser analizados y rediseñados bajo principios de mejora continua, con el fin de eliminar reprocesos, reducir tiempos improductivos y optimizar el uso de recursos. Según la Society for Human Resource Management – SHRM (2020),

Para ello, las organizaciones pueden apoyarse en herramientas como los informes finales de gestión, que permiten la trazabilidad de las operaciones, y metodologías reconocidas de mejora de procesos, entre ellas el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) y el Business

Process Model and Notation (BPMN), ampliamente utilizados para la estandarización y optimización de procedimientos.

Para contextualizar la aplicación del análisis, es necesario describir brevemente el entorno empresarial. Shandong Kerui (2023), es una organización dedicada al suministro de soluciones integrales en energía y petróleo, lo cual demanda procesos altamente estandarizados y un manejo eficiente de talento humano y calidad operativa.

En conclusión, la gestión de operaciones de nitrógeno requiere un marco metodológico integral.

### ***Descripción de la Empresa***

Shandong Kerui es una empresa de origen chino que forma parte del grupo **Shandong Shandong Kerui Equipment Co. Ltd.**, reconocida a nivel internacional por su experiencia en la industria de petróleo y gas. Su campo de acción se centra en la fabricación, prestación de servicios y soluciones integrales para la exploración, producción y optimización de operaciones en el sector energético.

La compañía cuenta con presencia en más de 50 países, ofreciendo equipos especializados, servicios de perforación, mantenimiento, sistemas de inyección y soluciones tecnológicas orientadas a la eficiencia y sostenibilidad. Dentro de sus líneas de servicio se destacan:

**Operaciones de nitrógeno:** suministro y manejo de tecnologías de inyección de N<sub>2</sub> para procesos de extracción y estimulación de pozos.

**Servicios de ingeniería y mantenimiento:** soporte técnico especializado para la operación de equipos petroleros.

**Fabricación de equipos energéticos:** desarrollo de plataformas, bombas, compresores y sistemas automatizados para la industria de hidrocarburos.

**Innovación y tecnología:** implementación de sistemas digitales y soluciones de control para mejorar la trazabilidad y eficiencia operativa.

En Colombia, Shandong Kerui se ha consolidado como un aliado estratégico para diferentes empresas del sector petrolero, aportando soluciones que buscan **optimizar recursos, garantizar seguridad operativa y aumentar la productividad** en los proyectos donde participa.

Su filosofía empresarial se fundamenta en la **mejora continua, la innovación y la sostenibilidad**, aspectos que han permitido a la compañía posicionarse como un referente global en servicios energéticos.

**Planeación.** Para el desarrollo de la pasantía en Shandong Kerui, se elaboró un plan estructurado en seis fases mensuales. Cada etapa respondió a necesidades específicas del proceso de excesos de tareas y fue abordada mediante herramientas y metodologías de la Ingeniería Industrial, tales como observación directa, análisis de procesos, reportes diarios, hojas de verificación, entrevistas y evaluación de tiempos.

### **Mes 1 – Diagnóstico de los procesos actuales**

Se realizó una revisión detallada de los procedimientos del área de selección de personal. Las actividades incluyeron entrevistas con responsables del proceso, revisión documental y observación directa. Se aplicaron técnicas de recolección de datos cualitativos y cuantitativos, elaboración de reportes diarios (*AS IS*) y medición de tiempos de atención por tarea.

### **Mes 2 – Identificación de áreas de mejora**

Con la información obtenida, se ejecutó un análisis crítico de los cuellos de botella, redundancias y demoras. Se utilizó el diagrama de Ishikawa para determinar causas raíz y se aplicaron matrices DOFA y de priorización, con el fin de identificar las áreas más críticas que requerían intervención inmediata.

### **Mes 3 – Diseño de propuestas de mejora**

En esta fase se formularon soluciones a las ineficiencias detectadas, aplicando principios de mejora continua y diseño de procesos (*modelo TO BE*). Las propuestas incluyeron el rediseño del flujo de trabajo, simplificación de formatos, digitalización parcial de procedimientos y opciones de automatización. Las alternativas fueron socializadas con el personal de operaciones de nitrógeno para recibir retroalimentación y asegurar su viabilidad.

**Mes 4 – Implementación de mejoras**

Tras validar las propuestas, se definió un cronograma de implementación progresiva, priorizando las soluciones de bajo costo y alto impacto. Se ejecutaron pruebas piloto, se ajustaron formatos, se documentaron nuevos procedimientos y se incorporaron herramientas de control como *checklists* y hojas de seguimiento.

**Mes 5 – Capacitación del personal**

Para asegurar la apropiación de los cambios, se llevaron a cabo sesiones de capacitación teórico-prácticas con el personal involucrado. Se elaboraron guías de procedimiento y material de apoyo con ejemplos prácticos. Además, se aplicaron evaluaciones para medir el nivel de comprensión y la correcta adopción de los nuevos flujos de trabajo.

**Mes 6 – Evaluación y ajustes finales**

La última fase consistió en la evaluación de impacto de las mejoras implementadas. Se midieron indicadores como reducción de tiempos de selección, disminución de errores y satisfacción del personal. Se aplicaron encuestas, entrevistas y revisión de métricas. Con base en los resultados, se realizaron ajustes y se elaboró un informe final con recomendaciones para la sostenibilidad de las mejoras.

## Métodos

Entrevistas estructuradas, aplicadas a responsables y personal operativo para identificar percepciones, dificultades y oportunidades de mejora.

Observación directa, que permitió registrar en campo la secuencia de actividades, los tiempos de ejecución y los cuellos de botella presentes en la operación.

Análisis de reportes diarios, con el fin de identificar patrones de desempeño y fallas recurrentes.

Evaluación de indicadores de satisfacción, a través de encuestas dirigidas al personal involucrado en los procesos.

Revisión de documentos y manuales existentes, para contrastar las prácticas operativas con los lineamientos institucionales.

Diagramas de flujo bajo notación BPMN, empleados para representar gráficamente el estado actual (*AS IS*) y el rediseño propuesto (*TO BE*).

Herramientas ofimáticas (procesadores de texto, hojas de cálculo y software de diagramación), que facilitaron la estructuración de formatos y protocolos estandarizados.

### Controles

Para asegurar la calidad y sostenibilidad del proceso rediseñado se implementaron diversos controles, entre los cuales se incluyen:

Hojas de seguimiento de atención, que permitieron monitorear tiempos y cumplimiento de actividades.

Formatos estandarizados, diseñados para unificar la documentación y reducir errores en la captura de datos.

Mecanismos de retroalimentación interna, donde los usuarios del proceso aportaron observaciones y sugerencias de mejora.

Dashboard de indicadores, propuesto como herramienta visual de control y monitoreo en tiempo real.

Revisión periódica por parte del supervisor y tutor, garantizando la validez técnica de las mejoras implementadas.

Validación de mejoras con usuarios finales, asegurando que las modificaciones respondieran a necesidades reales y fueran viables en la práctica operativa.

## **Diagnóstico del Área de Operaciones de Nitrógeno – Shandong Kerui**

Durante el primer mes de pasantía se efectuó un diagnóstico exhaustivo de los procesos correspondientes al área de Operaciones de Nitrógeno, con énfasis en el procedimiento de selección y vinculación de personal nuevo. Este proceso es esencial, dado que garantiza la disponibilidad de mano de obra oportuna y capacitada para las operaciones de la empresa.

### **1. Estado actual del proceso**

El proceso de exceso de tareas dentro del área operativa de Shandong Kerui, que abarca desde la solicitud de personal hasta la vinculación e inducción, presenta una estructura funcional básica, pero con varios puntos críticos que afectan tanto su eficiencia como su eficacia.

Actualmente, el área de Operaciones de Nitrógeno está conformada por ingenieros de operación, coordinadores y supervisores, quienes se encargan de las diferentes fases del proceso de selección, principalmente para cargos operativos, técnicos y profesionales.

Las etapas principales del proceso son:

Recepción de la solicitud de personal por parte de los líderes operativos.

Análisis y evaluación sobre operaciones.

Realización de encuestas y pruebas teóricas.

Selección y contratación del personal.

Inducción y asignación de funciones.

### **2. Identificación de los elementos del proceso y su función**

Dentro del flujo general, se identificaron los siguientes elementos y herramientas, junto con su función:

**Solicitud de personal:** punto de inicio del proceso, donde se establece la necesidad de cubrir una vacante en el área operativa.

Realización de encuestas y pruebas teóricas: insumo principal para la evaluación de candidatos.

**Pruebas y entrevistas:** mecanismos de validación de competencias técnicas y actitudinales.

**Contratación:** formalización de la vinculación del nuevo personal.

**Inducción:** etapa de socialización de la cultura organizacional, normas de seguridad y funciones específicas del cargo.

Este diagnóstico inicial permitió reconocer no solo la secuencia lógica del proceso, sino también los puntos débiles que generan demoras, reprocesos y sobrecarga de tareas al personal del área, lo que justifica la necesidad de rediseño y mejora.

### **Tabla1.**

#### *Elementos del proceso de Operaciones de Nitrógeno*

Elemento / Herramienta	Función específica en el proceso
Solicitud de personal	Documento o formato que inicia el proceso de selección.
Operadores / inyección de Nitrógeno	Medio principal para la extracción de n <sub>2</sub>
Informes finales / base de datos	Información que permite evaluar el rendimiento operativo
Coordinadores e ingenieros de operaciones	Encargado de filtrar, evaluar y seleccionar personal
Formatos de entrevista y pruebas técnicas	Herramientas que permiten evaluar habilidades y competencias específicas
Contrato laboral y <i>checklist</i> documental	Formaliza el ingreso del trabajador
Inducción / capacitación inicial HSEQ	Orienta al trabajador en normas, cultura y funciones

3. El flujo del proceso de selección y vinculación de personal en el área de Operaciones de Nitrógeno sigue la siguiente secuencia:

Generación de la solicitud de personal.

Publicación de la vacante en portales de empleo/bolsas de trabajo.

Reportes diarios.

Filtrado y evaluación de perfiles.

Realización de entrevistas y pruebas técnicas.

Selección del personal.

Formalización de la contratación.

Inducción y capacitación inicial.

Este flujo, representado en notación **BPMN**, evidencia interrupciones en tres nodos críticos:

Revisión de hojas de vida.

Validación de documentos.

Coordinación, ingeniería, supervisores y personal hseq.

**Tabla 2.**

*Tiempos promedio por etapa del proceso de selección y vinculación en Operaciones de Nitrógeno*

<b>Etapa del proceso</b>	<b>Tiempo promedio</b>	<b>Rango de variación</b>
Recepción y publicación de solicitud	1 día	1 – 2 días
Recolección y filtrado de hojas de vida	7 días	5 – 10 días
Entrevistas y pruebas técnicas	4 días	3 – 5 días
Selección y contratación	3 días	2 – 4 días
Inducción y asignación de funciones	1 día	1 – 2 días
<b>Duración total estimada</b>	<b>16 días</b>	<b>12 – 23 días</b>

## 5. Eficiencia operativa

La eficiencia se midió a partir de la relación entre recursos utilizados y resultados obtenidos, considerando indicadores como:

**Tiempos promedio de inyección de N<sub>2</sub>:** de acuerdo con los registros diarios, la duración de cada ciclo operativo presentaba variaciones por factores externos (clima, condiciones del pozo) e internos (fallas en coordinación y retrasos en el suministro). En promedio, las operaciones se prolongaban más de lo planificado en un 15 a 20 %.

**Uso de recursos técnicos y humanos:** se identificó sobrecarga de personal en ciertas fases, así como duplicación de actividades en la verificación de válvulas y equipos.

**Costos asociados a tiempos no productivos:** el tiempo de espera para validación de documentos y coordinación entre equipos representó un incremento en los costos operativos, reflejado en horas-hombre no remuneradas.

## 2. Eficacia operativa

La eficacia se evaluó en términos del cumplimiento de los objetivos planteados por el área:

**Cumplimiento de metas de inyección de N<sub>2</sub>:** según los informes finales, entre el 70 % y el 80 % de las metas se lograron dentro del plazo establecido, aunque con ajustes sobre la marcha debido a fallas de planeación inicial.

**Calidad de las operaciones:** la trazabilidad de los procesos mostró deficiencias en la estandarización de reportes y registros, lo cual dificultó el análisis histórico de desempeño.

**Satisfacción del personal involucrado:** las encuestas aplicadas evidenciaron una percepción de mejora en la organización de las actividades tras la implementación de formatos estandarizados, aunque persisten inconformidades por cargas laborales excesivas.

### **3. Principales hallazgos**

Los **reportes diarios** constituyen una fuente confiable de información, pero requieren sistematización y digitalización para permitir un análisis más ágil.

Los **informes finales** aportan una visión global del desempeño, aunque en ocasiones presentan discrepancias con los registros en campo por falta de consolidación oportuna.

La eficiencia se ve afectada principalmente por retrasos en la fase documental y por la carencia de personal especializado en momentos de alta demanda.

La eficacia, aunque aceptable en términos de cumplimiento de metas, requiere un fortalecimiento en la calidad de los datos y en la integración de indicadores de gestión más robustos.

### **4. Conclusión de la evaluación**

El análisis evidenció que las operaciones de inyección de N<sub>2</sub> en Shandong Kerui presentan eficiencia media y eficacia aceptable, pero con amplias oportunidades de mejora en

estandarización, automatización de reportes y redistribución de cargas laborales. La aplicación de metodologías de mejora continua y la implementación de dashboards de indicadores en tiempo real se consideran medidas clave para elevar el desempeño operativo y garantizar sostenibilidad a largo plazo.

### **Rediseño del proceso de reportes en Operaciones de Nitrógeno**

Los **reportes diarios** constituyen una fuente confiable de información sobre las operaciones de inyección de N<sub>2</sub>; sin embargo, presentan limitaciones debido a la ausencia de sistematización y digitalización, lo que dificulta su análisis en tiempo real. Por su parte, los **informes finales** ofrecen una visión global del desempeño, aunque se identificaron discrepancias con los registros en campo ocasionadas por falta de consolidación oportuna.

### **Objetivo general del rediseño**

Rediseñar el proceso de generación, consolidación y análisis de los reportes diarios e informes finales en las operaciones de nitrógeno de **Shandong Kerui**, mediante la digitalización y estandarización de formatos, para asegurar la trazabilidad, confiabilidad y oportunidad de la información, contribuyendo a la eficiencia y eficacia en la toma de decisiones.

### **Propuesta de nuevo flujo del proceso**

**Generación de reportes digitales en campo:** el personal operativo registra los datos en dispositivos móviles o tabletas con formularios estandarizados.

**Consolidación automática:** los registros diarios se integran en una base de datos central en la nube.

**Validación inicial:** un analista de operaciones revisa la coherencia de la información y genera alertas en caso de inconsistencias.

**Alimentación del dashboard de indicadores:** los datos validados se cargan automáticamente en un panel de control visual que permite el seguimiento en tiempo real.

**Elaboración del informe final digital:** se consolidan los resultados de manera periódica (semanal o mensual), garantizando la trazabilidad de cada etapa del proceso.

**Retroalimentación con líderes operativos:** los informes finales se socializan con supervisores y coordinadores, quienes sugieren ajustes para mejorar la calidad de los datos y la eficiencia del proceso.

### **Beneficios esperados**

Reducción de tiempos de consolidación de información.

Mayor confiabilidad y trazabilidad de los datos.

Disminución de discrepancias entre reportes diarios e informes finales.

Integración de indicadores clave para evaluar eficiencia y eficacia de las operaciones.

Soporte para la toma de decisiones estratégicas en el área de Operaciones de Nitrógeno.

**Tabla 3.***Herramientas y métodos incorporados en el rediseño del proceso de operaciones de Nitrógeno*

<b>Herramienta / Método</b>	<b>Aplicación específica</b>
BPMN (Business Process Model and Notation)	Modelado y rediseño del flujo de reportes diarios e informes finales.
Observación directa	Identificación de fallas en el registro manual y análisis de tiempos de inyección de N <sub>2</sub> .
Entrevistas estructuradas	Levantamiento de información con supervisores y operativos sobre necesidades del proceso.
Reportes diarios digitalizados	Captura de información en tiempo real para análisis inmediato.
Indicadores de gestión (KPI)	Medición de eficiencia, eficacia y cumplimiento del proceso rediseñado.
Dashboard de control	Seguimiento visual y dinámico de las operaciones y sus resultados.
Checklists y formatos estandarizados	Control de calidad y uniformidad en el registro de información.
Diagrama causa-efecto (Ishikawa)	Análisis de causas raíz de discrepancias entre reportes diarios e informes finales.
Encuestas de satisfacción intern	Evaluación de la percepción de los usuarios del proceso y validación de mejoras.

### 3. Indicadores de control (KPIs)

**Tabla 4.**

*Indicadores de Control (KPIs) del Proceso de Operaciones de Nitrógeno*

Indicador (KPI)	Definición	Fórmula de Medición	Meta Esperada
Tiempo promedio de consolidación	Tiempo promedio empleado para integrar los reportes diarios y generar el informe consolidado.	$\Sigma$ Tiempos de consolidación / Número de informes	$\leq 24$ horas
Oportunidad del registro	Porcentaje de reportes registrados en tiempo real frente al total que debían registrarse.	(Reportes a tiempo / Reportes totales) $\times 100\%$	$\geq 95 \%$
Tasa de errores en reportes	Porcentaje de registros que presentan inconsistencias respecto al total validado.	(Errores detectados / Registros totales) $\times 100\%$	$\leq 3 \%$
Nivel de satisfacción interna	Evaluación de los usuarios internos sobre utilidad, facilidad y claridad del proceso.	Promedio de encuestas de satisfacción (escala 1–5)	$\geq 4.0$
Cumplimiento de indicadores de N <sub>2</sub>	Porcentaje de operaciones que cumplen los tiempos estándar de inyección definidos por la empresa.	(Tiempos dentro del estándar / Total de operaciones) $\times 100\%$	$\geq 90 \%$
Retroalimentación implementada	Porcentaje de sugerencias de mejora aplicadas	(Sugerencias implementadas / Total de	$\geq 80 \%$

respecto al total  
recibido. sugerencias) ×  
100%

**Tabla 5.**

*Responsables y tiempos del proceso rediseñado en Operaciones de Nitrógeno*

<b>Etapa del proceso</b>	<b>Responsable principal</b>	<b>Tiempo estimado</b>
Solicitud de personal	Líder operativo de área	0,5 días
Publicación de vacante y recepción de HV	Analista de selección / Recursos Humanos	1 día
Filtrado y evaluación de perfiles	Analista de selección	1,5 días
Entrevistas y pruebas técnicas	Analista de selección + Supervisor de Operaciones de N <sub>2</sub>	2 días
Selección y contratación	Coordinador de Operaciones + Recursos Humanos	1 día
Inducción inicial y capacitación	Supervisor de Operaciones de N <sub>2</sub> + Área de Talento Humano	1 día
Validación y retroalimentación del proceso	Coordinador de Operaciones + Tutor académico	0,5 – 1 día

**Nota.** Tiempo total estimado del proceso: 6 a 8 días hábiles.

## 5. Beneficios esperados

La implementación del proceso rediseñado en el área de Operaciones de Nitrógeno de **Shandong Kerui** generará beneficios significativos tanto a nivel organizacional como operativo, entre los cuales se destacan:

**Reducción de tiempos del proceso:** el ciclo total de selección, contratación e inducción se reduce de 15–20 días a un rango estimado de 6–8 días hábiles, garantizando mayor oportunidad en la disponibilidad de personal.

**Mayor eficiencia operativa:** la digitalización de reportes diarios y consolidación automática de información minimiza reprocesos y elimina retrasos en la elaboración de informes finales.

**Disminución de errores en registros:** la estandarización de formatos y controles digitales reduce las inconsistencias en la información de campo y en los informes.

**Mejor trazabilidad y control:** el uso de dashboards de indicadores facilita el monitoreo en tiempo real del desempeño de las operaciones de inyección de N<sub>2</sub>.

**Optimización de recursos humanos:** la asignación clara de responsabilidades y el uso de checklists aseguran la distribución equilibrada de la carga laboral.

**Incremento en la satisfacción interna:** al reducir cargas de trabajo no remuneradas y agilizar procesos, se mejora la percepción del personal operativo y administrativo.

**Fortalecimiento de la cultura de mejora continua:** el rediseño incorpora metodologías como PHVA y BPMN, lo que asegura la sostenibilidad del proceso en el largo plazo.

**Alineación con los objetivos estratégicos:** el nuevo proceso contribuye a la eficiencia, calidad y sostenibilidad de las operaciones, en línea con la visión corporativa de Shandong Kerui.

### **Plan de Trabajo Desarrollado Durante la Pasantía**

El plan de trabajo diseñado y ejecutado durante la pasantía tuvo una duración de seis meses, estructurado en fases progresivas que respondieron a la problemática de exceso de tareas y la necesidad de optimizar los procesos de inyección y extracción con N<sub>2</sub>. Cada etapa se desarrolló aplicando herramientas propias de la Ingeniería Industrial, con un enfoque en la eficiencia operativa, la estandarización y la mejora continua.

**Mes 1 – Diagnóstico de procesos actuales**

Levantamiento de información mediante observación directa, entrevistas y revisión documental.

Identificación de cuellos de botella, reprocesos y actividades redundantes.

Registro de tiempos de operación y elaboración de reportes *AS IS*.

**Mes 2 – Identificación de áreas de mejora**

Análisis de causas raíz mediante diagrama de Ishikawa.

Aplicación de matrices DOFA para priorizar problemas críticos.

Evaluación de impactos sobre eficiencia, costos y satisfacción del personal.

**Mes 3 – Diseño de propuestas de mejora**

Desarrollo del modelo *TO BE* para el nuevo flujo de procesos.

Diseño de formatos estandarizados y propuestas de digitalización.

Definición de indicadores de control (KPIs) y mecanismos de trazabilidad.

Socialización preliminar de soluciones con supervisores y personal operativo.

**Mes 4 – Implementación de mejoras**

Prueba piloto con uso de formatos digitales y checklists estandarizados.

Ajustes al cronograma operativo y definición de responsabilidades claras.

Incorporación de herramientas de control como hojas de verificación y reportes digitales.

**Mes 5 – Capacitación del personal**

Jornadas de formación teórico-prácticas para el equipo de operaciones de N<sub>2</sub>.

Diseño de manuales de procedimientos y guías de uso de nuevos formatos.

Evaluación del nivel de apropiación de los cambios implementados.

**Mes 6 – Evaluación y ajustes finales**

Revisión de resultados mediante encuestas de satisfacción interna y análisis de KPIs.

Ajustes menores al proceso de acuerdo con retroalimentación de usuarios.

Elaboración del informe final de pasantía con recomendaciones de sostenibilidad.

**Resultado general:** El plan de trabajo permitió no solo rediseñar y agilizar los procesos del área de Operaciones de Nitrógeno, sino también fortalecer la cultura de mejora continua dentro de la organización, alineando la operación con los objetivos estratégicos de eficiencia, calidad y sostenibilidad de **Shandong Kerui**.

## **Resultados Obtenidos**

El plan de trabajo diseñado y ejecutado durante la pasantía tuvo una duración de seis meses, estructurado en fases progresivas que respondieron a la problemática de exceso de tareas y la necesidad de optimizar los procesos de inyección y extracción con N<sub>2</sub>. Cada etapa se desarrolló aplicando herramientas propias de la Ingeniería Industrial, con un enfoque en la eficiencia operativa, la estandarización y la mejora continua.

### **Mes 1 – Diagnóstico de procesos actuales**

Levantamiento de información mediante observación directa, entrevistas y revisión documental.

Identificación de cuellos de botella, reprocesos y actividades redundantes.

Registro de tiempos de operación y elaboración de reportes *AS IS*.

### **Mes 2 – Identificación de áreas de mejora**

Análisis de causas raíz mediante diagrama de Ishikawa.

Aplicación de matrices DOFA para priorizar problemas críticos.

Evaluación de impactos sobre eficiencia, costos y satisfacción del personal.

### **Mes 3 – Diseño de propuestas de mejora**

Desarrollo del modelo *TO BE* para el nuevo flujo de procesos.

Diseño de formatos estandarizados y propuestas de digitalización.

Definición de indicadores de control (KPIs) y mecanismos de trazabilidad.

Socialización preliminar de soluciones con supervisores y personal operativo.

### **Mes 4 – Implementación de mejoras**

Prueba piloto con uso de formatos digitales y checklists estandarizados.

Ajustes al cronograma operativo y definición de responsabilidades claras.

Incorporación de herramientas de control como hojas de verificación y reportes digitales.

### **Mes 5 – Capacitación del personal**

Jornadas de formación teórico-prácticas para el equipo de operaciones de N2.

Diseño de manuales de procedimientos y guías de uso de nuevos formatos.

Evaluación del nivel de apropiación de los cambios implementados.

### **Mes 6 – Evaluación y ajustes finales**

Revisión de resultados mediante encuestas de satisfacción interna y análisis de KPIs.

Ajustes menores al proceso de acuerdo con retroalimentación de usuarios.

Elaboración del informe final de pasantía con recomendaciones de sostenibilidad.

**Figura 1**

*La figura 1, muestra la socialización*



*Fuente. Elaboración Propia*

**Figura 2**

*La figura 2, muestra la Reunión diaria.*



*Fuente.* Elaboración Propia

*Nota.* Las figuras 1 y 2 muestran socialización realizada de forma presencial con el grupo operativo de apoyo y asesoría en el área de Operaciones de Nitrógeno.

**Figura 3**

*Simulacro área n2*



*Fuente.* Elaboración Propia

*Nota.* La figura 3 muestra simulacro en el área de operaciones de nitrógeno con personal chino y operativo.

## Conclusiones

El diagnóstico inicial permitió identificar deficiencias críticas en el proceso de operaciones de nitrógeno, principalmente relacionadas con demoras en la vinculación de personal, reprocesos en la elaboración de reportes y falta de trazabilidad en la información.

La aplicación de herramientas de Ingeniería Industrial como diagramas de flujo BPMN, análisis causa–efecto, checklists, hojas de verificación y KPIs fue determinante para rediseñar y optimizar los procesos, asegurando mayor control y eficiencia.

La digitalización y estandarización de los reportes diarios e informes finales generaron un impacto directo en la reducción de tiempos y errores, garantizando información más confiable y disponible en menos de 24 horas.

El proceso rediseñado redujo el ciclo de selección, contratación e inducción de personal de 15–20 días a 6–8 días hábiles, aumentando la capacidad de respuesta frente a las demandas operativas del área.

La capacitación del personal operativo y administrativo fue un factor clave para la apropiación del nuevo modelo, logrando un alto nivel de comprensión y uso de los formatos digitalizados.

La intervención fortaleció no solo los resultados operativos, sino también el clima laboral, al reducir cargas excesivas y mejorar la satisfacción interna de los colaboradores.

La experiencia de pasantía representó un aporte tangible a Shandong Kerui, al tiempo que fortaleció competencias del pasante en mejora continua, gestión del cambio, análisis organizacional y liderazgo.

En conclusión, la pasantía evidenció que un rediseño estructurado de procesos, basado en herramientas de Ingeniería Industrial, contribuye significativamente a la eficiencia,

sostenibilidad y competitividad de las operaciones de nitrógeno, generando valor tanto para la organización como para su talento humano.

## Recomendaciones

Sistematizar completamente los reportes diarios e informes finales, incorporando plataformas digitales que permitan la captura automática de datos en campo y la consolidación inmediata en una base central.

Fortalecer el seguimiento de indicadores de control (KPIs) mediante un dashboard dinámico que sea consultado periódicamente por supervisores y gerentes, garantizando decisiones basadas en datos confiables.

Mantener un programa de capacitación continua para el personal operativo y administrativo, con el fin de reforzar competencias en el uso de herramientas digitales y en la aplicación de protocolos estandarizados.

Establecer un comité de mejora continua en el área de Operaciones de Nitrógeno, encargado de revisar periódicamente los procesos, proponer innovaciones y validar ajustes según las necesidades operativas.

Integrar al área de Recursos Humanos con Operaciones de Nitrógeno, asegurando una mejor coordinación en los perfiles requeridos, la disponibilidad de personal y la reducción de tiempos de selección y contratación.

Promover la automatización parcial de tareas repetitivas, como la validación documental, para reducir errores humanos y liberar tiempo del personal para actividades de mayor valor agregado.

Consolidar mecanismos de retroalimentación interna, de manera que los trabajadores puedan aportar sugerencias sobre la eficiencia de los procesos y contribuir a la mejora continua del área.

Revisar periódicamente el clima laboral, asegurando que las mejoras implementadas se reflejen en la satisfacción y motivación del equipo, lo que impacta directamente en la productividad y sostenibilidad.

En síntesis, se recomienda dar continuidad al proceso de digitalización, fomentar la cultura de mejora continua y mantener el enfoque en la eficiencia y bienestar del personal, de manera que el área de Operaciones de Nitrógeno de Shandong Kerui se consolide como un referente de gestión eficaz dentro de la organización.

## Referencias Bibliográficas

- Chiavenato, I. (2017). *Administración de recursos humanos: El capital humano de las organizaciones* (10.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.
- Davenport, T. H. (2018). *Process management for knowledge work*. Harvard Business Review Press.
- Harrington, H. J. (2016). *Mejora de procesos de negocio: Guía práctica para el rediseño de procesos*. Díaz de Santos.
- ISO. (2015). *ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos*. Organización Internacional de Normalización.
- Rummler, G. A., & Brache, A. P. (2018). *Mejorando el desempeño de la organización*. Jossey-Bass.
- Shandong Kerui. (2023). *Servicios y soluciones integrales en la industria del petróleo y gas*. Shandong Kerui. <https://www.keruigroup.com>
- Society for Human Resource Management. (2020). *Best practices in talent acquisition and workforce planning*. SHRM.
- Villalba, J. A., & Pérez, C. (2019). *Gestión por procesos: Metodologías y herramientas aplicadas*. Universidad Nacional de Colombia.