

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

Montemartini, Lucas

Zwicker, Ignacio

Trabajo Final de la Carrera Ingeniería Industrial

Departamento de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Mar del Plata

Mar del Plata, 15 de Abril de 2023



RINFI es desarrollado por la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Tiene como objetivo recopilar, organizar, gestionar, difundir y preservar documentos digitales en Ingeniería, Ciencia y Tecnología de Materiales y Ciencias Afines.

A través del Acceso Abierto, se pretende aumentar la visibilidad y el impacto de los resultados de la investigación, asumiendo las políticas y cumpliendo con los protocolos y estándares internacionales para la interoperabilidad entre repositorios



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Repositorio Institucional RINFI, Facultad de Ingeniería, UNMDP

En calidad de TITULARES de los derechos de autor de la obra que se detalla a continuación, y sin infringir según mi conocimiento derechos de terceros, por la presente informo a la Facultad de Ingeniería de la UNMDP mi decisión de concederle en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado la autorización para:

- Publicar el texto del trabajo más abajo indicado, exclusivamente en medio digital, en el sitio web de la Facultad y/o Universidad, por Internet, a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.
- Permitir a la Biblioteca que, sin producir cambios en el contenido, establezca los formatos de publicación en la web para su más adecuada visualización y la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarias para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra:

<p>Autor 1: Montemartini, Lucas Documento: 93934450 Teléfono: 2233040775 E-mail: lucasmontemartini@gmail.com</p>	 Firma 1
<p>Autor 2: Zwicker, Ignacio Documento: 42593939 Teléfono: 2235194131 E-mail: ignaciozwicker@gmail.com</p>	 Firma 2
<p>Director/a: Artigas, María Velia Documento: 24117592 Leg. 14210</p>	 Firma Director/a
<p>Codirector/a: Glessi, Melisa Andrea Documento: 32792034 Leg. 22516</p>	 Firma Codirector/a

2. Título obtenido: Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

3. Identificación/Título de la Obra:+

.....

.....



4. **AUTORIZO** la publicación bajo con la licencia Creative Commons BY-NC-ND Atribución-NoComercial-Sin Obra Derivada.

5. **Nota de Embargo:** Para aquellas obras que NO pueden ser de acceso a texto completo por razones de acuerdos previos con empresas o instituciones; por razones de índole comercial u otras razones; se procederá según lo establecido en Art. 6 de la Ley 26899 de Repositorios digitales institucionales de acceso abierto:

ARTICULO 6° — En caso que las producciones científico-tecnológicas y los datos primarios estuvieran protegidos por derechos de propiedad industrial y/o acuerdos previos con terceros, los autores deberán proporcionar y autorizar el acceso público a los metadatos de dichas obras intelectuales y/o datos primarios, comprometiéndose a proporcionar acceso a los documentos y datos primarios completos a partir del vencimiento del plazo de protección de los derechos de propiedad industrial o de la extinción de los acuerdos previos antes referidos.

Asimismo, podrá excluirse la difusión de aquellos datos primarios o resultados preliminares y/o definitivos de una investigación no publicada ni patentada que deban mantenerse en confidencialidad, requiriéndose a tal fin la debida justificación institucional de los motivos que impidan su difusión. Será potestad de la institución responsable en acuerdo con el investigador o equipo de investigación, establecer la pertinencia del momento en que dicha información deberá darse a conocer. A los efectos de la presente ley se entenderá como “metadato” a toda aquella información descriptiva sobre el contexto, calidad, condición o características de un recurso, dato u objeto, que tiene la finalidad de facilitar su búsqueda, recuperación, autenticación, evaluación, preservación y/o interoperabilidad.

En razón de lo expuesto, si el Trabajo se encuentra comprendido en el caso de que su producción esté protegida por derechos de Propiedad Industrial y/o acuerdos previos con terceros que implique la confidencialidad de los mismos, el/la directora/a debe indicar a continuación motivos y fecha de finalización del embargo:

NO SE AUTORIZA la publicación antes de la fecha ___ / ___ / ___ por lo siguientes motivos:

.....
.....
.....
.....
.....

Cumplido el plazo del embargo, estará accesible a texto completo según contempla la normativa vigente.

Director/a del TF

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

Montemartini, Lucas

Zwicker, Ignacio

Trabajo Final de la Carrera Ingeniería Industrial

Departamento de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Mar del Plata

Mar del Plata, 15 de Abril de 2023

PROPUESTA DE MEJORA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN UN ÁREA DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL

AUTORES:

Montemartini, Lucas

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Zwicker, Ignacio

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata.

DIRECTORA:

Dra. Artigas, María Velia

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata.

CO-DIRECTORA:

Ing. Glessi, Melisa

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata.

EVALUADORES:

Ing. Musumeci, Edgardo Agustín

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Ing. Ambrústolo, Mariela

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a nuestras Directoras del Trabajo Final, Maria Velia Artigas y Melisa Glessi, por la colaboración y dedicación que fueron pieza fundamental para lograr el objetivo. También, les queremos agradecer a todas las personas que participaron en la realización del proyecto.

A ustedes, Laura, Claudio, Belen, Santiago, Veronica, Pablo y Marcos que siempre estuvieron ahí, de manera incondicional y totalmente desinteresada en todo este camino, acompañándonos en cada paso. A todas nuestras familias, amigos y a todos aquellos que, de una u otra manera y hasta a veces sin saberlo, son parte de esto. Fueron lo que nos empujó a seguir, a llegar.

Lo que un día fue una ilusión, pasa a ser una realidad. Gracias a todos.

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de
integridad estructural

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE DE CUADROS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
RESUMEN.....	vii
PALABRAS CLAVE.....	vii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1. ORGANIZACIÓN.....	3
2.2. GESTIÓN DE LAS PERSONAS.....	3
2.3. PUESTO.....	4
2.3.1. DISEÑO DE PUESTOS.....	5
2.4. COMPETENCIAS.....	7
2.4.1. GESTIÓN POR COMPETENCIAS.....	8
2.5. PERFIL.....	9
2.6. ROLES.....	10
2.7. CULTURA.....	11
2.7.1. CULTURA DE SEGURIDAD.....	12
2.9. GESTIÓN DEL RIESGO.....	14
2.10. SECTOR INDUSTRIAL: PETRÓLEO Y GAS.....	15
2.11. INTEGRIDAD ESTRUCTURAL.....	17
3. METODOLOGÍA.....	19
4. DESARROLLO.....	21
4.1. INTEGRIDAD, UN ÁREA CRÍTICA EN LA INDUSTRIA DEL OIL AND GAS.....	21
4.1.1. LA INTEGRIDAD ESTRUCTURAL EN LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO Y EL GAS.....	21
4.1.2. COMPAÑÍAS INTERNACIONALES.....	24
4.1.3. COMPAÑÍAS NACIONALES.....	26
4.1.4. TUBERÍAS.....	30
4.2. GESTIÓN DE CAPITAL HUMANO EN ÁREAS DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL.....	33
4.2.1. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL ÁREA.....	33
4.2.2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA PROPUESTA.....	34
4.2.3. RELACIÓN ENTRE CULTURA Y ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL EN LA GESTIÓN DE INTEGRIDAD.....	36
4.2.4. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN CORROSIÓN (CKM).....	39
4.2.5. EL CKM COMO PILAR DE LA GESTIÓN DE INTEGRIDAD.....	39
4.2.6. LECCIONES APRENDIDAS Y SU INTEGRACIÓN EN EL CKM.....	40
4.2.7. DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES DEL CKM.....	40
4.3. DEFINICION Y CARACTERIZACION DE LOS PUESTOS CLAVE.....	41
4.3.1. DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EN LA PLANILLA.....	42
4.4. MODELO DE GESTIÓN POR COMPETENCIAS: INTEGRACIÓN DE HABILIDADES TÉCNICAS Y BLANDAS.....	54
4.4.1. CONCEPTOS Y METODOLOGÍA DE LA GESTIÓN POR COMPETENCIAS.....	55
4.4.2. MODELO PROPUESTO.....	56
4.4.3. LA GESTIÓN DE COMPETENCIAS COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN.....	59

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de
integridad estructural

4.5. CRITERIOS DE DESEMPEÑO E INDICADORES PARA LA GESTIÓN.....	60
4.5.1. RELEVANCIA DE MEDIR EL DESEMPEÑO EN EL CAPITAL HUMANO.....	60
4.5.2. METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN DE LOS INDICADORES.....	62
4.6. RESULTADOS.....	68
5. CONCLUSIONES.....	70
6. BIBLIOGRAFÍA.....	72
7. ANEXO.....	79

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°1: Descripción de puesto Gerente de Integridad Estructural.....	43
Cuadro N°2: Descripción de puesto Líder de Control y Procesos.....	44
Cuadro N°3: Descripción de puesto Líder de Corrosión e Integridad.....	45
Cuadro N°4: Descripción de puesto Líder de Tratamiento y Laboratorio.....	46
Cuadro N°5: Descripción de puesto de Principal.....	47
Cuadro N°6: Descripción de puesto de Ingeniero de Compras.....	48
Cuadro N°7: Descripción de puesto de <i>Senior</i> Control y Procesos.....	49
Cuadro N°8: Descripción de puesto de <i>Senior</i> Corrosión e Integridad.....	50
Cuadro N°9: Descripción de puesto de <i>Senior</i> Tratamiento y Laboratorio.....	51
Cuadro N°10: Descripción de puesto de Ingeniero <i>Junior</i>	52
Cuadro N°11: Descripción de puesto de Coordinador de Integridad Estructural.....	53
Cuadro N° 12: Competencias de gestión cardinales y específicas.....	57
Cuadro N° 13: Competencias de gestión cardinales y específicas.....	58
Cuadro N° 14: Indicadores para la Gestión de Capital Humano.....	66
Cuadro N° I.1 Diccionario de Competencias Cardinales.....	78
Cuadro N° I.2 Diccionario de Competencias Específicas.....	79
Cuadro N° I.3 Competencias técnicas.....	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Principales causas de accidentes en el sector <i>Oil & Gas</i>	22
Figura 2: Comparación de dos <i>IOC</i> frente a la puntuación promedio.....	25
Figura 3: Comparación de empresas nacionales de petróleo (<i>NOC</i>) frente a la puntuación promedio.....	27
Figura 4: Comparación de <i>NOCs</i> y compañías petroleras regionales.....	29
Figura 5: Comparación de las <i>IOC</i> y las <i>NOC</i> encuestadas.....	30
Figura 6: Comparación de empresas de oleoductos.....	31
Figura 7 : Estructura área de Integridad Estructural.....	35
Figura 8: Cuatro clases del cambio organizacional.....	37
Figura 9: Las divisiones del capital intelectual.....	38
Figura N°10: Metodología para la selección y actualización de indicadores.....	64
Figura N° II.1 Plantilla para la Especificación de Indicadores.....	83

RESUMEN

El presente trabajo se enfoca en la propuesta de mejora de un modelo de gestión del capital humano para el área de Integridad Estructural en empresas del sector Oil & Gas en Argentina. Este área resulta crítica por su función en garantizar la operatividad, seguridad y confiabilidad de infraestructuras estratégicas como oleoductos, gasoductos y plantas de procesamiento, especialmente en contextos de alta exigencia técnica y regulatoria. La metodología utilizada para el trabajo final se basa en un enfoque cualitativo-descriptivo, sustentado en revisión bibliográfica, normativa técnica y entrevistas semiestructuradas a especialistas del sector. A partir del análisis del contexto y de los desafíos actuales en la gestión del talento, se propuso una estructura organizativa funcional que refleja la lógica operativa del área. Sobre esta base, se identificaron y describieron puestos clave, detallando sus funciones, responsabilidades y requerimientos técnicos. A partir de estos perfiles se elaboraron tres diccionarios de competencias cada uno con sus descripciones y niveles de desarrollo. Esta construcción permitió definir con precisión los requerimientos de cada puesto. Luego, se desarrolló un modelo de gestión por competencias que se articula con la estructura de puestos, generando una matriz de requerimientos por función. El modelo facilita la planificación del desarrollo profesional y permite una evaluación sistemática del desempeño. Finalmente, se formularon indicadores específicos orientados al monitoreo y mejora continua, integrando el ciclo *PDCA*. El trabajo se presenta como una herramienta de valor estratégico para las empresas que buscan optimizar su capital humano y elevar la eficiencia operativa en áreas críticas.

PALABRAS CLAVE

Gestión del capital humano; Integridad estructural; Puestos clave; Gestión por competencias; Mejora continua.

1. INTRODUCCIÓN

El sector *Oil & Gas*¹ constituye un pilar fundamental en la matriz energética y en el desarrollo industrial de Argentina. A lo largo de las décadas, esta industria ha experimentado transformaciones significativas impulsadas por avances tecnológicos, cambios regulatorios y la creciente demanda de seguridad y eficiencia operativa, lo que genera un realidad dinámica con cambios constantes. Aunque el problema de la corrosión es estático, los factores ambientales que lo rodean están sujetos a cambios continuos (Javaherdashti, 2021) En este contexto, la gestión de la integridad estructural se alza como un factor crítico para garantizar la continuidad, confiabilidad y seguridad de las operaciones, especialmente en activos clave como oleoductos, gasoductos y plantas de procesamiento. “Cualquier método que tenga como objetivo tratar la corrosión no en condiciones de laboratorio controlables, sino en condiciones de trabajo reales siempre cambiantes, debe aceptar el cambio y debe tener la capacidad para ello” (Javaherdashti, 2021).

La integridad estructural abarca al conjunto de procesos y metodologías destinados a evaluar el estado de los activos y facilitar la toma de decisiones sobre su mantenimiento y operación, sin incluir la ejecución de reparaciones de campo. Este análisis requiere la aplicación de normativas técnicas, metodologías de evaluación y herramientas de inspección avanzadas que permitan anticipar fallas y mitigar riesgos. En consecuencia, la correcta gestión del capital humano en este ámbito es fundamental para garantizar que las decisiones se tomen basadas en información precisa, alineadas a las políticas estratégicas de la empresa y respetando todos los estándares de seguridad y regulación.

En el ámbito del talento humano, el área de integridad estructural enfrenta desafíos particulares. La especialización requerida, la necesidad de actualización constante y la presión por cumplir con estándares internacionales requieren un modelo de gestión que se adapte a estas exigencias. En este sentido, el presente trabajo tiene como objetivo diseñar mejoras en un modelo de gestión de recursos humanos específicamente enfocado en las necesidades del área de integridad estructural dentro de empresas del sector *Oil & Gas* en Argentina.

Se propone la mejora de un modelo de gestión del capital humano basado en la gestión por competencias, adaptado a las necesidades específicas del área de integridad estructural detectadas por una empresa prestadora de servicios para el sector *Oil & Gas* en Argentina. Dado que dicha organización brinda soporte a múltiples operadoras, se consideró relevante diseñar un modelo flexible, capaz de responder a contextos operativos diversos y de alta exigencia técnica. Este enfoque permite establecer una relación precisa entre los

¹ *Oil & Gas*: sector industrial dedicado a la exploración, extracción, refinación y distribución de petróleo y gas natural.

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

perfiles profesionales requeridos y los conocimientos, habilidades y aptitudes necesarias para desempeñar funciones críticas. La metodología utilizada se sustenta en la revisión bibliográfica, el análisis de normativas técnicas aplicables y entrevistas semiestructuradas con expertos, con el fin de identificar buenas prácticas y oportunidades de mejora.

Dentro del modelo propuesto, la identificación y definición de los puestos clave constituye un eje central. En este sentido, esta instancia contribuye a ampliar el conocimiento de la organización, su lógica organizacional, el funcionamiento de la comunicación formal e informal, su cultura y los modos de aprendizaje y transferencia de conocimiento. La correcta articulación de estos elementos no solo optimiza la distribución del talento, sino que también permite la planificación estratégica de la sucesión y el desarrollo profesional, asegurando la estabilidad operativa a largo plazo.

Asimismo, el trabajo plantea la implementación de indicadores de gestión que permitan mejorar el modo de evaluación del desempeño de los colaboradores. Estos indicadores se integran dentro del ciclo *PDCA*² (*Plan-Do-Check-Act*), promoviendo la mejora continua y la sostenibilidad del modelo en el tiempo.

En síntesis, este trabajo busca contribuir al fortalecimiento de la gestión del talento humano en áreas de alta especialización técnica, proponiendo un modelo que combine la rigurosidad técnica con una mirada integral de las competencias necesarias. Se espera que las mejoras propuestas permitan contribuir a optimizar los procesos de desarrollo y retención de profesionales en el área de integridad estructural, favoreciendo operaciones más seguras, eficientes y sostenibles dentro del sector *Oil & Gas* argentino.

² *PDCA*: según Deming, es un proceso de mejora continua que consiste en planificar, hacer, verificar y actuar.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ORGANIZACIÓN

El concepto de organización se aborda desde diversas perspectivas teóricas. Robbins y Coulter (1996) la definen como un conjunto sistemático de personas agrupadas para lograr un determinado objetivo. De manera similar, Drucker (1993) la describe como un grupo de especialistas que trabajan en conjunto para lograr un objetivo en común.

Chiavenato (2000) amplía esta concepción al describir la organización como un conjunto estructurado de actividades o fuerzas coordinadas intencionalmente por dos o más personas, resaltando su conexión con la interacción entre los individuos y el entorno. De manera similar, Mejías (2010) sostiene que las organizaciones no deben considerarse entidades abstractas dedicadas únicamente a la producción de bienes o servicios, sino grupos de personas que colaboran en actividades conjuntas con el propósito de alcanzar objetivos previamente establecidos.

Las organizaciones pueden adoptar diversas formas y estructuras, abarcando tanto el ámbito empresarial como el sector público y el tercer sector (Alles, 2015). Desde una perspectiva más amplia, Córdoba en (Filippi et al., 2016) resalta que las organizaciones están presentes en distintos ámbitos de la vida social, como el trabajo, la educación, la política y la salud, lo que refleja su papel central en la estructura de la sociedad moderna.

A lo largo del tiempo, en distintos momentos históricos, se han desarrollado concepciones divergentes sobre qué es y cómo funciona una organización. Por ejemplo, la Escuela Clásica concibe que son sistemas cerrados con estructuras jerárquicas y una clara división del trabajo, mientras que la Escuela de las Relaciones Humanas introduce la importancia de los factores psicológicos y las relaciones interpersonales en su desempeño (Filippi et al., 2016). Posteriormente, el Enfoque Sistémico enfatiza la interdependencia de sus partes y su interacción con el entorno, brindando una visión más dinámica y flexible de la organización (Katz y Kahn, 1978).

Desde esta perspectiva integral, las organizaciones no pueden considerarse entes estáticos ni aislados, sino estructuras en constante evolución que se adaptan a las condiciones del entorno y a las necesidades de las personas que las conforman.

2.2. GESTIÓN DE LAS PERSONAS

A lo largo del tiempo, la gestión de las personas ha evolucionado desde un enfoque centrado en tareas administrativas, como la contratación y la administración de nóminas, hacia un modelo estratégico que busca integrar el desarrollo del talento con los objetivos organizacionales (Chiavenato, 2009). Esta transformación responde a la necesidad de reconocer a las personas no solo como un recurso operativo, sino como un factor clave en la sostenibilidad y el crecimiento de las empresas.

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de
integridad estructural

En este contexto, Mejías (2010) cuestiona el término “recursos humanos”, argumentando que sugiere una visión mecanicista del trabajo y que resulta más adecuado referirse al “capital humano”, ya que pone en evidencia la relevancia de las personas dentro de las organizaciones. De manera complementaria, Hatum (2011) plantea que la gestión del talento no se limita a la atracción de profesionales calificados, sino que implica desarrollar estrategias para su retención y crecimiento dentro de la empresa, asegurando que sus capacidades contribuyan a los objetivos organizacionales.

El rol del área de capital humano también ha experimentado una transformación. Según Alles (2015), su función ya no debe limitarse a aspectos administrativos, sino que debe convertirse en un pilar estratégico que impulse la participación de los empleados en la toma de decisiones, fomente su desarrollo profesional y facilite la construcción de equipos de alto rendimiento. Esta perspectiva se alinea con la visión de Hatum (2011), quien enfatiza la importancia de integrar la planificación del talento con la estrategia global de la empresa, asegurando que la organización cuente con las personas adecuadas para enfrentar los desafíos actuales y futuros.

La gestión del capital humano ha pasado de ser un proceso meramente operativo a constituirse en un elemento central dentro de la estrategia empresarial. Su evolución refleja el reconocimiento de que el verdadero valor de una organización radica en su gente y en la capacidad de potenciar su talento, garantizando no solo su crecimiento individual, sino también el éxito y la sostenibilidad de la empresa en un entorno competitivo.

2.3. PUESTO

En el ámbito organizacional, el concepto de puesto se relaciona estrechamente con la estructura y el funcionamiento de las empresas, y es un elemento esencial en la gestión de los recursos humanos, ya que delimita las responsabilidades, tareas y objetivos que debe cumplir una persona dentro de la organización (Chiavenato, 2007).

Una comprensión adecuada del puesto requiere distinguirlo de otros conceptos afines, como la tarea y el rol. La tarea se entiende como el conjunto de actividades específicas que se deben realizar, caracterizadas por plazos, contenidos y procedimientos predeterminados, lo que la convierte en la unidad básica de análisis del trabajo. En cambio, el rol laboral se refiere al patrón de conductas que se espera que adopte una persona al ocupar un puesto determinado; es decir, mientras la tarea responde a la pregunta “¿qué se hace?”, el rol se orienta a “¿cómo se hace?”, enfatizando la dimensión conductual del desempeño (Hontangas y Peiró, 1996).

El puesto, por su parte, integra tanto las tareas como los roles dentro de una posición concreta en la estructura organizacional. Según De Ansorena (1997), un puesto de trabajo es el conjunto organizado de acciones que realiza un empleado en una posición

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

determinada, con el fin de aportar valor añadido a la organización, siguiendo procedimientos y metodologías preestablecidas. En este sentido, el puesto constituye una unidad diferenciada que establece las relaciones jerárquicas y funcionales dentro del organigrama, determinando, por ejemplo, a quién debe reportar el ocupante y qué responsabilidades de supervisión tiene (Carrasco, 2009).

Además, se reconoce que la definición de puesto no solo abarca la asignación de funciones y tareas, sino también la ubicación de la persona en la estructura organizacional, lo cual influye en su nivel de autoridad y en su relación con otros puestos. Alles (2006) enfatiza que el puesto define el lugar que una persona ocupa dentro de la organización, implicando el cumplimiento de responsabilidades y tareas claramente establecidas, lo que subraya la importancia de contar con una descripción precisa para facilitar la gestión y la evaluación del desempeño.

En el enfoque actual sobre el puesto de trabajo, Mejías (2010) destaca la importancia de considerar no solo las tareas y responsabilidades asignadas, sino también el contexto en el que estas se desarrollan. Este contexto abarca el medio ambiente laboral incluyendo factores físicos y organizacionales, así como las condiciones particulares del puesto, como pueden ser horarios rotativos, trabajos insalubres o en entornos de riesgo. Además, incluye las especificaciones técnicas y los conocimientos específicos requeridos para un desempeño eficaz, lo que permite comprender el puesto de manera integral y no aislada de su entorno funcional y operativo.

Integrar estos elementos, tarea, rol y posición, permite concebir el puesto como una entidad integral, en la que se coordinan las actividades del trabajador y se establecen vínculos que aseguran el logro de los objetivos corporativos. Esta visión holística es fundamental para que la organización pueda estructurar y administrar de forma eficaz a sus colaboradores, garantizando la coherencia entre los requerimientos individuales y las metas organizacionales.

2.3.1. DISEÑO DE PUESTOS

El diseño de puestos es un concepto fundamental en la administración de los recursos humanos y ha evolucionado a lo largo del tiempo para adaptarse a las necesidades organizacionales y a los cambios en el entorno productivo. Según Chiavenato (2007), el diseño de un puesto implica determinar las tareas, métodos de trabajo y relaciones dentro de la organización, con el objetivo de lograr eficiencia operativa y satisfacer las expectativas de los trabajadores.

Históricamente, el diseño de puestos estuvo ligado a un enfoque mecanicista influenciado por la administración científica, donde se priorizaba la división del trabajo y la estandarización de tareas para maximizar la productividad. Sin embargo, Chiavenato (2007)

destaca que este modelo, aunque efectivo en términos de productividad, generó insatisfacción laboral y desmotivación en los empleados debido a la repetitividad y falta de variedad en las tareas.

En esta misma línea, Kreitner y Kinicki (2001) plantean que el diseño del puesto de trabajo, también conocido como reestructuración del puesto de trabajo, se refiere a cualquier conjunto de actividades que alteran los trabajos concretos o sistemas interdependientes de trabajos con el objetivo de mejorar la calidad de la experiencia laboral y la productividad. Estos autores identifican dos enfoques principales: el tradicional, que busca encajar a las personas en los puestos bajo la premisa de que se adaptan a cualquier condición laboral, y el moderno, que supone que las personas están infrautilizadas y desean mayores desafíos y responsabilidades. Este último enfoque ha impulsado la implementación de estrategias como la ampliación del trabajo, la rotación laboral y el enriquecimiento del puesto.

Con el tiempo, la perspectiva sobre el diseño de puestos ha cambiado, dando lugar a modelos más flexibles que consideran tanto los requerimientos organizacionales como el bienestar del trabajador. Chiavenato (2007) señala que en la actualidad se busca un equilibrio entre la especialización y la motivación, incorporando elementos como el enriquecimiento del puesto y la autonomía en la toma de decisiones. En este sentido, el modelo moderno descrito por Kreitner y Kinicki (2001) se alinea con esta evolución, enfatizando la importancia de diseñar los puestos en función de las capacidades y aspiraciones de los trabajadores.

La evolución del diseño de puestos responde a la necesidad de mejorar el desempeño organizacional sin descuidar el compromiso y la satisfacción de los empleados. En este sentido, Chiavenato plantea que un diseño adecuado no solo optimiza procesos, sino que también fomenta el desarrollo profesional y el compromiso con la organización. Así, el diseño de puestos se convierte en una herramienta estratégica clave para gestionar el talento humano de manera efectiva.

Tanto en el diseño de nuevos puestos como en el rediseño de puestos existentes, resulta imprescindible llevar a cabo un proceso riguroso de análisis y descripción de puestos. Este procedimiento permite reunir información clave sobre el contenido del trabajo, los requerimientos del puesto, el contexto organizacional y el perfil de las personas que lo ocuparán. El análisis implica descomponer el puesto en funciones, tareas y operaciones específicas, mientras que la descripción sistematiza dicha información en un documento que detalla relaciones jerárquicas, responsabilidades, condiciones laborales y criterios de desempeño.

Para recabar esta información, se emplean métodos como entrevistas estructuradas, cuestionarios autoadministrados, observación directa y reuniones con

supervisores, seguidos de una etapa de confirmación y posterior redacción de la descripción del puesto. Además, cuando se trabaja bajo un enfoque de gestión por competencias, es necesario identificar las competencias asociadas a cada puesto y su grado de dominio requerido, lo cual permite la conexión del diseño de puestos con otros subsistemas de recursos humanos como la selección, la evaluación del desempeño y los planes de carrera.

2.4. COMPETENCIAS

El concepto de competencia tiene sus orígenes en la década de 1960 y, desde entonces, ha sido entendido como la combinación de conocimientos, habilidades y conductas necesarias para un desempeño eficaz. Si bien su definición teórica se ha mantenido relativamente estable, su aplicación dentro de la gestión de recursos humanos ha cobrado mayor relevancia con el tiempo, consolidándose como un enfoque integral para comprender el rendimiento laboral. En términos generales, Mejías (2010) define competencia como el conjunto de características que, expresadas a través de conductas, permiten alcanzar un desempeño superior en un puesto o rol específico dentro de una organización. Esta definición enfatiza la importancia de evaluar de forma integral lo que hace a una persona eficaz en su entorno laboral.

Diversos autores han ampliado esta noción desde distintas perspectivas. Por ejemplo, Alles (2015) concibe las competencias como las características de personalidad que se manifiestan en comportamientos, y que son determinantes para lograr el éxito laboral. En esta línea, se entiende que las competencias no se reducen únicamente al conocimiento técnico, sino que incluyen la capacidad de aplicar de manera creativa y flexible lo aprendido en situaciones concretas, integrando así el saber hacer, saber conocer y saber ser (Perrenoud, 2008; Cano, 2008).

Asimismo, algunos proyectos internacionales han contribuido a la conceptualización de la competencia. El proyecto de la OCDE (Navío, 2005), por ejemplo, la define como la capacidad para responder a exigencias individuales o sociales a través de la combinación de habilidades prácticas y cognitivas, conocimientos, motivación, valores y actitudes (Navío, 2005). Este enfoque subraya la necesidad de contar con indicadores claros para evaluar y medir la competencia en contextos específicos.

Desde una perspectiva más amplia, la competencia también se ha analizado en términos etimológicos y semánticos. La palabra proviene del latín *competere*, que significa "ir al encuentro" o "ser adecuado", lo cual refuerza la idea de que ser competente implica estar capacitado para enfrentar y satisfacer las demandas de una tarea o situación particular (Corominas y Pascual, 2007). En este sentido, la competencia puede considerarse como una actuación integral que articula conocimientos, habilidades y actitudes, permitiendo al individuo adaptarse y responder de manera eficaz a los desafíos de su entorno.

La literatura destaca, además, la distinción entre competencias diferenciadoras y competencias umbral. Las primeras se refieren a aquellas características que distinguen a los de mejor desempeño de los demás, como la capacidad para trabajar en equipo o la flexibilidad, mientras que las segundas engloban aspectos básicos y esenciales, como una formación adecuada y un nivel mínimo de habilidades para el desempeño correcto de las funciones (Mejías, 2010).

Por último, es importante señalar que la evolución del concepto de competencia ha sentado las bases para el desarrollo de la Gestión por Competencias, un modelo que busca alinear el capital humano con los objetivos estratégicos de la organización. Este modelo se fundamenta en la identificación, evaluación y desarrollo de las competencias clave, permitiendo una selección y retención de talento que responda a las exigencias del entorno actual. La integración de estas dimensiones (conocimiento, habilidades y actitudes) y su aplicación en contextos específicos, constituyen un elemento central para potenciar el desempeño y la competitividad organizacional.

2.4.1. GESTIÓN POR COMPETENCIAS

La gestión por competencias es un modelo de administración de los recursos humanos que busca alinear las capacidades y comportamientos de los colaboradores con los objetivos estratégicos de la organización. Según Alles (2015), este modelo permite estructurar los subsistemas de recursos humanos de manera que cada individuo contribuya de forma efectiva al logro de los resultados empresariales, estableciendo un marco objetivo para la selección, evaluación y desarrollo del talento.

Un elemento fundamental dentro de este enfoque es el Diccionario de Competencias, que define y organiza las competencias requeridas en distintos niveles de desempeño. Alles (2015) señala que la correcta aplicación del modelo de competencias permite estructurar los descriptores de puestos, alineando las habilidades necesarias con los requerimientos organizacionales. Asimismo, enfatiza la necesidad de contar con indicadores de desempeño que faciliten la medición objetiva de las competencias y su impacto en la organización.

La aplicación del modelo de gestión por competencias también influye en la planificación de la carrera profesional dentro de la organización. De acuerdo con Alles (2015), el desarrollo del talento a través de planes de sucesión basados en competencias permite garantizar la disponibilidad de personal calificado para ocupar puestos clave en el futuro. Para ello, es necesario definir claramente los perfiles de competencias y establecer procesos de evaluación que faciliten la identificación y promoción del talento interno.

En este sentido, la gestión por competencias se convierte en una herramienta estratégica para el desarrollo organizacional, proporcionando un marco metodológico que

permite gestionar el talento de manera alineada con la estrategia empresarial. Al estructurar las competencias en función de los objetivos corporativos, la organización logra optimizar sus procesos de selección, formación y desarrollo, asegurando que el capital humano contribuya de manera efectiva al éxito sostenible del negocio.

2.5. PERFIL

El concepto de perfil se constituye en la base de la gestión del capital humano, ya que está estrechamente relacionado con dos elementos fundamentales: la descripción y el análisis de puestos. Estos procesos permiten, por un lado, detallar de forma precisa el contenido del puesto, es decir, las tareas, responsabilidades y funciones que lo definen y, por otro, identificar los requisitos y condiciones (por ejemplo, formación, experiencia y competencias) que debe cumplir el ocupante para desempeñarlo adecuadamente (Chiavenato, 2007).

Según Mejías (2010), el perfil de un puesto se puede entender como una lista de funciones y requerimientos específicos, ajustada a la empresa y al contexto en el que se desempeñará la función. Un perfil bien elaborado es determinante para el éxito del proceso de selección, ya que establece de forma exhaustiva y ordenada lo que se espera del futuro colaborador y minimiza el riesgo de contratar a alguien que no se adecúe a las necesidades del cargo.

El análisis de puestos examina los elementos extrínsecos, es decir, aquellos requisitos y condiciones que debe cumplir la persona que ocupará el puesto. Este análisis es crucial para identificar las competencias y características de personalidad necesarias para desempeñar el cargo de manera óptima (Bemis, Belenky y Soder, 1983). Complementariamente, la descripción del puesto se centra en el contenido intrínseco de la función, abarcando aspectos tales como el nombre del puesto, su ubicación en el organigrama y el conjunto de tareas y responsabilidades que lo caracterizan (Robbins y Coulter, 2005; Chiavenato, 2007).

La elaboración de un perfil de puesto implica un proceso meticuloso que puede comenzar con la recolección de información a través de entrevistas estructuradas y la observación directa, para luego confirmar y documentar sistemáticamente los datos relevantes. Es esencial clasificar los puestos considerando criterios como el nivel jerárquico, la formación requerida, el impacto en los resultados y la relación con otros cargos dentro de la organización. Este enfoque no solo permite una comparación objetiva entre diferentes puestos, sino que también sienta las bases para estrategias en áreas como el reclutamiento, la selección y el desarrollo del talento (Alles, 2015).

Una parte fundamental de este proceso es la integración de las competencias en el perfil del puesto, entendidas como las características de personalidad y habilidades

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural específicas que aseguran un desempeño superior. Al organizar la información en categorías, por ejemplo, distinguiendo entre funciones esenciales, importantes y complementarias, se facilita la evaluación de los candidatos y se establece una matriz objetiva para la selección.

La integración del análisis y la descripción de puestos en el perfil final se alza como un mecanismo indispensable para ordenar la estructura interna de la organización y para establecer procesos de selección más precisos. Este enfoque sistémico y metódico garantiza que, a partir de una evaluación detallada de cada puesto, se puedan alinear las características del talento humano con las necesidades estratégicas de la empresa.

2.6. ROLES

El concepto de rol se refiere al conjunto de patrones de comportamiento que se espera que una persona exhiba al ocupar una posición determinada dentro de una organización. Robbins (2009), inspirándose en la metáfora de Shakespeare, donde el mundo es un escenario, y todos los hombres y mujeres son meros actores, señala que, al igual que en una obra, los individuos interpretan distintos papeles según el contexto en el que se encuentran.

En el ámbito organizacional, un rol no se limita a la mera realización de tareas, sino que abarca las conductas, actitudes y respuestas esperadas en situaciones específicas. Mientras que la tarea define lo que se debe hacer, el rol se centra en cómo se debe hacer, lo que se traduce en un patrón de comportamientos basado en las expectativas del entorno y en el contrato psicológico establecido entre la organización y el individuo (Hontangas y Peiró, 1996). Esta distinción es fundamental para comprender que, aunque un mismo individuo puede desempeñar múltiples funciones, cada rol posee características propias que configuran la identidad del puesto.

La identidad del rol se forma a partir de las actitudes y comportamientos que se consideran compatibles con la posición. No obstante, en la práctica, los individuos deben asumir múltiples roles, tanto en el entorno laboral como fuera de él. Por ejemplo, un gerente puede actuar como líder, mentor y vocero ante la comunidad, mientras que en su vida personal desempeña otros roles, como el de esposo o padre. Esta multiplicidad puede generar conflictos cuando las expectativas de un rol interfieren con las de otro, lo que resalta la importancia de gestionar adecuadamente las transiciones entre roles.

En el contexto organizacional, la definición de roles se extiende a diversas categorías. Los roles jerárquicos se definen en estructuras en las que la autoridad y la responsabilidad se distribuyen en niveles, facilitando la rendición de cuentas. Por otro lado, los roles funcionales se asignan según la especialización y las tareas específicas de cada área. Según Belbin (2010), la claridad en la definición de roles funcionales es fundamental

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural para promover la colaboración y evitar confusiones, lo que se traduce en una mayor productividad y cohesión del equipo.

En línea con lo mencionado, Ingram et al. (1997) enfatiza que la adaptabilidad es una característica esencial de los roles. Las exigencias del entorno actual obligan a los individuos a cambiar de rol de manera rápida, ajustando sus comportamientos en función de las demandas del contexto. Esta flexibilidad es clave para la resiliencia y la innovación dentro de la organización.

Una definición clara y estructurada de los roles no solo establece las expectativas de conducta, sino que también contribuye a la coherencia en la acción colectiva. Además, sirve como base para otros procesos de gestión de personas, como la selección, la capacitación y la evaluación del desempeño (Schermerhorn et al., 2002).

2.7. CULTURA

La cultura organizacional es el sistema de valores, creencias, percepciones y normas compartidas que define el comportamiento dentro de una empresa. Según Chiavenato (2007), la cultura organizacional representa una forma de vida, un conjunto de expectativas y valores que determinan la manera en que interactúan las personas dentro de la organización. Este conjunto de elementos influye directamente en el clima organizacional y en la manera en que la empresa afronta sus desafíos.

Desde una perspectiva más estructural, Robbins y Judge (2009) enfatizan que la cultura organizacional es un marco de referencia que guía el comportamiento de los miembros de la organización, definiendo lo que es aceptable y esperado en términos de conductas y actitudes. Además, destacan que la cultura no solo es un reflejo de las normas y valores predominantes, sino que también moldea la identidad organizacional y condiciona la toma de decisiones.

En línea con lo mencionado, Kreitner y Kinicki (1997) argumentan que la cultura organizacional funciona como un mecanismo de control informal que influye en el desempeño y la cohesión del grupo. Diferencian entre los aspectos visibles de la cultura, como políticas, procedimientos y estructuras organizacionales, y los aspectos menos evidentes, como las percepciones, actitudes y normas no escritas que orientan el comportamiento diario.

Tanto Robbins y Judge (2009) y Kreitner y Kinicki (1997) coinciden en que la cultura organizacional cumple funciones clave dentro de una empresa. Robbins y Judge (2009) destacan que la cultura otorga identidad a los miembros de la organización, facilita el compromiso colectivo, promueve la estabilidad social y sirve como un mecanismo de control que da forma al comportamiento de los empleados. En complemento, Kreitner y Kinicki (1997) señalan que, además de estas funciones, la cultura organizacional ayuda a los

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural
colaboradores a comprender su entorno laboral, favoreciendo la cohesión y la adaptación al cambio.

La fortaleza de la cultura organizacional varía entre empresas. Una cultura fuerte, como la de compañías reconocidas por su identidad corporativa, genera cohesión y un sentido de pertenencia entre sus miembros, lo que impacta directamente en la motivación y la eficiencia. En contraste, una cultura débil puede generar ambigüedad en la toma de decisiones y dificultades en la alineación estratégica de la organización (Chiavenato, 2009).

En definitiva, el conocer y poder interpretar la cultura organizacional desde la gestión del trabajo con personas posibilita contar con un potencial factor de éxito. Su gestión adecuada permite fomentar la innovación, la adaptabilidad y el compromiso de los colaboradores, asegurando la competitividad y sostenibilidad de la organización en el tiempo.

2.7.1. CULTURA DE SEGURIDAD

La cultura de seguridad es el conjunto de valores, actitudes y comportamientos compartidos dentro de una organización que determinan la manera en que sus miembros perciben y gestionan los riesgos asociados a sus actividades. Según el Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (IAPG, 2021), una cultura de seguridad sólida es clave en industrias de alto riesgo como el sector *oil & gas*, donde la prevención de incidentes y la gestión eficaz de peligros son fundamentales para la integridad operativa.

En este sentido, la cultura de seguridad no solo implica el cumplimiento de normativas y procedimientos, sino que también requiere un compromiso activo de todos los niveles de la organización. Se trata de un enfoque proactivo en el que la seguridad es prioritaria en la toma de decisiones y se fomenta un entorno donde los trabajadores se sientan responsables del bienestar propio y de sus compañeros.

Desde una perspectiva estructural, la cultura de seguridad se basa en la comunicación efectiva, el liderazgo comprometido y el aprendizaje organizacional. El IAPG enfatiza que una organización con una cultura de seguridad madura promueve la retroalimentación constante, la identificación temprana de riesgos y la implementación de mejoras continuas.

Además, la cultura de seguridad tiene un impacto directo en el desempeño de la organización. Un ambiente donde la seguridad es un valor central genera confianza entre los empleados, reduce la tasa de incidentes y mejora la eficiencia operativa. En contraste, una cultura de seguridad deficiente puede derivar en altos costos por accidentes, sanciones regulatorias y deterioro de la reputación corporativa.

2.7.1.1. NIVELES DE MADUREZ EN LA CULTURA DE SEGURIDAD

El desarrollo de la cultura de seguridad dentro de una organización puede evaluarse a través de diferentes niveles de madurez. Según el modelo de la Asociación Internacional de Productores de Petróleo y Gas (*IOPG*, 2010), estos niveles representan la evolución desde una cultura reactiva hasta una cultura generativa:

- Patológica: La seguridad no es una prioridad y se minimizan los riesgos o se ignoran.
- Reactiva: Se responde a los incidentes después de que ocurren, con poca prevención.
- Calculadora: Se establecen procedimientos y normas, pero la seguridad sigue siendo un requisito más que un valor.
- Proactiva: Se fomenta la participación de los empleados en la seguridad y se buscan mejoras constantes.
- Generativa: La seguridad está completamente integrada en la cultura organizacional y es un valor central en todas las decisiones.

Para consolidar una cultura de seguridad efectiva, las empresas deben invertir en capacitación continua, establecer canales de comunicación abiertos y promover el liderazgo en seguridad. La alineación de los valores organizacionales con las prácticas de seguridad permite que la prevención sea un aspecto intrínseco a la operación diaria.

En definitiva, la cultura de seguridad es un elemento estratégico en sectores críticos como el *Oil & Gas*. Su fortalecimiento no solo protege a los trabajadores y a la comunidad, sino que también contribuye a la sostenibilidad y competitividad de la organización a largo plazo.

2.8. MEJORA CONTINUA

La mejora continua es un enfoque sistemático y permanente orientado a optimizar procesos, productos y servicios mediante la identificación y eliminación de ineficiencias, promoviendo así la eficiencia y la calidad en las organizaciones. Este concepto, presentado en un primer momento por Ohno (1993), es un pilar fundamental en la gestión de la calidad y se encuentra presente en diversos modelos de mejora organizacional, tales como la Gestión de Calidad Total (*TQM*, por sus siglas en inglés) o el *European Foundation for Quality Management*³ (*EFQM*, por sus siglas en inglés) que enfatiza la mejora continua a través de la innovación, la gestión del conocimiento y el liderazgo enfocado en la sostenibilidad organizacional (*EFQM*, 2012).

³ *European Foundation for Quality Management*: organización sin ánimo de lucro que impulsa la excelencia en la gestión empresarial mediante herramientas y modelos de mejora continua.

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

Según Deming (1986), la mejora continua se basa en la idea de que cada proceso es susceptible de perfeccionamiento y que este avance debe ser sostenido en el tiempo a través de la aplicación de metodologías estructuradas. En este sentido, Deming (1986) introduce el ciclo *PDCA (Plan-Do-Check-Act)* como una herramienta clave para la implementación de mejoras progresivas en la gestión de calidad. Este ciclo permite a las organizaciones abordar la mejora continua de manera estructurada:

- Plan (Planificar): Identificación de oportunidades de mejora y establecimiento de objetivos claros.
- Do (Hacer): Implementación de cambios en un entorno controlado.
- Check (Verificar): Evaluación de resultados y análisis de efectividad.
- Act (Actuar): Estandarización de mejoras y reinicio del proceso.

Formento (2015) destaca que la mejora continua no solo se basa en la aplicación de herramientas y metodologías, sino también en la configuración de una cultura organizacional que fomente el aprendizaje, la innovación y la participación activa de todos los niveles jerárquicos. En este contexto, Kaizen, como filosofía de mejora incremental, enfatiza la importancia del compromiso organizacional en la búsqueda de la excelencia operativa (Imai, 1986).

Diversos estudios han demostrado que una cultura organizacional orientada a la mejora continua impacta positivamente en la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente, además de reducir costos y tiempos de producción (Imai, 1986). Además, la aplicación de herramientas de calidad como los diagramas de Ishikawa, Pareto y 5S facilitan la identificación de problemas y la implementación de soluciones sostenibles (Taguchi et al., 2007).

En definitiva, la mejora continua no es un evento aislado, sino un proceso iterativo y estructurado que contribuye a la competitividad, sostenibilidad y excelencia operativa de las organizaciones en sectores industriales exigentes como el *Oil & Gas*.

2.8.1. INDICADORES CLAVE DEL DESEMPEÑO

Un *KPI* (del inglés *Key Performance Indicator*) es una medida cuantitativa (y a veces cualitativa) que indica el grado de cumplimiento de un objetivo organizacional específico. En palabras de DIPRES (Chile), “los indicadores son una herramienta que entrega información cuantitativa respecto al logro o nivel de avance de los resultados esperados de los objetivos estratégicos institucionales”.

En la práctica, un *KPI* establece una relación entre variables relevantes (por ejemplo, resultado alcanzado frente a meta prevista) de modo que, comparando con períodos previos o estándares, se evalúe el desempeño de un proceso o actividad clave.

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

Métrica estratégica. Cada *KPI* debe estar directamente vinculado a un objetivo organizacional. Esto implica que los resultados medidos tengan relevancia para la estrategia Cuantificable y objetivo. Los *KPI* se expresan en términos numéricos (porcentajes, ratios, unidades, etc.) para facilitar la comparación en el tiempo. Según DIPRES, pueden abarcar aspectos cuantitativos y cualitativos, siempre que permitan “establecer una relación entre dos o más variables” para evaluar el desempeño.

Revisión periódica. La literatura sobre gestión del desempeño enfatiza que “la forma en que medimos el desempeño no es estática”, por lo que los indicadores deben revisarse regularmente para asegurar que reflejan información real y útil

Selectivos y críticos. No todo lo que se mide es importante. Como advierten Kaplan y Norton (1992), existe una regla de oro: “menos es más”. Es preferible elegir un número limitado de *KPIs* esenciales que saturar el cuadro con métricas secundarias. Un exceso de indicadores puede abrumar a los gestores y entorpecer la toma de decisiones

2.9. GESTIÓN DEL RIESGO

La gestión del riesgo es un proceso sistemático que permite identificar, evaluar y mitigar amenazas potenciales que puedan afectar la integridad de los sistemas y la seguridad de las operaciones. Según Javaherdashti (2021), el riesgo es una función de la probabilidad de ocurrencia de un evento peligroso y sus consecuencias. En este sentido, la gestión del riesgo se orienta a minimizar tanto la frecuencia como el impacto de los eventos adversos.

Desde una perspectiva ingenieril, el riesgo se cuantifica a través de la evaluación de factores como la vida útil de un activo, la magnitud de las posibles consecuencias y la probabilidad de ocurrencia de fallas. En industrias como *Oil & Gas*, la gestión del riesgo es crucial para prevenir fallos catastróficos, optimizar la vida útil de los equipos y minimizar impactos ambientales y económicos.

Dentro de los componentes de la gestión del riesgo, Javaherdashti (2021) define cuatro principales.

- Identificación del riesgo: Se realiza un análisis detallado de los peligros potenciales asociados a un sistema, considerando factores como corrosión, fallas mecánicas y condiciones operativas adversas
- Evaluación y cuantificación del riesgo: Se establecen métricas para medir la probabilidad de ocurrencia y la severidad de las consecuencias, empleando metodologías como el Análisis de Riesgo Basado en la Confiabilidad y modelos matemáticos para evaluar la vida útil de los componentes.

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

- Desarrollo de estrategias de mitigación: Con base en el nivel de riesgo identificado, se implementan medidas preventivas y correctivas, como programas de inspección, monitoreo continuo y control de calidad de materiales.
- Monitoreo y revisión continua: La gestión del riesgo no es un proceso estático; requiere revisiones periódicas para ajustar estrategias conforme evolucionan las condiciones operativas y tecnológicas

En el sector *oil & gas*, la gestión del riesgo es un pilar fundamental para garantizar la integridad de los activos, la continuidad operativa y la seguridad de las personas y el medioambiente. La corrosión, las fallas en equipos críticos y los riesgos asociados al transporte y almacenamiento de hidrocarburos representan amenazas significativas que deben abordarse con metodologías estructuradas. La implementación de estrategias de monitoreo, inspección basada en riesgo (*RBI*, por sus siglas en inglés) y mantenimiento predictivo permite minimizar las fallas inesperadas y optimizar la gestión de los recursos, asegurando así operaciones más seguras y eficientes.

2.10. SECTOR INDUSTRIAL: PETRÓLEO Y GAS

Argentina se destaca como una potencia energética a nivel global, situándose entre los 30 principales países productores de energía total. Según datos de la *EIA (Energy Information Administration)* de 2021, ocupa el 18.º lugar en producción de gas, el 23.º en producción de petróleo, el 5.º en producción de biocombustibles y el 31.º en generación de energía eléctrica. Las inversiones en exploración y explotación, que alcanzaron los US \$31.152 millones en el quinquenio 2018-2022, reflejan las significativas oportunidades de inversión en el sector de hidrocarburos.

En 2022, la producción de petróleo llegó a 33.791 Mm³ y la de gas a 48 MMm³. La producción se concentra en cinco cuencas productivas, siendo la Cuenca Neuquina, la Austral y la del Golfo San Jorge las más relevantes. Es destacable el crecimiento en la explotación de recursos no convencionales, con un aumento del 122% en la extracción de *shale gas* y del 439% en la de *shale oil*⁴ en los últimos cinco años. En 2017, el *shale gas*⁵ representaba el 17% de la producción nacional de gas, mientras que en 2022 alcanzó el 55%. En cuanto al petróleo no convencional, pasó del 9% al 42% en el mismo período.

Argentina posee un altísimo potencial para el desarrollo de hidrocarburos no convencionales, ubicándose en el 2.º lugar a nivel global en recursos no convencionales de gas (802 billones de pies cúbicos) y en el 4.º en recursos no convencionales de petróleo (27.000 millones de barriles). Además de Vaca Muerta, las formaciones shale Los Molles y Mulichinco, ubicadas en la misma cuenca, presentan un gran potencial.

⁴ *Shale oil*: Petróleo que se encuentra atrapado en las rocas de esquisto

⁵ *Shale gas*: Gas natural que se encuentra atrapado en las rocas de esquisto

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

El territorio argentino cuenta con veinticuatro cuencas sedimentarias, terrestres y marítimas, que abarcan una superficie superior a 3.000.000 km². Estas cuencas están divididas en 850 áreas concesionadas mediante un sistema legal de dominio originario. Actualmente, cinco de estas veinticuatro cuencas contienen 230 áreas de hidrocarburos en producción, destacándose las siguientes:

- Golfo San Jorge: se descubrió petróleo el 13 de diciembre de 1907.
- Cuenca Neuquina: 1918 (alberga Vaca Muerta).
- Cuenca Noroeste: 1926.
- Cuenca Cuyana: 1932.
- Cuenca Austral: 1949 (última en entrar en producción).

En 2022, la Cuenca Neuquina concentró el 68% de la producción de gas y el 59% de la producción de petróleo, además de la mayor proporción de reservas no convencionales. Junto con la Cuenca Austral (20%) y la Cuenca del Golfo de San Jorge (8%), estas tres cuencas abarcan el 96% de la producción de gas en 2022. En cuanto al petróleo, la Cuenca Neuquina y la del Golfo de San Jorge juntas concentran el 94% de la producción.

Para obtener información detallada sobre las áreas concesionadas, se puede consultar el Sistema de Información Geográfica (Visor SIG) de la Secretaría de Energía de la Nación o el Sistema Geográfico de Petróleo y Gas (GEO-PG) elaborado por el IAPG (Instituto Argentino del Petróleo y del Gas).

2.11. INTEGRIDAD ESTRUCTURAL

Derivado del término en inglés *Asset Integrity Management (AIM)*. El concepto se podría traducir como Gestión de la Integridad de Activos. El término activo en este trabajo se centra más en la gestión de entidades físicas. Por lo tanto, el término "activo" se define como un elemento físico o entidad que tiene un valor potencial o real para una organización (*International Organization for Standardization, 55000, 2014*). Para el caso de la industria del *Oil & Gas*, el "activo" se asocia con los recursos físicos relacionados con el petróleo (por ejemplo, instalaciones de producción, instalaciones de perforación, pozos, refinerías, equipos, etc.) que están controlados por entidades legales (por ejemplo, empresas, etc.) y proporcionan beneficios económicos (Kusumawardhani, 2016).

El término integridad tiene varias definiciones similares y, por lo tanto, varias aplicaciones. En el presente trabajo, el término integridad se refiere a la integridad técnica, que es el estado de estar intacto o la condición de ser unificado o completo (Murray, 2013). La integridad técnica también puede describirse como el estado general de confianza en términos de funcionalidad, operatividad y fiabilidad (Rahim, 2010). Dentro de los estudios de

petróleo, la integridad técnica de un activo (es decir, los recursos físicos relacionados con el petróleo) se asocia con la capacidad del activo para realizar la función requerida de manera segura, eficaz y eficiente, particularmente en lo que respecta a la capacidad de contener o procesar hidrocarburos y otras sustancias relacionadas de manera segura de acuerdo con la función definida y los requisitos establecidos. Llevar a cabo y asegurar la integridad técnica de cualquier instalación o planta implica diseñar, mantener y operar instalaciones con procesos rentables de alto rendimiento. También implica la entrega de productos de calidad y servicios a los clientes, el mejor valor de las inversiones para los accionistas y una alta imagen corporativa y responsabilidad social (Rahim, 2010).

La gestión de la integridad de los activos implica tanto aspectos organizativos como técnicos, ya que los activos intangibles tienen un papel complementario en la gestión del activo físico. Por lo tanto, se considera de naturaleza multidisciplinaria y se manifiesta en un entorno sociotécnico complejo entre la organización, el activo, el personal, la tecnología y los sistemas que se integran para lograr objetivos específicos.

Los objetivos de *AIM* se centran principalmente en salvaguardar la vida, el medio ambiente y maximizar los beneficios financieros del activo. Para lograr esto, la organización necesita tener un control e integración holísticos del activo, la organización, los objetivos y los medios (métodos):

- el activo, que es el activo tangible en conjunción con el activo intangible, y sus actividades relacionadas.
- la organización, que es la integración entre diferentes niveles, departamentos y responsables de la toma de decisiones (Amadi-Echendu et al., 2010).
- objetivos, que es la integración del objetivo individual, grupal y organizacional general (El-Akruti y Dwight, 2013).
- los medios (métodos), que es la integración de la planificación, el control y otras actividades de gestión en la organización (Nastasie y Koronios, 2010).

Así, *AIM* puede definirse como: "el desarrollo, implementación y ejecución de un plan coordinado junto con el control gerencial y las actividades organizacionales, para asegurar que el activo físico esté desempeñando su función prevista de manera segura, eficaz y eficiente a lo largo de todo su ciclo de vida, con el fin de alcanzar los objetivos organizacionales" (Kusumawardhani, 2016).

La gestión de la integridad de los activos es el medio para garantizar que las personas, los sistemas, los procesos y los recursos que proporcionan la integridad estén en su lugar, en uso y funcionan cuando sea necesario durante todo el ciclo de vida del activo (Rahim, 2010).

3. METODOLOGÍA

El trabajo se desarrolla bajo un enfoque cualitativo con carácter descriptivo, orientado a proponer mejoras en la gestión del capital humano del área de integridad estructural en el sector *Oil & Gas* en Argentina. En una primera etapa, se realizó una revisión bibliográfica y documental, incluyendo textos técnicos, normativas vigentes y literatura especializada del sector, con el objetivo de establecer una base conceptual sólida. Complementariamente, se mantuvieron instancias de diálogo con expertos que trabajan de forma consultiva en las organizaciones analizadas, lo que permitió contrastar y enriquecer los hallazgos con aportes provenientes de la práctica profesional.

Para comprender la relevancia de la integridad estructural dentro del sector, se analiza el impacto del *Oil & Gas* en el desarrollo industrial y energético del país. A partir de fuentes documentales y estudios sectoriales, se establece la relación entre la seguridad y eficiencia operativa de las infraestructuras y la gestión del capital humano responsable de su mantenimiento.

Posteriormente, se aborda la administración del talento humano dentro del área de integridad estructural, con el propósito de determinar la estructura organizativa más adecuada para una empresa del sector. A partir de entrevistas con profesionales especializados y bibliografía específica, se construye un modelo inicial que permite identificar las relaciones formales dentro del área.

Una vez establecida la estructura, se procede a la definición y caracterización de los puestos a analizar. Se detallan sus funciones, requisitos técnicos y estratégicos, permitiendo visualizar la jerarquía y relación entre los distintos puestos a través de la construcción de un organigrama específico. Para ello, se toman como referencia documentos de gestión de recursos humanos en la industria y experiencias de empresas del sector. Se determinan las funciones, roles y competencias necesarias para garantizar la efectividad de la gestión del área.

Con el fin de establecer un sistema de desarrollo profesional alineado con los requerimientos del área, se formula un modelo de gestión por competencias que integra habilidades técnicas y *soft skills*⁶. Se determinan competencias relevantes y niveles de desarrollo, asegurando su aplicabilidad y evaluación dentro del desempeño profesional. Previamente, se desarrolla un diccionario de competencias construido a partir de un proceso iterativo de análisis y revisión, en el cual los contenidos fueron contrastados con la realidad operativa del área.

A partir de la estructura organizativa y las competencias definidas, se diseñan mapas de carrera y planes de desarrollo profesional. Se establecen trayectorias de

⁶ *Soft skills*: habilidades blandas.

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural crecimiento que permiten una proyección clara de la evolución profesional dentro del área de integridad estructural, facilitando la retención de talento y el fortalecimiento de la especialización técnica dentro del Área de Integridad Estructural.

Finalmente, se propone una metodología para la definición de criterios de desempeño vinculados a la eficiencia operativa del área. Dicha propuesta contempla el análisis de funciones críticas, la recopilación de información sobre rendimientos reales del sector y la alineación con los objetivos estratégicos de la organización. A partir de esta base, se plantea el desarrollo de indicadores específicos, con el fin de medir el cumplimiento de metas y detectar oportunidades de mejora del área. Se incluyen puntos de control y criterios para el monitoreo sistemático, enmarcados en el ciclo *PDCA (Plan-Do-Check-Act⁷)* como herramienta para fomentar la mejora continua en la gestión del talento.

⁷ *Plan-Do-Check-Act*: Planificar-Hacer-Verificar-Actuar

4. DESARROLLO

4.1. INTEGRIDAD, UN ÁREA CRÍTICA EN LA INDUSTRIA DEL OIL AND GAS

La integridad estructural es uno de los pilares fundamentales en la operación de la industria del *Oil & Gas*. Este capítulo analiza la relevancia de la gestión de la integridad en el sector, enfocándose en cómo el deterioro por procesos como la corrosión puede comprometer tanto la seguridad operativa como la sostenibilidad económica de las empresas. Se presentan, asimismo, los principales factores que inciden en el estado de conservación de las infraestructuras, desde las estrategias de manejo de programas de control de la corrosión hasta las diferencias en las prácticas adoptadas por compañías internacionales y nacionales. La exposición de estos aspectos pretende evidenciar la necesidad de integrar un Sistema de Gestión de la Corrosión (*CMS*, por sus siglas en inglés) robusto, que no solo optimice los recursos financieros y técnicos, sino que también fortalezca la toma de decisiones estratégicas al interior de la organización. Al delinear las particularidades y desafíos inherentes al control de la integridad, el capítulo sienta las bases para la propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos, orientado a maximizar el retorno de inversión y a mitigar los riesgos en un entorno operativo complejo.

4.1.1. LA INTEGRIDAD ESTRUCTURAL EN LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO Y EL GAS

La industria del petróleo y el gas es una de las más intensivas en capital, con activos que abarcan desde pozos, elevadores, plataformas de perforación y plataformas marinas en el segmento *upstream*⁸, hasta oleoductos, terminales de gas natural licuado (GNL) y refinerías en los segmentos *midstream*⁹ y *downstream*¹⁰. Uno de los mayores riesgos para la integridad de las infraestructuras de esta industria es la corrosión, un fenómeno que ha sido identificado como una de las principales amenazas para las tuberías (Koch et al., 2022)

La corrosión puede presentarse de dos formas: interna, afectando la superficie interna de las paredes de las tuberías, o externa, comprometiendo su superficie exterior. Aunque se utilizan recubrimientos en las tuberías como medida preventiva contra la corrosión externa, en algunos tramos estos recubrimientos pueden verse dañados por factores ambientales o mecánicos, lo que facilita el inicio y la propagación de la corrosión. Este deterioro, si no es detectado y controlado a tiempo, puede poner en riesgo la integridad estructural de las tuberías.

La gestión de la integridad estructural representa un costo significativo en la operación de las instalaciones de petróleo y gas. Debido al impacto potencial que pueden tener estas anomalías en la continuidad y seguridad del transporte de hidrocarburos, es

⁸ *Upstream*: Aguas Arriba. Exploración y extracción de petróleo y gas.

⁹ *Midstream*: Intermedia. Transporte y almacenamiento de hidrocarburos.

¹⁰ *Downstream*: Aguas Abajo. Refinación y comercialización de productos derivados.

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural fundamental la implementación de programas de inspección y la adopción de medidas preventivas efectivas. Estas acciones son clave para garantizar la integridad de las tuberías, reducir los riesgos operativos y proteger tanto los activos como el entorno donde operan. Como resultado, la mayoría de las empresas de petróleo y gas implementan algún tipo de programa de control o gestión de la integridad estructural y de la corrosión, cuyo nivel varía en función del tamaño, la ubicación geográfica y la cultura organizacional de las empresas. En la figura 1, se puede ver como la corrosión, fallas en el material y los defectos de construcción generan aproximadamente el 45% de las fallas en tuberías de gas (*European Gas Pipeline Incident Data Group, 2024*)

Principales causas de los incidentes en gasoductos 2013-2022

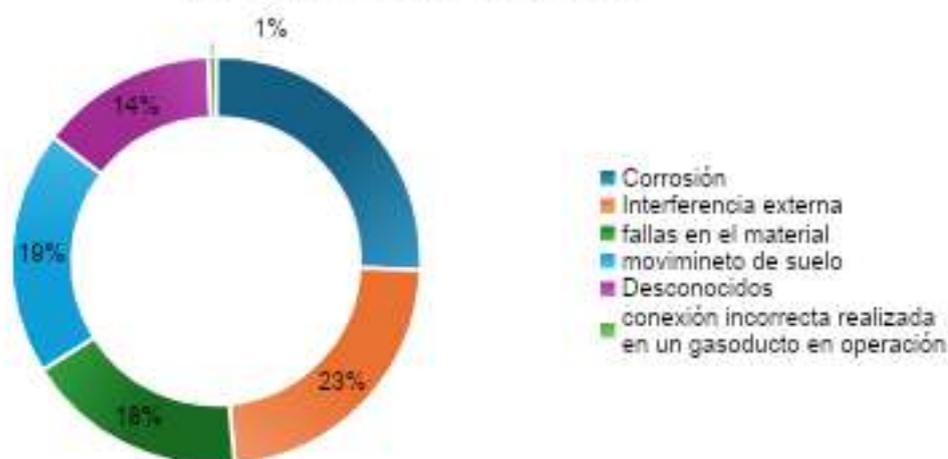


Figura 1: Principales causas de accidentes en el sector *Oil & Gas*

Fuente: Elaboración propia con datos de *EGIG*¹¹

Con el objetivo de identificar las diferencias en las prácticas de manejo de la integridad estructural, se analizaron las estrategias de control implementadas por empresas internacionales, nacionales, intermedias y no convencionales del sector petrolero y gasífero.

Cualquier activo en la industria del petróleo y gas que sea susceptible a la corrosión debe contar con un Programa de Gestión de Corrosión (*CMP*, por sus siglas en inglés) para protegerse contra las consecuencias de este fenómeno. Sin embargo, en muchos casos, el Sistema de Gestión de Corrosión (*CMS*) se limita únicamente a la ingeniería de corrosión y a las prácticas de control de la integridad estructural, sin integrar los componentes de un sistema de gestión más amplio.

¹¹ EGIG: siglas en inglés del Grupo de datos de incidentes de gasoductos europeos.

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

La ausencia de un *CMS* completo puede aumentar el riesgo de fallas y reducir la vida útil de los activos debido al deterioro de las instalaciones, lo que genera diversas consecuencias:

- Disminución de la seguridad y mayor exposición ambiental.
- Incremento en el tratamiento químico, reparación e inspección.
- Aumento del número y la duración de las paradas no planificadas.

La falta de una adecuada gestión de la integridad también puede llevar a un uso ineficiente de los recursos. En este caso, las actividades de control de la corrosión no se priorizan correctamente en función del retorno de la inversión, lo que incluye todos los costos asociados, como los riesgos financieros, de seguridad y medioambientales directos e indirectos. Esto implica que no se realiza un cálculo adecuado del beneficio económico de las acciones propuestas. Por ejemplo, es posible que no se implemente una solución técnica eficaz de control de la corrosión debido a la falta de cálculo de un retorno de inversión. Cuando una solución técnica genera un retorno de inversión positivo y está justificada por este retorno, puede evaluarse en igualdad de condiciones con otros proyectos propuestos que se están considerando para su financiación.

En todos los casos, un *CMS* robusto es esencial para maximizar el retorno de la inversión en las actividades de mitigación de la corrosión. En la industria del petróleo y el gas, el desarrollo y la implementación de la gestión de la integridad estructural varían considerablemente tanto entre las empresas como en las distintas regiones del mundo. Los resultados de diversas encuestas de evaluación comparativa (Koch et al., 2022) muestran la existencia de diferentes grupos dentro de la industria petrolera y gasífera, cuyas prácticas oscilan desde la total ausencia de gestión de la corrosión hasta la implementación de un *CMP* maduro que forma parte integral del sistema de gestión global de la organización.

Aunque la mayoría de las organizaciones en la industria del petróleo y el gas afirman contar con una política de gestión de la corrosión, la implementación y la naturaleza de estas políticas varían significativamente entre las diferentes organizaciones e incluso entre las distintas geografías operativas de una misma organización (Koch et al., 2022).

Cuando existen diferencias notables en las políticas dentro de una misma empresa, esto indica que la gestión de la corrosión no está completamente integrada en la política organizacional a nivel superior, ya sea de forma deliberada o por omisión. Las variaciones en las prácticas de gestión de la corrosión en la industria del petróleo y el gas pueden atribuirse a diversos factores, entre los cuales se incluyen los siguientes:

- El alcance de la organización, como la diferencia entre empresas petroleras internacionales, las Compañías Nacionales de Petróleo (*NOC*, por sus siglas en

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural (inglés), empresas intermedias y compañías dedicadas a la explotación de recursos no convencionales.

- Los intereses estratégicos nacionales que pueden influir en las políticas y en la manera de abordar la gestión de la corrosión.
- Las diferencias en la filosofía corporativa, la cultura organizacional y la tolerancia al riesgo dentro de las empresas.
- El impacto de la regulación local, que varía dependiendo de la ubicación geográfica, como, por ejemplo, entre operaciones en el Golfo de México, el Mar del Norte, África o el Lejano Oriente.
- La posición financiera de la empresa, que depende de factores como el flujo de caja y la disponibilidad de capital.

En este contexto, se procederá a realizar una segmentación de las diversas empresas presentes en la industria del petróleo y el gas. Además, se llevará a cabo un análisis de cómo estas empresas gestionan sus sistemas de integridad estructural, teniendo en cuenta las diferencias en sus enfoques y en los factores que influyen en sus políticas de gestión de la corrosión.

4.1.2. COMPAÑIAS INTERNACIONALES

Las compañías petroleras internacionales (*IOC*, por sus siglas en inglés) se caracterizan por estar verticalmente integradas, operar fuera de su país de origen y tener una propiedad predominantemente de capitales privados. Estas empresas suelen operar en una variedad de países, lo que las hace internacionales. Dentro de este grupo, las principales compañías, conocidas como supermajors, incluyen a Chevron, Exxon Mobil, Royal Dutch Shell, BP, Total y ConocoPhillips. Aunque las *IOC* son importantes actores en el mercado mundial, sólo seis de las veinte principales empresas de exploración y producción pertenecen a este grupo, el resto son *NOC*.

La industria enfrenta desafíos cada vez mayores en términos de integridad de los activos, especialmente debido a la corrosión. Factores como el aumento del corte de agua, la mayor concentración de gases corrosivos y las presiones y temperaturas más altas en los yacimientos han incrementado el riesgo de corrosión interna. Como resultado, todas las *IOC* implementan programas de control de corrosión tanto internos como externos. Sin embargo, la calidad y el enfoque de la gestión de la integridad estructural varía significativamente entre las empresas, influenciado por la cultura de gestión, la tolerancia al riesgo y la cartera de proyectos.

Un análisis comparativo, realizado por Koch et al. (2022), de dos *IOC* en relación con las puntuaciones agregadas de la industria (ver Figura N°2) muestra diferentes enfoques

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural en la gestión de la corrosión. Los resultados del análisis comparativo sugieren que existen dos tipos de gestión dentro de estas grandes empresas (en la Figura N° se agrega el promedio de las O&G):

- Grupo A (Gestión Regionalizada): Este grupo aplica políticas de gestión de la corrosión y sistemas de integridad que se ajustan a las regulaciones y características locales. Por ejemplo, en regiones con regulaciones estrictas, implementan sistemas robustos de gestión de la corrosión, mientras que, en regiones con regulaciones más laxas, el enfoque se limita a cumplir con los requisitos mínimos locales.
- Grupo B (Gestión Centralizada): En este caso, las empresas tienen un sistema centralizado de gestión de la corrosión, con un enfoque uniforme para todas las regiones. Aunque el programa es fuerte a nivel corporativo, en la práctica es difícil implementarlo de manera consistente en todas las regiones debido a las diferencias en las operaciones y la cultura organizacional. A pesar de estos desafíos, se considera que las empresas del Grupo B están más alineadas con las mejores prácticas de gestión de la corrosión.

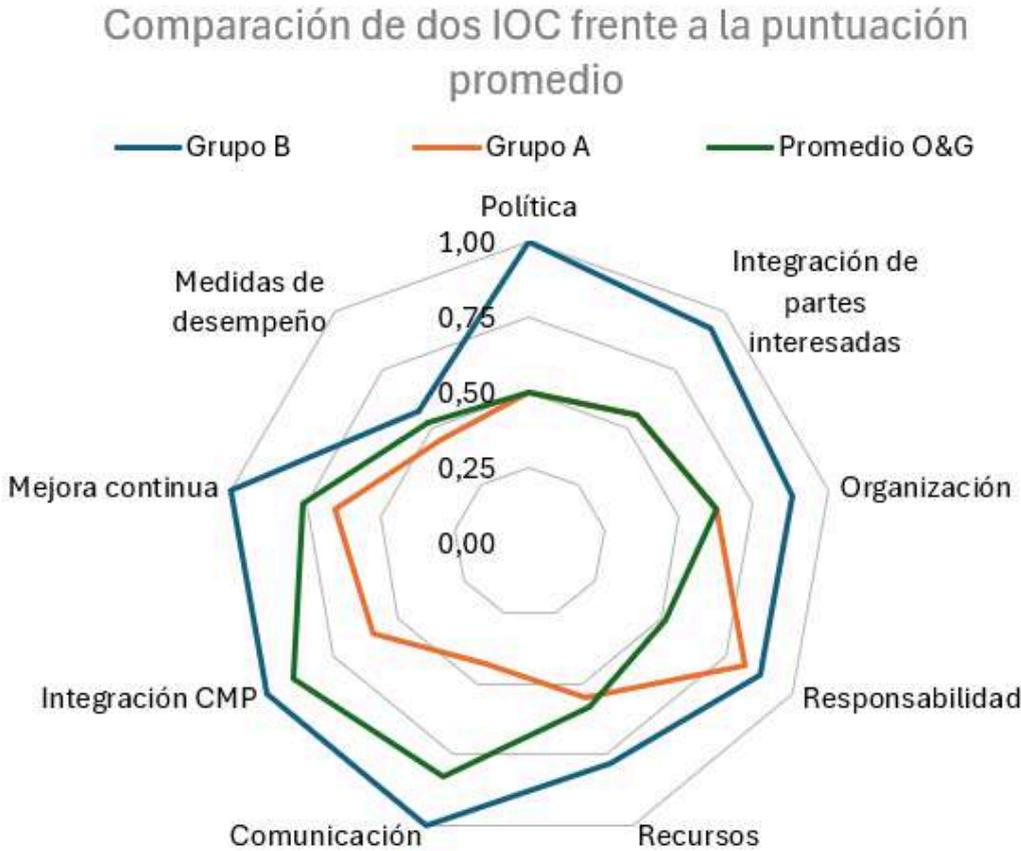


Figura 2: Comparación de dos IOC frente a la puntuación promedio

Fuente: Elaboración propia con datos de NACE International

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de
integridad estructural

Este análisis subraya cómo las diferencias en la política y los enfoques operativos de las *IOC* pueden afectar la eficacia de sus programas de control de corrosión y gestión de la integridad estructural.

4.1.3. COMPAÑÍAS NACIONALES

A pesar de que la definición de las *NOC* ha generado cierta confusión en la industria, una definición comúnmente aceptada establece que se trata de empresas que están predominantemente bajo propiedad y control de un solo gobierno nacional. Entre los elementos distintivos que definen a este grupo de empresas, se encuentran: la disponibilidad o no de acceso privilegiado a los recursos de hidrocarburos en su país de origen y el grado de transparencia y cumplimiento con los requisitos regulatorios internacionales, como los de la Comisión de Bolsa y Valores de EE. UU. (*SEC*, por sus siglas en inglés). Un aspecto adicional que distingue a las *NOC* es la posibilidad de separación entre propiedad estatal y control estatal, donde el gobierno mantiene una "acción de oro", la cual otorga derechos sustanciales de veto o aprobación en decisiones clave, independientemente de la estructura accionarial.

En las últimas décadas, algunas compañías nacionales han comenzado a operar como empresas multinacionales, lo que ha difuminado la distinción entre las empresas nacionales e internacionales. Como resultado, se propone una clasificación alternativa que diferencia a las compañías petroleras de propiedad nacional (*NOC*) de aquellas que están bajo control de inversionistas privados (*IOC*). Este enfoque redefine a las *NOC* e *IOC* no solo en función de su naturaleza de propiedad, sino también en términos de su alcance operativo, estructura organizativa y estrategia global. Las *NOC* abarcan una gama más amplia de características, ya que pueden operar tanto en países con economías desarrolladas y planificación centralizada como en economías emergentes. Estas compañías, aunque operan bajo un esquema de control estatal, suelen mantener relaciones estrechas con los gobiernos de los países donde están establecidas, lo que les permite actuar como centros de poder económico y estratégico, incluso frente a cambios en las administraciones. En este análisis, se considera a las empresas petroleras regionales que operan predominantemente dentro de un país como parte del grupo de *NOC*, dado que sus operaciones se limitan a un ámbito geográfico restringido, pero siguen bajo control y propiedad estatal.

Además de sus operaciones principales en la industria del petróleo y gas, las compañías nacionales suelen estar vinculadas a un conjunto diverso de empresas auxiliares que operan en sectores como la generación de energía eléctrica, productos químicos, minerales y una amplia gama de infraestructuras. En regiones específicas, expanden su influencia a sectores no energéticos, manteniendo intereses en activos comerciales y

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural minoristas. En América Latina, es común que empresas de origen nacional gestionen estaciones de servicio de combustibles, lo que les permite mantener un control directo sobre la venta al consumidor final.

En el marco de este análisis, se realizó un estudio comparativo de los sistemas de gestión de la integridad en NOC de diferentes regiones: Oriente Medio (empresas A), Asia (empresas B) y Sudamérica (empresas C). Además, se agregó el Promedio de O & G. Los resultados de la comparación se pueden ver en la Figura 3

Comparación de empresas nacionales de petróleo (NOC) frente a la puntuación promedio

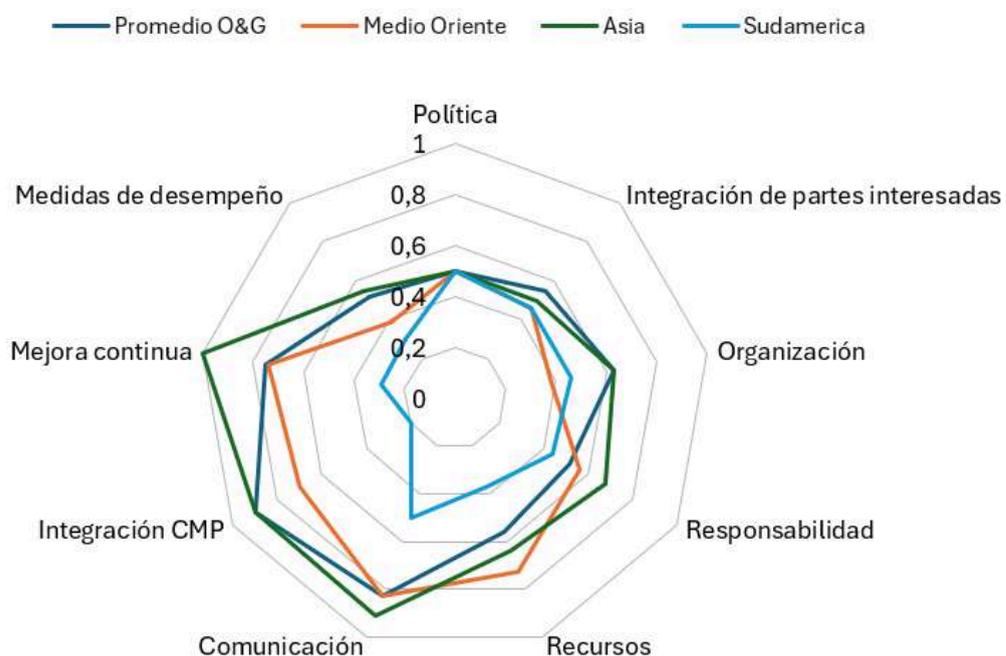


Figura 3: Comparación de empresas nacionales de petróleo (NOC) frente a la puntuación promedio

Fuente: Elaboración propia con datos de *NACE International*

De este análisis, se concluyó lo siguiente: las empresas A y B presentan tendencias similares en sus resultados agregados, con puntuaciones bajas en las áreas de Medidas de Desempeño, Política, Integración de Grupos de Interés, Organización y Responsabilidad. Estas puntuaciones sugieren un bajo compromiso por parte de la alta dirección con la implementación de un Programa de Gestión de la Corrosión, lo que refleja la falta de seguimiento a los elementos clave de desempeño. Este patrón indica que, incluso cuando existen políticas, no se llevan a cabo prácticas efectivas de monitoreo y control.

Un análisis más detallado de las prácticas de gestión de la corrosión en estas empresas ayuda a explicar algunos de los hallazgos de la encuesta. La falta de un compromiso claro de la alta dirección hacia la implementación de un *CMP* impacta

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural
negativamente en la optimización de otros elementos, incluso si los indicadores son favorables. En algunos casos, a pesar de contar con un respaldo total de la gerencia, la gestión efectiva de la corrosión no se materializa debido a problemas operativos o culturales.

Este escenario destaca la falta de integración entre el diseño del *CMP* y su implementación efectiva. Por lo tanto, antes de poner en marcha el plan, la empresa debe dedicar tiempo y recursos a la capacitación de su personal operativo, así como de los contratistas, sobre el uso y la importancia del *CMP*. Varias normas referentes a la gestión de la integridad estructural como la NACE SP 21430 o la API 1173 estipulan que se debe tener en cuenta a la corrosión desde el diseño. Este proceso educativo es esencial para garantizar que se acepte y aplique correctamente el programa, asegurando su éxito a largo plazo en la gestión de la corrosión.

La Figura 4 proporciona una perspectiva adicional de los resultados obtenidos en la encuesta de *NACE International Program* (2016), mostrando las respuestas de las compañías nacionales y las compañías petroleras regionales de Canadá y Australia, agrupadas por cuatro regiones geográficas: India, Oriente Medio, Canadá y Australia. Estas agrupaciones geográficas presentan tendencias similares en áreas clave, tales como las Medidas de Desempeño, la Integración de Partes Interesadas y la Comunicación. Sin embargo, es importante señalar que las puntuaciones en medidas de desempeño fueron relativamente bajas, mientras que en Integración de Partes Interesadas y Comunicación se observaron puntuaciones relativamente altas.

Comparación de NOCs y compañías petroleras regionales

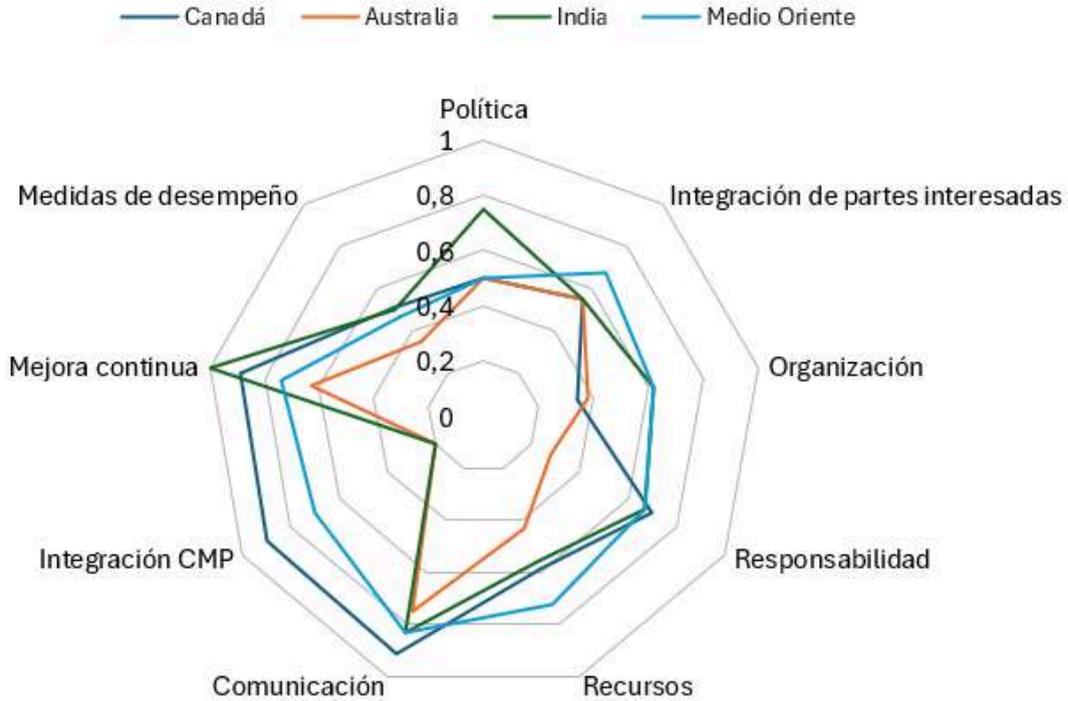


Figura 4: Comparación de NOCs y compañías petroleras regionales

Fuente: Elaboración propia con datos de *NACE International*

Se observó una amplia dispersión en los resultados en relación con la Integración del Programa de Gestión de la Corrosión (*CMP*) y la Mejora Continua. Aunque no se identificaron tendencias generales consistentes, las compañías petroleras de Oriente Medio y Canadá mostraron una cercanía más notable en sus puntuaciones en comparación con otras combinaciones de regiones geográficas.

Finalmente, un análisis comparativo entre las empresas nacionales y las empresas internacionales, basado en los datos obtenidos de la encuesta, reveló varias conclusiones clave. La figura 5 muestra tendencias similares entre ambos grupos, destacando que las áreas de Mejora Continua y Comunicación fueron las que presentaron una mayor variabilidad entre las puntuaciones de las empresas nacionales e internacionales.

Comparación de las IOC y NOC encuestadas

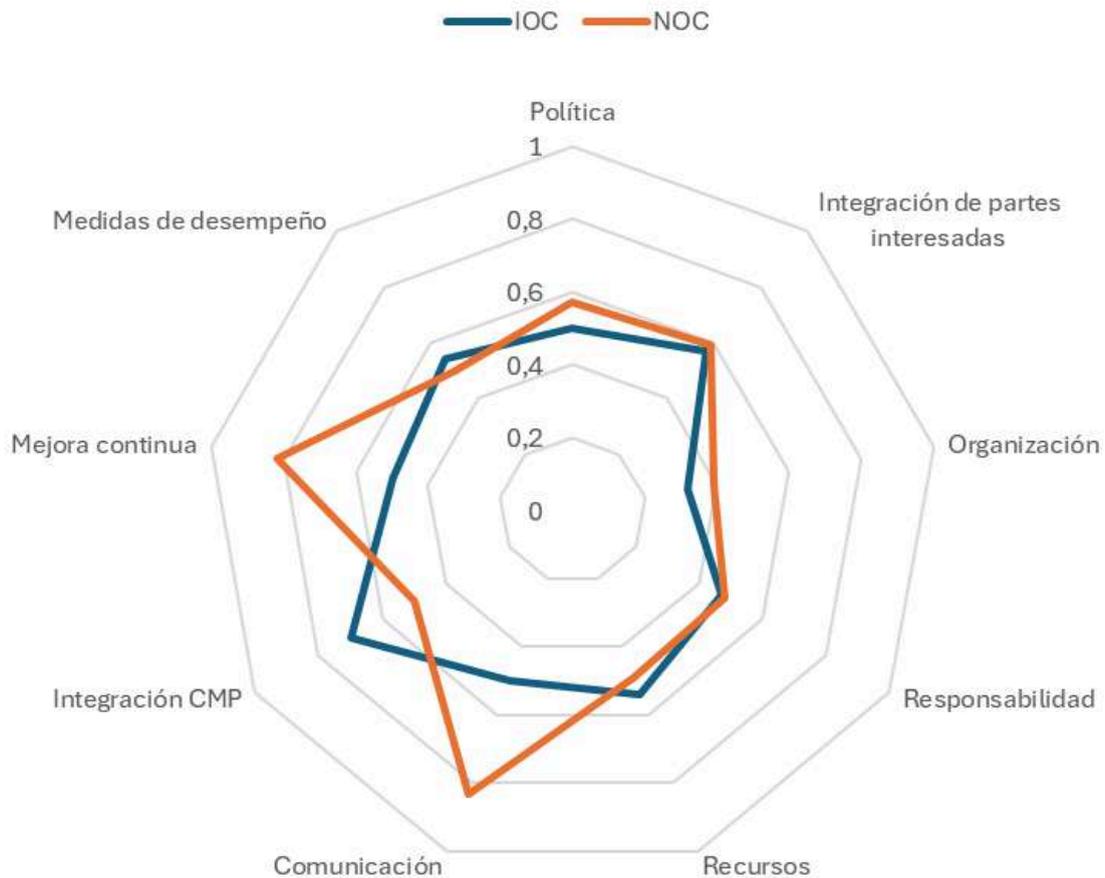


Figura 5: Comparación de las IOC y las NOC encuestadas

Fuente: Elaboración propia con datos de *NACE International*

4.1.4. TUBERÍAS

Las tuberías que conforman las redes de transporte de petróleo y gas constituyen un elemento esencial dentro de la industria del *Oil & Gas*. Estas infraestructuras permiten la interconexión entre los puntos de extracción de hidrocarburos, su traslado a plantas de procesamiento donde se someten a tratamientos específicos para generar valor agregado, y su posterior distribución hacia los centros de consumo o mercados de exportación. Como se mencionó anteriormente en este capítulo, la corrosión ha sido identificada como uno de los principales factores de degradación estructural, generando fallas en los oleoductos y gasoductos. Estos conductos transportan distintos tipos de productos, como gas seco, gas húmedo, petróleo crudo con contenido de agua y líquidos procesados, lo que acentúa los desafíos en la gestión de su integridad estructural.

Con el propósito de analizar las diferencias en la gestión de la corrosión en empresas operadoras de tuberías bajo distintos marcos regulatorios, se desarrolló un

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

diagrama comparativo (ver figura 6) a partir de encuestas realizadas por *NACE International Program* (2016). En este análisis se incluyeron tres grupos de operadores de oleoductos: India (tres operadores), Canadá (cuatro operadores) y Estados Unidos (dos operadores). Mientras que en EE. UU. y Canadá la gestión de la corrosión se encuentra fuertemente regulada por la PHMSA (*Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration*) y la Junta Nacional de Energía (*NEB*, por sus siglas en inglés), respectivamente, en la India, los operadores siguen normativas establecidas internamente por cada empresa, basadas en regulaciones locales y mejores prácticas del sector.

Comparación de empresas de oleoductos en Estados Unidos, Canadá e India

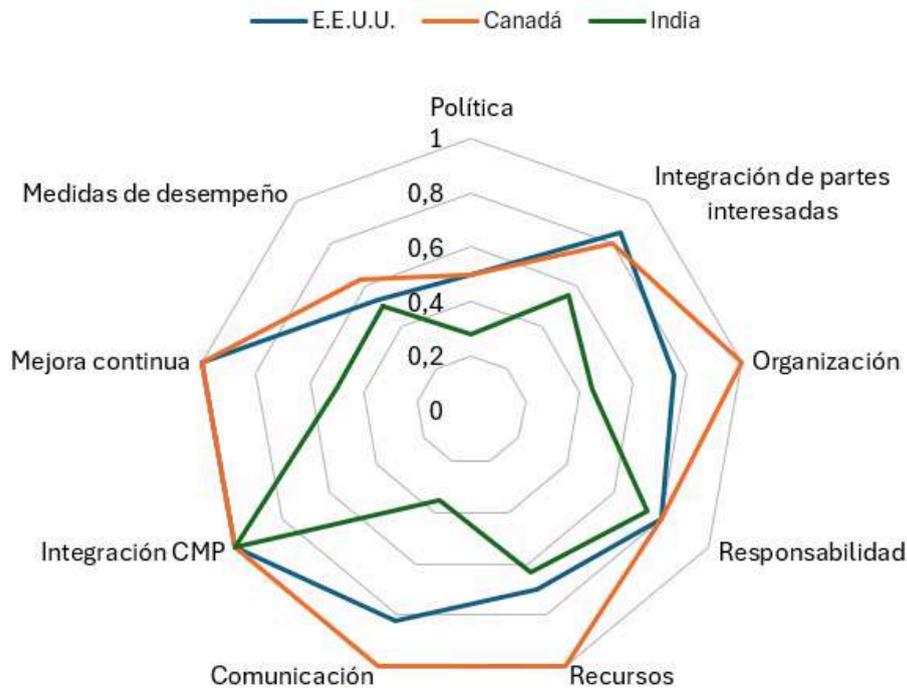


Figura 6: Comparación de empresas de oleoductos

Fuente: Elaboración propia con datos de *NACE International*

A pesar de las diferencias normativas, se observaron similitudes en los puntajes obtenidos por los tres grupos de operadores en elementos como las medidas de desempeño, la integración de Programas de Gestión de Corrosión (*CMP*) y la asignación de responsabilidades. Sin embargo, se identificaron deficiencias comunes en los puntajes asociados a políticas y métricas de desempeño, lo que sugiere una oportunidad de mejora mediante una mayor participación de la alta dirección en la supervisión y gestión de la corrosión. Además, la baja puntuación en medidas de desempeño podría indicar la

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de
integridad estructural

existencia de sistemas de retroalimentación deficientes o de indicadores clave de desempeño (*KPI*, por sus siglas en inglés) que no reflejan con precisión el estado real de las tuberías, entre otras cosas.

Al realizar un análisis detallado de los operadores estadounidenses, se evidenciaron diferencias significativas en la gestión de la corrosión entre empresas. Mientras que una de las compañías obtuvo puntajes superiores al promedio, otra presentó resultados considerablemente bajos en la mayoría de las categorías evaluadas. Estas variaciones reflejan enfoques dispares en la gestión de la corrosión dentro del sector. Si bien algunas empresas cumplen con los requisitos regulatorios, no todas logran superarlos debido a la falta de incentivos económicos o estratégicos. En este sentido, un Sistema de Gestión de la Corrosión (*CMS*) totalmente integrado permitiría una mejor comprensión de la relación costo-beneficio, el retorno de inversión y la reducción del riesgo, facilitando la toma de decisiones informadas a nivel gerencial. Esto contribuiría a la reducción del riesgo operativo, la mejora del desempeño financiero y una operación más segura y sustentable de los oleoductos.

El análisis de los datos también reveló una brecha significativa en la comunicación entre empresas del sector, lo que podría ser consecuencia de estructuras organizativas segmentadas que generan silos de información. Se observó que aquellas empresas con altos puntajes en comunicación también obtuvieron mejores resultados en términos de mejora continua e integración de *CMP*.

El estudio de las cuatro empresas canadienses incluidas en la evaluación evidenció tendencias similares a las de la industria de oleoductos en EE. UU. En general, los puntajes en integración de partes interesadas, políticas y métricas de desempeño se ubicaron en rangos medios o bajos, mientras que los de responsabilidad y asignación de recursos presentaron valores intermedios. Sin embargo, a diferencia de las empresas estadounidenses, los operadores canadienses mostraron mayor uniformidad en sus resultados, lo que sugiere que las regulaciones nacionales han fomentado la mejora continua y la integración de procesos. Aun así, al igual que en el caso de EE. UU., las deficiencias en políticas y desempeño indican la necesidad de una mayor intervención de la alta dirección en la gestión de la corrosión. Un hallazgo clave de la encuesta realizada por *NACE International* (2016) fue que las empresas que consideraban necesario optimizar su gestión de la corrosión con el fin de comprender mejor sus costos totales, también implementan prácticas avanzadas de mejora continua. A pesar de que la industria de tuberías ha sido reconocida como una de las más avanzadas en términos de mejora continua, los resultados indican que todavía existen oportunidades de optimización. En particular, se identificó la necesidad de mejorar los sistemas de medición de costos

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural asociados a la corrosión, lo que permitiría fortalecer la toma de decisiones estratégicas en la industria.

A partir del análisis de riesgos técnicos, impactos económicos y experiencias comparadas recogidas en encuestas internacionales como las realizadas por Koch et al. (2022), se identificó que la gestión de la integridad estructural debe estar respaldada por una estructura organizacional formalizada, con una clara asignación de funciones técnicas, jerarquías definidas y mecanismos de control sostenidos en el tiempo. Los modelos más eficaces son aquellos que, si bien responden a lineamientos corporativos, permiten cierto grado de descentralización en la implementación, adaptándose a las particularidades operativas y culturales de cada región o unidad productiva. Lo que requiere no sólo la existencia de un marco normativo y procedimental común, sino también de equipos profesionales con alto grado de especialización, autonomía técnica y capacidad de toma de decisiones en campo. En este sentido, contar con un área específica de Integridad Estructural, dotada de personal calificado y de una estructura que combine supervisión estratégica y ejecución operativa, se vuelve una condición esencial para sostener la seguridad y eficiencia del sistema. Este diagnóstico habilita el desarrollo del siguiente capítulo, donde se propone un diseño concreto para el área, con definición de puestos clave y funciones diferenciadas que respondan a estos desafíos.

4.2. GESTIÓN DE CAPITAL HUMANO EN ÁREAS DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL

La modelización del área de Integridad en el sector energético se erige como una herramienta clave para garantizar la seguridad y eficiencia operativa en un entorno de altos riesgos y alta complejidad técnica, como es el caso del *Oil & Gas*. Este capítulo se centra en la definición y análisis de la estructura organizacional ideal para el área de Integridad Estructural, sustentada en normas internacionales como la NACE SP 21430 o API 1173, las mejores prácticas del sector y opiniones de expertos en la materia.

Se evalúa la interacción entre la cultura organizacional y la estructura, evidenciando cómo una organización flexible y con canales de comunicación efectivos puede potenciar una cultura de seguridad y la mejora continua.

Asimismo, el capítulo incorpora la gestión del conocimiento en corrosión (*CKM*, por sus siglas en inglés) como un pilar esencial en la toma de decisiones estratégicas, a través del aprovechamiento de lecciones aprendidas y la integración de herramientas digitales para el monitoreo y análisis de riesgos. Con este enfoque, se busca ofrecer un modelo adaptable que contribuya a optimizar la integridad de los activos, garantizando la resiliencia y competitividad de las empresas en el sector energético argentino.

4.2.1. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL ÁREA

El diseño organizacional es un proceso clave en la configuración de cualquier área dentro de una empresa, ya que permite establecer un sistema formal de comunicación, división del trabajo, coordinación, control, autoridad y responsabilidad con el fin de alcanzar los objetivos organizacionales. Según Hellriegel, Slocum y Woodman (1999), este proceso implica diagnosticar y seleccionar la estructura más adecuada en función de las necesidades y metas de la organización. Dentro de la industria del *Oil & Gas*, el área de Integridad Estructural cumple un rol crítico en la gestión de riesgos y la preservación de activos, lo que hace imprescindible contar con una estructura organizativa eficiente y bien definida.

En este trabajo se presenta un modelo genérico de estructura organizacional para un área de Integridad Estructural, desarrollado a partir de la recopilación y análisis de información proveniente de distintas fuentes y de la consulta con expertos en la materia. En el anexo 1 se encuentra una guía con preguntas clave realizadas. Esta estructura servirá como referencia para evaluar y comprender la distribución de funciones, roles y competencias dentro del área. Además, el diseño ha sido elaborado en conformidad con normas internacionales como la NACE SP 21430 y la API 1173, las cuales establecen estándares para la gestión de integridad y la seguridad en la industria. Sin embargo, es fundamental considerar que la organización específica de cada empresa puede variar en función de factores como su estrategia corporativa, su tamaño, las tecnologías que emplea y el grado de incertidumbre del entorno en el que opera.

Robbins y Coulter (2005) identifican cuatro variables de contingencia que influyen en la determinación de la estructura organizacional: la estrategia, el tamaño, la tecnología y la incertidumbre ambiental. En el contexto del sector *Oil & Gas*, estas variables son particularmente relevantes, ya que se opera en entornos altamente regulados, con un alto grado de especialización técnica y con desafíos constantes en términos de seguridad, sostenibilidad y eficiencia operativa. Además, la complejidad y dinamismo del entorno impactan directamente en la forma en que debe estructurarse el área de Integridad Estructural, ya que una organización con operaciones en múltiples regiones o con distintos tipos de infraestructura puede requerir un enfoque diferente al de una empresa con un ámbito de acción más acotado.

Asimismo, el impacto de los avances tecnológicos en el diseño organizacional es innegable. La digitalización, el uso de sensores para monitoreo predictivo, los modelos de análisis de datos y otras herramientas avanzadas han transformado la manera en que se gestiona la integridad estructural, generando nuevas necesidades en términos de especialización y coordinación dentro del área. De la misma manera, las elecciones estratégicas de la organización influyen en la configuración de su estructura, ya que el

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural
de integridad estructural
énfasis en costos, calidad, diferenciación o expansión geográfica determinará la forma en que se distribuyen los recursos humanos y se organizan los procesos (Robbins y Judge, 2009).

A partir de estos factores y del análisis realizado, se ha desarrollado un modelo de estructura organizacional que busca representar de manera general la configuración óptima de un área de Integridad Estructural en la industria del *Oil & Gas*. Este modelo no pretende ser una solución única ni rígida, sino una guía que puede ser adaptada por cada empresa según sus necesidades y condiciones particulares.

4.2.2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA PROPUESTA

La Figura 7 presenta un modelo de estructura organizacional propuesto para el área de Integridad Estructural en la industria del *Oil & Gas*. La estructura está encabezada por un Gerente de Integridad, quien es responsable de coordinar y supervisar todas las actividades relacionadas con la integridad de los activos.

Bajo su dirección, se identifican tres áreas técnicas clave: Control y Procesos, Corrosión e Integridad y Tratamiento y Laboratorio. Cada una de estas áreas cuenta con una jerarquía que incluye personal *Senior*¹² (Sr), Coordinadores y niveles *Semi-Senior*¹³ (SSr) y *Junior*¹⁴ (JR), lo que permite una especialización técnica y una clara asignación de responsabilidades.

Adicionalmente, existe el puesto de Principal, cuya función es brindar soporte técnico especializado y asesoramiento estratégico en temas de integridad estructural de forma transversal a los tres departamentos principales del área.

La estructura también establece una conexión con el área Comercial, específicamente con el Ingeniero de Compras, lo que refuerza la importancia de la coordinación entre la gestión de integridad y la adquisición de insumos y servicios esenciales para el mantenimiento y la operación de los activos.

¹² *Senior*: puesto de trabajo con un alto nivel de experiencia, conocimiento y responsabilidad

¹³ *Semi senior*: puesto de trabajo con un nivel medio de experiencia, conocimiento y responsabilidad

¹⁴ *Junior*: puesto de trabajo con un nivel básico de experiencia, conocimiento y responsabilidad

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

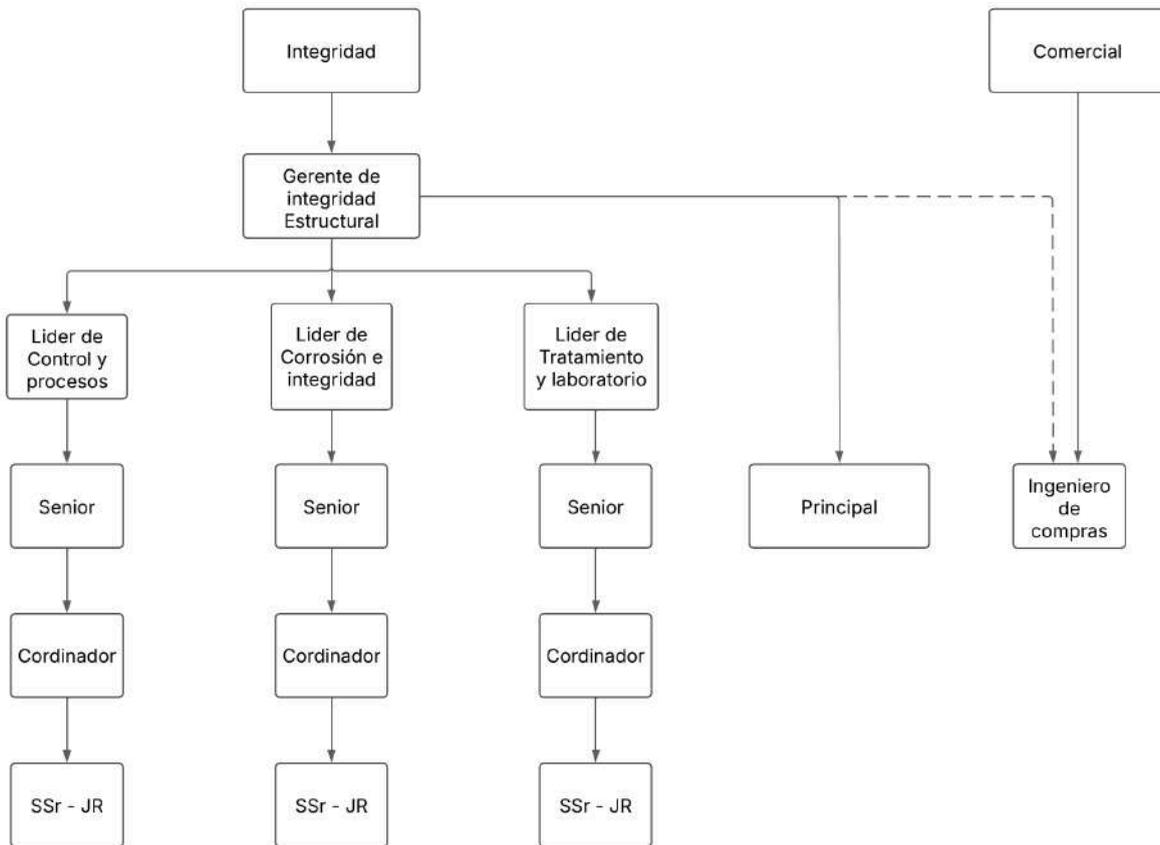


Figura 7 : Estructura área de Integridad Estructural
Fuente: Elaboración Propia

Este organigrama refleja una estructura funcional con especialización por área técnica, lo que facilita la asignación de tareas, promueve la comunicación interna y permite un desarrollo profesional progresivo del personal. La inclusión del puesto Principal, fortalece la capacidad de análisis y toma de decisiones estratégicas, mientras que la conexión con el área Comercial asegura el cumplimiento de estándares técnicos y regulatorios a través de una gestión eficiente de los recursos externos.

En términos generales, esta estructura proporciona un marco sólido que equilibra la especialización técnica, la coordinación interna y la gestión de proveedores, alineándose con las necesidades y exigencias de la industria del *Oil & Gas*.

Es importante considerar que, como menciona Chiavenato (2009), el diseño organizacional representa la arquitectura de la organización, definiendo su estructura, la distribución de sus unidades y puestos, las relaciones de comunicación entre ellos, la asignación de poder y la manera en que deben operar los procesos internos. La rigidez o flexibilidad de la estructura organizacional influye directamente en la configuración de los roles dentro de la empresa.

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

En el contexto de la gestión de integridad estructural en la industria del *Oil & Gas*, la flexibilidad organizacional es un factor clave, ya que esta área requiere de equipos multidisciplinarios que puedan responder a condiciones operativas cambiantes, cumplir con normativas estrictas y gestionar riesgos de manera efectiva. La necesidad de interacción entre especialistas en corrosión, tratamiento de materiales, control de procesos y consultoría demanda una estructura organizativa que facilite la comunicación y la toma de decisiones ágil. De este modo, un diseño organizacional adaptable permite una mejor coordinación entre los diferentes actores involucrados, asegurando la eficiencia operativa y el cumplimiento de estándares de seguridad e integridad de los activos (Chiavenato, 2009).

4.2.3. RELACIÓN ENTRE CULTURA Y ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL EN LA GESTIÓN DE INTEGRIDAD

La estructura organizacional no solo define jerarquías y funciones, sino que impacta directamente en la cultura que se desarrolla dentro de las áreas operativas. La gestión de la integridad, que abarca desde la prevención de fallas en activos críticos hasta la mitigación de riesgos asociados a la corrosión, depende tanto de una estructura organizacional clara como de una cultura que priorice la seguridad, la comunicación efectiva y la toma de decisiones informadas (Javaherdashti, 2021).

Un ejemplo de cómo la estructura influye en la cultura se observa en las cuatro clases de cambios organizacionales identificadas por Chiavenato (2009), representadas en la Figura 8. Estos cambios estructurales, tecnológicos, en productos/servicios y culturales, no operan de manera aislada. En la gestión de integridad, una reestructuración que reduzca barreras jerárquicas y fomente la comunicación transversal puede generar una cultura más proactiva en la identificación de riesgos y la toma de decisiones oportunas.

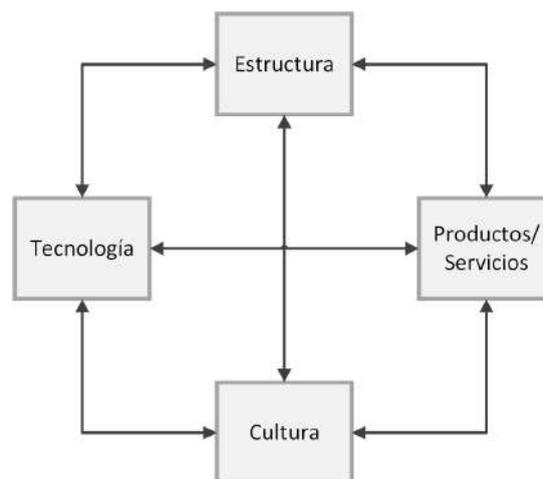


Figura 8: Cuatro clases del cambio organizacional

Fuente: Chiavenato, I. (2007). *Administración de recursos humanos: el capital humano de las organizaciones* (P. Mascaró Sacristán, Trans.). McGraw-Hill.

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

La estructura del área de integridad en una organización típica del sector se refleja en el organigrama presentado (Figura 7). En él se evidencia la existencia de distintos niveles de especialización, desde el control de procesos hasta la consultoría técnica. Aunque la cultura organizacional es una responsabilidad compartida, algunos puestos, por su naturaleza transversal, tienen mayor interacción e impacto. En particular, el puesto de "Principal" dentro del área actúa como un facilitador clave, promoviendo la integración de conocimientos y asegurando que la cultura de seguridad y desempeño se refuerce en todos los niveles de la organización.

Asimismo, la gestión de integridad tiene al capital humano como una pieza clave. El conocimiento técnico sobre corrosión, fallas estructurales y confiabilidad operativa requiere de un entorno organizacional que incentive su desarrollo y aplicación. En este sentido, la cultura organizacional debe promover la gestión del conocimiento, asegurando que las experiencias derivadas de incidentes aprendidos se transfieran de manera efectiva y que las decisiones críticas se basen en información compartida y bien documentada. Además, esta perspectiva se refleja en la Figura 9, donde, según Chiavenato (2002), el capital humano se compone de la estructura organizacional, los talentos y la cultura organizacional como elementos clave a tener en cuenta para la gestión del capital humano en integridad estructural.

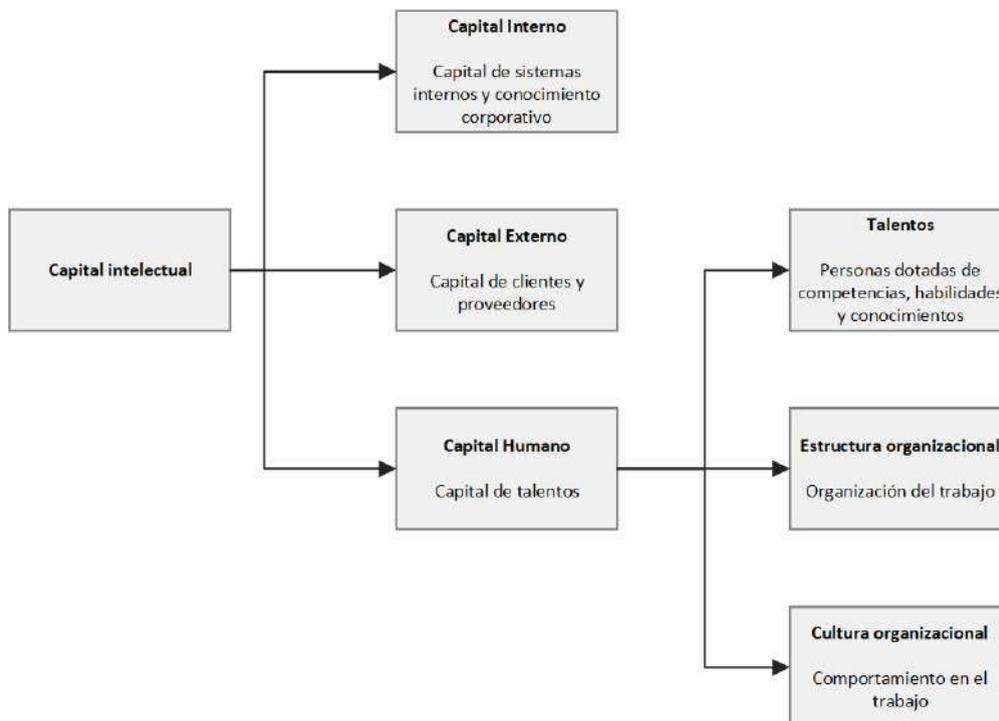


Figura 9: Las divisiones del capital intelectual

Fuente: Chiavenato, I. (2009). *Gestión del talento humano* (P. Mascaró Sacristán, Trans.). McGraw-Hill.

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

En sistemas de alto riesgo como el *Oil & Gas*, donde los accidentes pueden tener consecuencias catastróficas, la relación entre cultura y estructura organizacional cobra una relevancia aún mayor. La falta de una cultura de seguridad ha sido identificada como un factor recurrente en numerosos incidentes dentro de la industria (Presidential Commission Report, 2011). En este contexto, la estructura organizacional debe facilitar la comunicación y coordinación entre las diferentes disciplinas involucradas en la integridad de activos, asegurando que las prácticas de seguridad no sean vistas como una carga burocrática, sino como un componente esencial del desempeño operacional.

La alta interdependencia entre áreas como corrosión, procesos y laboratorio hace que los fallos en la comunicación puedan generar efectos en cadena. Como mencionan Rasmussen y Svedung (2000), en sistemas altamente acoplados, pequeños cambios pueden desencadenar consecuencias significativas si no se gestionan adecuadamente (Levenson, 2011). Por ello, no basta con definir estructuras organizacionales eficientes: es fundamental que la cultura incentive el intercambio de información, el aprendizaje continuo y la toma de decisiones basada en evidencia.

En definitiva, la gestión de integridad en el sector *Oil & Gas* requiere una integración efectiva entre estructura y cultura. La estructura debe proporcionar claridad en funciones y responsabilidades, mientras que la cultura debe garantizar que la seguridad y la integridad sean principios fundamentales en cada nivel de la organización. Sin este equilibrio, las mejores estrategias de integridad pueden quedar relegadas a documentos y procedimientos sin una implementación real y efectiva.

4.2.4. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN CORROSIÓN (CKM)

La gestión del conocimiento en corrosión (*Corrosion Knowledge Management, CKM*) desempeña un rol central en la mejora continua de la integridad estructural dentro del sector *Oil & Gas*. Dado que la corrosión es uno de los principales factores de degradación de activos críticos, su adecuado manejo no solo implica la implementación de tecnologías avanzadas, sino también la captura, transferencia y aplicación efectiva del conocimiento adquirido a lo largo del tiempo.

4.2.5. EL CKM COMO PILAR DE LA GESTIÓN DE INTEGRIDAD

El *CKM* se puede entender como un sistema estructurado que permite recopilar, organizar y difundir información sobre corrosión, asegurando que las decisiones operativas y estratégicas se fundamenten en datos confiables y experiencias previas. En este sentido, Javaherdashti y Akvan (2016) resaltan que una gestión efectiva de la corrosión requiere una cultura organizacional que fomente la comunicación entre ingenieros de corrosión, otros especialistas técnicos y gerentes con limitada experiencia en la materia. Asimismo, como

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural señala Wiley (2022), mientras que la gestión de la corrosión (*Corrosion Management, CM*) aborda el riesgo de corrosión, el *CKM* se enfoca en el aspecto gerencial, incluyendo los impactos económicos y ecológicos de la corrosión.

En el contexto de la gestión de integridad, la incorporación de un modelo de *CKM* efectivo contribuye a:

- Reducir la repetición de errores pasados mediante el aprovechamiento de lecciones aprendidas.
- Mejorar la identificación de riesgos asociados a la corrosión, integrando datos históricos con nuevas metodologías de monitoreo.
- Facilitar la transferencia de conocimientos entre expertos *Senior* y nuevas generaciones de ingenieros y técnicos.
- Optimizar los planes de inspección y mantenimiento mediante el uso de bases de datos actualizadas con registros de fallas, análisis de causa raíz y estudios de mitigación.

La falta de una adecuada gestión del conocimiento en corrosión puede derivar en la pérdida de información crítica cuando el personal experimentado deja la organización, dificultando la toma de decisiones informadas y aumentando la probabilidad de fallas no detectadas.

4.2.6. LECCIONES APRENDIDAS Y SU INTEGRACIÓN EN EL *CKM*

Las lecciones aprendidas en la gestión de integridad juegan un papel clave en la mejora de procesos y en la prevención de incidentes. En el sector *Oil & Gas*, cada evento de corrosión registrado, desde fallas menores hasta accidentes de gran escala, debe analizarse con un enfoque sistémico que permita extraer conclusiones aplicables a futuras estrategias de gestión.

Para que estas lecciones sean efectivas dentro del *CKM*, es necesario establecer mecanismos de documentación y difusión que garanticen su accesibilidad y aplicabilidad. Entre ellos, destacan las bases de datos centralizadas con registros detallados de incidentes, métodos de prevención y resultados de estrategias aplicadas en el pasado. Asimismo, los talleres y capacitaciones permiten que el personal intercambie conocimientos y se actualice en tendencias de mitigación de corrosión. Otro aspecto clave es el desarrollo de competencias especializadas en corrosión a través de programas de formación continua y la creación de equipos multidisciplinarios que integren tanto expertos técnicos como personal operativo. Finalmente, los sistemas de gestión del conocimiento digitalizados, como plataformas de aprendizaje y redes colaborativas, facilitan la consulta ágil de información relevante.

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

La integración de estas herramientas dentro de la cultura organizacional fomenta una mentalidad proactiva hacia la seguridad y la confiabilidad operativa, minimizando la recurrencia de fallas y optimizando la eficiencia de los programas de inspección.

4.2.7. DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES DEL CKM

Uno de los principales desafíos en la implementación del *CKM* es la "Torre de Babel" que se genera por la falta de un lenguaje común entre los ingenieros de corrosión y los no especialistas en corrosión (Javaherdashti y Akvan, 2016). Esto puede llevar a una mala interpretación de los riesgos y a decisiones inadecuadas por parte de los gerentes que carecen de formación técnica en corrosión. Para superar estos desafíos, es fundamental desarrollar estándares internos que aseguren la uniformidad en la documentación de incidentes y estrategias de mitigación. Asimismo, es necesario fomentar una cultura del conocimiento en la que el intercambio de información sea incentivado y reconocido como un pilar clave de la seguridad y la eficiencia operacional.

El *CKM* representa un elemento esencial en la gestión de integridad estructural dentro del sector *Oil & Gas*. Su integración con el sistema de lecciones aprendidas permite no solo reducir riesgos y optimizar la toma de decisiones, sino también garantizar la transferencia efectiva del conocimiento técnico entre generaciones. Como destacan Javaherdashti y Akvan (2016), el *CKM* no solo puede ser aplicado por expertos en corrosión, sino también por gerentes con poca o ninguna experiencia en el área para encontrar las mejores estrategias de gestión de recursos materiales y mitigar el impacto ambiental de la corrosión.

4.3. DEFINICION Y CARACTERIZACION DE LOS PUESTOS CLAVE

En el contexto organizacional de la industria del petróleo y el gas, la adecuada definición de los puestos de trabajo adquiere un valor estratégico, especialmente en áreas críticas como la de Integridad Estructural. Tal como se detalló en el Capítulo 2, los distintos puestos que conforman esta área fueron definidos dentro de una estructura formal, la cual establece los lazos jerárquicos y funcionales necesarios para garantizar la trazabilidad organizacional y la eficiencia en la toma de decisiones. La Figura 7 presenta dicha estructura organizativa, la cual sirve como base para el desarrollo de este capítulo.

Sobre la base de la estructura organizativa previamente definida, se avanza en este capítulo con la descripción formal de los puestos clave del área. El proceso de caracterización incluye tanto el análisis como la descripción del puesto, en este caso se presenta directamente la instancia descriptiva como parte de una propuesta de mejora. El análisis, entendido como la descomposición sistemática de funciones, tareas y contextos (Hatun y Marchiori, 2021), fue realizado en base a información provista por una empresa del sector, entrevistas semiestructuradas con expertos (ver Anexo 1) y observaciones

directas de uno de los autores, lo que permitió construir un diagnóstico válido. A partir del análisis, se llevó adelante el proceso completo de descripción, con foco en estructurar formalmente cada puesto según criterios técnicos, funcionales y organizativos, enriquecidos a través de revisión bibliográfica. En este sentido, se propone una redefinición estructurada de cada puesto con el objetivo de fortalecer la gestión del talento y asegurar la alineación con los estándares operativos y normativos del sector.

Según Chiavenato (2007), el diseño de puestos consiste en especificar el contenido, los métodos de trabajo y las relaciones funcionales de cada posición dentro de una organización, considerando tanto los requisitos técnicos como los organizacionales y humanos. Esta especificación permite, entre otras cosas, garantizar una asignación eficiente de responsabilidades, facilitar la coordinación entre áreas, y establecer criterios objetivos para procesos como la selección, la capacitación o la evaluación del desempeño. En industrias de alta complejidad como el petróleo y el gas, donde la seguridad y la confiabilidad son pilares operativos, una correcta delimitación de los puestos contribuye directamente a mitigar riesgos y mejorar el desempeño organizacional.

Describir formalmente los puestos permite establecer un marco de referencia claro sobre el contenido, responsabilidades, relaciones funcionales, niveles de autoridad y requerimientos técnicos de cada rol dentro del área. Esta delimitación favorece no solo una mejor articulación interna, sino también la planificación de carrera, la formación técnica y la evaluación del desempeño, funciones que forman parte de los subsistemas interrelacionados de gestión de recursos humanos. En línea con Chiavenato (2007), los componentes clave de una descripción de puesto incluyen: aspectos intrínsecos del cargo, relaciones laborales, condiciones de trabajo y requerimientos del ocupante (conocimientos, competencias, responsabilidades, autoridades y relaciones formales), los cuales se abordarán en este capítulo.

Dado el carácter técnico-operativo del área de Integridad Estructural, la descripción de puestos debe contemplar particularidades propias del sector Oil & Gas, como la especialización, la exigencia normativa, la exposición a riesgos inherentes y la necesidad de coordinación interdisciplinaria. Según Daher et al. (2011) en este tipo de ecosistemas sensibles, la gestión de las capacidades técnicas es la base de la sostenibilidad del talento. A su vez, implica ciertos desafíos metodológicos, como la correcta interpretación de funciones técnicas específicas y la delimitación de competencias asociadas. Sin embargo, mediante la integración de conocimientos provistos por especialistas del sector y la unión con buenas prácticas identificadas en empresas del rubro, se logró construir un marco descriptivo sólido.

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

En línea con lo planteado por Daher et al. (2011), la definición clara de los requerimientos del puesto es esencial para construir perfiles de competencia que articulen los conocimientos requeridos para cada posición, sirviendo además como soporte para los planes de desarrollo de carrera y evaluación del desempeño. Cada puesto será caracterizado a través de una tabla estructurada que incluye variables clave: denominación formal, misión, responsabilidades, autoridad, relaciones jerárquicas, coordinación funcional, requisitos formativos y tipo de puesto. Cada variable fue definida en el Anexo II del trabajo. Este enfoque no solo aporta claridad organizativa, sino que además sienta las bases para el análisis por competencias que se desarrollará en los siguientes apartados, orientado a identificar tanto las competencias técnicas como las competencias blandas necesarias para el desempeño óptimo de cada puesto.

4.3.1. DESCRIPCIÓN DE PUESTOS EN LA PLANILLA

A continuación, se presentan las planillas propuestas con la descripción de los puestos seleccionados. Estos puestos son los que se pueden ver en la Figura 7 presentada en el capítulo anterior. Los puestos de *Junior* y *Coordinador* se presentaron comunes a todas las áreas por ser los puestos de entrada, donde todavía los empleados pueden cambiar de departamento con relativa facilidad.

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

Campo	Descripción
Puesto	Gerente de Integridad Estructural
Misión	Liderar la gestión de la integridad estructural asegurando el cumplimiento de normativas internacionales en materia de seguridad, confiabilidad y eficiencia operativa. Minimizar los costos operativos y maximizar la rentabilidad de las inversiones a través de una gestión efectiva de activos, asegurando la aplicación de estándares como ISO 55001, API 580 y ASME B31.8. Fomentar el desarrollo de los RRHH del área para potenciar la mejora continua dentro del
Responsabilidades	<p>Definir e implementar la estrategia de integridad estructural alineada con los objetivos estratégicos de la empresa.</p> <p>Garantizar el cumplimiento de normativas internacionales como ISO 55001 (gestión de activos), API 580 (Inspección basada en riesgos) e ISO 45001 (seguridad y salud ocupacional), entre otras.</p> <p>Supervisar la ejecución de programas de monitoreo y mantenimiento de integridad en activos críticos (ductos, plantas, tanques).</p> <p>Dirigir la identificación y evaluación de riesgos operacionales y estructurales.</p> <p>Participar en auditorías internas y externas del CMS y liderar la implementación de mejoras.</p> <p>Coordinar con las áreas de Producción, Compras y Recursos Humanos para optimizar la gestión de materiales, equipos y personal.</p> <p>Aprobar inversiones en OPEX y CAPEX para la mejora de la infraestructura de integridad estructural.</p> <p>Desarrollar y promover políticas de cultura de seguridad en la gestión de integridad estructural.</p> <p>Representar a la empresa en comités técnicos, asociaciones industriales y congresos internacionales sobre integridad estructural y gestión de activos.</p> <p>Asegurar la investigación de fallas estructurales y accidentes. Confirmar la aplicación de medidas alineadas con estándares internacionales.</p> <p>Aprobar cambios en la estructura y los planes de Recursos Humanos del área.</p>
Autoridades	<p>Ratificación de cambios en el Sistema de Gestión de Integridad.</p> <p>Validación de adquisiciones y órdenes de compra para proyectos del área.</p> <p>Supervisión y evaluación de desempeño del personal a su cargo.</p> <p>Implementación de nuevas estrategias para la gestión del ciclo de vida de los activos.</p> <p>Definición de planes de acción en caso de emergencias estructurales o fallas críticas.</p>
Área o Departamento	Integridad Estructural
Puesto Tipo	Gerente de Operaciones
Reporte	Gerencia General, Alta Dirección
Supervisión	Jefaturas de Control de Procesos, Corrosión e Integridad, Tratamiento y Laboratorio
Coordinación	Gerente de Producción, Gerente de RRHH, Gerente de Compras, Consultoría
Educación Formal	Ingeniería en Materiales, Mecánica, Química o afines, con Maestría en Administración de Empresas o relacionada con el sector energético. Certificaciones en gestión de activos (ISO 55001) y gestión de riesgo estructural (API 580) son altamente recomendadas.

Cuadro N°1: Descripción de puesto Gerente de Integridad Estructural

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

Campo	Descripción
Puesto	Líder de Control y Procesos
Misión	Liderar la gestión del área de Control y Procesos, asegurando la implementación de estrategias para mejorar la eficiencia y confiabilidad operativa. Asegurar el cumplimiento de normativas internacionales como ISO 55001, API 580 y ASME B31, contribuyendo a la prevención de fallas estructurales y garantizando la seguridad en las operaciones.
Responsabilidades	Definir los objetivos anuales del Departamento de Control y Procesos, alineados con las estrategias del área. Supervisar el cumplimiento de políticas de seguridad, medio ambiente y calidad (ISO 45001, ISO 9001, entre otras). Participar en auditorías internas y externas del CMS. Incentivar y apoyar la implementación del sistema de gestión de la corrosión. Coordinar con el Departamento de Materiales y Compras la gestión de inventarios de materiales y repuestos críticos para el mantenimiento de ductos y equipos de control de procesos. Evaluar el desempeño técnico y genérico de los Coordinadores e Ingenieros Senior del área, planificando su capacitación y desarrollo profesional. Liderar la selección de personal para el área, asegurando que cumplan con las competencias técnicas requeridas. Dirigir la implementación de tecnologías y metodologías avanzadas para mejorar la eficiencia en el control de procesos. Liderar la identificación, análisis y mitigación de riesgos asociados a la seguridad de procesos
Autoridades	Certificación de cambios en el CMS. Supervisión y evaluación del personal a su cargo. Validación de adquisiciones de materiales y equipos especializados. Definición de estrategias para la optimización operativa y gestión de riesgos en el área de Control y Procesos. Implementación de acciones correctivas ante fallas detectadas en auditorías o inspecciones.
Área o Departamento	Integridad Estructural
Puesto Tipo	Jefe de Área
Reporte	Gerente de Integridad Estructural
Supervisión	Coordinadores e Ingenieros Senior de Control y Procesos
Coordinación	Líder de Tratamiento y Laboratorio, Líder de Corrosión e Integridad
Educación Formal	Ingeniería en Materiales, Mecánica, Química o afines. Certificaciones en gestión de la corrosión (por ejemplo, NACE International) y normativas de integridad estructural son recomendadas.

Cuadro N°2: Descripción de puesto Líder de Control y Procesos

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

Campo	Descripción
Puesto	Lider de Corrosion e Integridad
Misión	Gestionar la integridad estructural de los activos asegurando la implementación de estrategias para la prevención y mitigación de la corrosión. Asegurar el cumplimiento de normativas internacionales como ISO 55001, API 580, API 571 y ASME B31.8, promoviendo la confiabilidad operativa y la seguridad en las instalaciones.
Responsabilidades	Supervisar y optimizar los sistemas de protección de la corrosión en ductos y equipos críticos. Garantizar el cumplimiento de normativas internacionales (ISO 55001, API 580, API 571, ASME B31, entre otras). Coordinar la ejecución de inspecciones y auditorías técnicas en los activos sujetos a degradación por corrosión. Dirigir la planificación y ejecución de estrategias de mitigación de corrosión en instalaciones de producción y transporte. Coordinar con el área de Consultoría la implementación de metodologías avanzadas para la predicción y control de la corrosión. Gestionar y supervisar el cumplimiento del presupuesto asignado al área de corrosión e integridad. Evaluar el desempeño técnico y profesional del personal a su cargo, promoviendo planes de desarrollo. Participar en auditorías internas y externas del CMS. Coordinar la aplicación de metodologías de análisis de integridad mecánica.
Autoridades	Certificación de planes y estrategias de mitigación de la corrosión. Validación de adquisiciones de materiales y equipos especializados. Supervisión y evaluación del personal a su cargo. Definición de planes de acción en respuesta a hallazgos críticos de inspecciones. Implementación de acciones correctivas y preventivas ante fallas detectadas en auditorías o inspecciones.
Área o	Integridad Estructural
Puesto Tipo	Jefe de Área
Reporte	Gerente de Integridad Estructural
Supervisión	Coordinadores e Ingenieros Senior de Corrosión e Integridad
Coordinación	Líder de Control y Procesos, Líder de Tratamiento y Laboratorio
Educación Formal	Ingeniería en Materiales, Mecánica, Química o afines. Certificación en protección catódica (NACE CP2), integridad estructural (API 580, API 571) y evaluación de riesgo de corrosión recomendada.

Cuadro N°3: Descripción de puesto Líder de Corrosión e Integridad

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

Campo	Descripción
Puesto	Líder de Tratamiento y Laboratorio
Misión	Garantizar la calidad y confiabilidad de los tratamientos químicos aplicados en las instalaciones de producción y transporte, asegurando el cumplimiento de normativas y estándares de calidad. Liderar la gestión de laboratorios especializados, optimizando procesos analíticos para la detección temprana de fallas y mejorando la eficiencia operativa. Contribuir al desarrollo de nuevas formulaciones y metodologías alineadas con ISO 17025, ISO 55001 , entre otras.
Responsabilidades	Supervisar el control de calidad de los productos químicos utilizados en los procesos de tratamiento. Dirigir la gestión de laboratorios especializados en análisis de materiales y fluidos. Implementar metodologías avanzadas para la evaluación de desempeño de materiales y recubrimientos protectores. Asegurar el cumplimiento de normativas ambientales y de seguridad en la manipulación y uso de químicos industriales (ISO 14001, ISO 45001). Coordinar con el área de Compras la selección y adquisición de insumos químicos y equipos analíticos. Optimizar la planificación del uso de químicos y su impacto en costos operativos. Evaluar la efectividad de los tratamientos químicos en la prevención de problemas de corrosión e integridad estructural. Desarrollar e implementar programas de monitoreo de fluidos y análisis de laboratorio para garantizar la estabilidad de los procesos. Gestionar la interacción con proveedores para evaluar nuevas tecnologías en tratamientos químicos.
Autoridades	Aprobar cambios en procedimientos operativos y en la estructura del área. Aprobación de formulaciones químicas y metodologías de análisis. Validación de adquisiciones de insumos y equipos de laboratorio. Definición de estrategias de optimización en tratamientos químicos. Implementación de acciones correctivas ante fallas detectadas en el análisis de materiales y fluidos. Supervisión y evaluación del desempeño del personal a su cargo.
Área o Departamento	Integridad Estructural
Puesto Tipo	Jefe de Área
Reporte	Gerente de Integridad Estructural
Supervisión	Coordinadores e Ingenieros Senior de Tratamiento y Laboratorio
Coordinación	Líder de Control y Procesos, Líder de Corrosión e Integridad
Educación Formal	Ingeniería en Materiales, Química o Licenciatura en Química. Certificaciones en análisis de integridad de materiales y química aplicada a procesos industriales recomendadas.

Cuadro N°4: Descripción de puesto Líder de Tratamiento y Laboratorio

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

Campo	Descripción
Puesto	Principal
Misión	Proveer asesoramiento técnico especializado en integridad estructural y corrosión, apoyando a la organización en la optimización de estrategias para la gestión de activos críticos. Aplicar conocimientos avanzados en modelado de degradación de materiales, predicción de fallas y evaluación de riesgos, alineándose con estándares internacionales como API 579, ISO 55001 y ASME PCC-2.
Responsabilidades	<p>Brindar asesoramiento técnico en proyectos estratégicos de integridad estructural y corrosión.</p> <p>Evaluar y validar metodologías de inspección y monitoreo de degradación de materiales.</p> <p>Desarrollar modelos predictivos para estimar la vida útil de activos sujetos a corrosión y esfuerzos mecánicos.</p> <p>Coordinar con los líderes del área la implementación de tecnologías emergentes en evaluación de integridad.</p> <p>Participar en la elaboración de estándares internos de la compañía para inspección y mantenimiento.</p> <p>Capacitar al personal interno en las mejores prácticas de integridad estructural y análisis de fallas.</p> <p>Emitir informes técnicos sobre el desempeño de estrategias de mitigación de corrosión.</p> <p>Apoyar la empresa en auditorías técnicas y cumplimiento de regulaciones internacionales.</p> <p>Realizar estudios comparativos sobre materiales y recubrimientos para optimizar su aplicación en la industria.</p>
Autoridades	<p>Recomendación de cambios en estrategias de integridad estructural.</p> <p>Validación de metodologías de inspección y análisis de fallas.</p> <p>Ratificación de modelos predictivos de degradación de materiales.</p> <p>Definición de estrategias de capacitación para el equipo.</p> <p>Evaluación de viabilidad de implementación de nuevas tecnologías en monitoreo de corrosión</p>
Área o Departamento	Integridad Estructural
Puesto Tipo	Especialista Técnico
Reporte	Gerente de Integridad Estructural
Supervisión	N/A (función de asesoría técnica)
Coordinación	Líderes de Control y Procesos, Corrosión e Integridad, Tratamiento y Laboratorio
Educación Formal	Doctorado y/o Maestría en Ingeniería en Materiales, Mecánica, Química o afines. Certificaciones avanzadas en integridad estructural (API 579, NACE CP4, ASME PCC-2) y experiencia en análisis de fallas y modelado de corrosión recomendadas.

Cuadro N°5: Descripción de puesto de Principal

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

Campo	Descripción
Puesto	Compras
Misión	Actuar como nexo entre el área de Compras e Integridad Estructural, asegurando que las adquisiciones de materiales y equipos cumplan con las especificaciones técnicas y normativas aplicables. Optimizar los procesos de selección de proveedores y negociación de contratos para garantizar la calidad, disponibilidad y costo eficiente de los insumos críticos.
Responsabilidades	<p>Coordinar con el equipo de Integridad Estructural la identificación de necesidades de compra y reposición de materiales.</p> <p>Evaluar y seleccionar proveedores en función de criterios técnicos, económicos y normativos.</p> <p>Verificar el cumplimiento de normas de calidad e integridad estructural en los materiales adquiridos (API 5L, ASME B31, ISO 9001).</p> <p>Gestionar la relación con proveedores para asegurar la entrega oportuna de equipos críticos.</p> <p>Analizar comparativas técnicas y económicas para la toma de decisiones en adquisiciones estratégicas.</p> <p>Negociar contratos y acuerdos de servicio con proveedores en alineación con los objetivos de la empresa.</p> <p>Supervisar el control de inventarios de materiales especializados para mantenimiento e inspección de integridad estructural.</p> <p>Participar en auditorías internas y externas relacionadas con la gestión de compras y cumplimiento normativo.</p> <p>Asegurar la correcta documentación y trazabilidad de los procesos de compra según normativas de gestión de activos (ISO 55001).</p>
Autoridades	<p>Validación técnica de materiales antes de la compra.</p> <p>Selección de proveedores estratégicos en conjunto con Integridad Estructural.</p> <p>Definición de criterios técnicos en las licitaciones de adquisiciones.</p> <p>Implementación de estrategias para reducción de costos sin afectar la calidad y seguridad.</p> <p>Coordinación de pruebas de calidad de materiales en laboratorios especializados.</p>
Área o Departamento	Integridad Estructural / Compras
Puesto Tipo	Nexo Técnico-Operativo
Reporte	Gerente de Compras e Integridad Estructural
Supervisión	N/A
Coordinación	Gerente de Integridad Estructural, Líderes de Área (Corrosión e Integridad, Control y Procesos, Tratamiento y Laboratorio)
Educación Formal	Ingeniería en Materiales, Mecánica, Química o afines. Conocimientos en gestión de adquisiciones, especificaciones técnicas y normativas de integridad estructural (API 5L, ASME B31, ISO 55001) recomendados.

Cuadro N°6: Descripción de puesto de Ingeniero de Compras

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

Campo	Descripción
Puesto	Ingeniero Senior de Control y Procesos
Misión	Asegurar la confiabilidad y eficiencia operativa de los procesos relacionados con la integridad estructural, liderando la implementación de estrategias para la optimización de control de procesos. Desarrollar e implementar metodologías avanzadas de monitoreo y diagnóstico, alineadas con normativas como ISO 55001, API 691 y ASME B31, contribuyendo a la mejora continua del desempeño de los activos críticos.
Responsabilidades	Diseñar e implementar estrategias para la optimización de control de procesos en activos críticos. Liderar la implementación de sistemas de monitoreo en tiempo real para evaluar el desempeño de activos estructurales. Evaluar datos de rendimiento operacional y proponer mejoras en los procedimientos de mantenimiento predictivo. Dirigir y validar estudios de análisis de fallas y propuestas de mejora en procesos de integridad estructural. Coordinar la aplicación de metodologías de gestión de riesgos en control de procesos (API 691). Apoyar en la selección e implementación de tecnologías emergentes para el monitoreo de integridad estructural. Participar en auditorías internas y externas relacionadas con confiabilidad y gestión de activos. Supervisar y mentorizar a Ingenieros Junior en el desarrollo de competencias técnicas. Elaborar informes técnicos detallados para la toma de decisiones estratégicas en el área.
Autoridades	Validación de metodologías de monitoreo y diagnóstico de activos. Ratificación de estrategias de control de procesos para optimización operativa. Supervisión y mentoría de Ingenieros Junior en proyectos de análisis de integridad. Definición de criterios técnicos en la selección de herramientas y equipos de monitoreo. Aprobación de criterios y metodologías de evaluación de riesgos (RBI).
Área o Departamento	Integridad Estructural - Control y Procesos
Puesto Tipo	Especialista Técnico / Supervisor de Procesos
Reporte	Líder de Control y Procesos
Supervisión	Ingenieros Junior de Integridad
Coordinación	Otros Ingenieros Senior, Coordinadores de Área, Consultoría Técnica
Educación Formal	Ingeniería en Materiales, Mecánica, Química o afines. Certificaciones avanzadas en confiabilidad operacional, gestión de activos (ISO 55001) y normativas de procesos (API 691, ASME B31.8) recomendadas.

Cuadro N°7: Descripción de puesto de *Senior* Control y Procesos

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

Campo	Descripción
Puesto	Ingeniero Senior de Corrosión e Integridad
Misión	Garantizar la integridad y confiabilidad de los activos mediante la identificación, evaluación y mitigación de los riesgos de corrosión. Liderar la implementación de estrategias avanzadas de protección catódica, selección de materiales y monitoreo de degradación, asegurando el cumplimiento de normativas como NACE CP3, API 580, ISO 55001, ASME PCC-2, entre otras.
Responsabilidades	<p>Diseñar e implementar estrategias para la mitigación y control de la corrosión en activos críticos.</p> <p>Evaluar y validar metodologías de protección y monitoreo de corrosión.</p> <p>Dirigir y validar estudios de análisis de fallas y evaluación de integridad estructural.</p> <p>Coordinar la aplicación de metodologías de gestión de riesgos de corrosión (API 580).</p> <p>Asesorar en la selección de recubrimientos y materiales resistentes a la corrosión.</p> <p>Participar en auditorías internas y externas relacionadas con corrosión e integridad estructural.</p> <p>Supervisar y mentorizar a Ingenieros Junior en el desarrollo de competencias técnicas.</p> <p>Evaluar tecnologías emergentes para la detección temprana de corrosión y fallas estructurales.</p> <p>Elaborar informes técnicos detallados para la toma de decisiones estratégicas en el área.</p>
Autoridades	<p>Validación de metodologías de monitoreo y control de corrosión.</p> <p>Aprobación de estrategias de mitigación de corrosión para optimización operativa.</p> <p>Supervisión y mentoría de Ingenieros Junior en proyectos de integridad estructural.</p> <p>Definición de criterios técnicos en la selección de materiales y tecnologías anticorrosivas.</p> <p>Evaluación de planes de mantenimiento y protección contra la corrosión.</p>
Área o Departamento	Integridad Estructural - Corrosión e Integridad
Puesto Tipo	Especialista Técnico / Supervisor de Mitigación de Corrosión
Reporte	Líder de Corrosión e Integridad
Supervisión	Ingenieros Junior de Integridad
Coordinación	Otros Ingenieros Senior, Coordinadores de Área, Consultoría Técnica
Educación Formal	Ingeniería en Materiales, Mecánica, Química o afines. Certificaciones avanzadas en gestión de corrosión y protección de activos (NACE CP3, API 580, ISO 55001, ASME PCC-2) recomendadas.

Cuadro N°8: Descripción de puesto de *Senior* Corrosión e Integridad

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

Campo	Descripción
Puesto	Ingeniero Senior de Tratamiento y Laboratorio
Misión	Asegurar la calidad y confiabilidad de los tratamientos químicos y análisis de laboratorio aplicados en la gestión de integridad estructural. Liderar el desarrollo de metodologías avanzadas para la evaluación de desempeño de materiales, monitoreo de fluidos y optimización de tratamientos químicos, alineadas con normativas como ISO 17025, API 937-A y ISO 9001.
Responsabilidades	<p>Desarrollar y validar metodologías de análisis de materiales y tratamientos químicos para mejorar la integridad estructural.</p> <p>Dirigir estudios de desempeño de recubrimientos y materiales resistentes a la corrosión.</p> <p>Evaluar la efectividad de tratamientos químicos en la prevención de fallas estructurales.</p> <p>Implementar y supervisar programas de control de calidad en laboratorios de análisis.</p> <p>Coordinar con Ingeniería de Producción y Mantenimiento la optimización de tratamientos de fluidos.</p> <p>Participar en auditorías internas y externas relacionadas con control de calidad e integridad estructural.</p> <p>Aplicar técnicas avanzadas de monitoreo de fluidos y partículas para prevenir daños en los activos.</p> <p>Supervisar y mentorizar a Ingenieros Junior en el desarrollo de competencias técnicas.</p> <p>Elaborar informes técnicos detallados con recomendaciones para optimizar el uso de materiales y químicos.</p>
Autoridades	<p>Validación de metodologías de análisis de materiales y fluidos.</p> <p>Aprobación de estrategias de tratamiento químico para la protección de activos.</p> <p>Supervisión y mentoría de Ingenieros Junior en proyectos de integridad estructural.</p> <p>Definición de criterios técnicos en la selección de insumos químicos y equipos de análisis.</p> <p>Evaluación de planes de control de calidad y certificación de materiales.</p> <p>Integridad Estructural - Tratamiento y Laboratorio</p>
Puesto Tipo	Especialista Técnico / Supervisor de Análisis de Materiales y Fluidos
Reporte	Líder de Tratamiento y Laboratorio
Supervisión	Ingenieros Junior de Integridad
Coordinación	Otros Ingenieros Senior, Coordinadores de Área, Consultoría Técnica
Educación Formal	Ingeniería en Materiales, Química o Licenciatura en Química. Certificaciones avanzadas en análisis de materiales, química aplicada y normativas de control de calidad (ISO 17025, API 937-A, ISO 9001) recomendadas.

Cuadro N°9: Descripción de puesto de *Senior* Tratamiento y Laboratorio

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

Campo	Descripción
Puesto	Ingeniero <i>Junior</i> de Integridad
Misión	Apoyar las actividades del área de Integridad Estructural a través de la ejecución de tareas técnicas y de análisis, contribuyendo a la mejora continua de los procesos de inspección, monitoreo y mantenimiento de activos. Participar en programas de desarrollo profesional para fortalecer sus competencias en la industria, con un enfoque en normativas como ISO 55001, API 580 y ASME B31
Responsabilidades	<p>Asistir en la recolección y análisis de datos sobre integridad estructural de ductos y equipos.</p> <p>Apoyar en la ejecución de programas de inspección y monitoreo de corrosión.</p> <p>Colaborar con superiores en la evaluación de fallas y propuestas de mitigación.</p> <p>Participar en la elaboración de informes técnicos y reportes de auditoría.</p> <p>Realizar estudios comparativos de materiales y recubrimientos utilizados en la protección de activos.</p> <p>Contribuir en la digitalización y análisis de datos de integridad estructural.</p> <p>Participar en capacitaciones internas y externas para el desarrollo de competencias técnicas.</p> <p>Ejecutar tareas de documentación de procesos para asegurar la estandarización operativa.</p> <p>Colaborar en la identificación de oportunidades de mejora en procesos operativos.</p>
Autoridades	<p>Realizar análisis preliminares sobre datos de inspección y monitoreo.</p> <p>Sugerir mejoras en procesos operativos dentro de su ámbito de conocimiento.</p> <p>Participar en la selección de metodologías de análisis bajo la supervisión de sus superiores.</p> <p>Validar la integridad y calidad de la información recolectada en terreno.</p> <p>Coordinar con laboratorios pruebas específicas para análisis de materiales.</p>
Área o Departamento	Integridad Estructural
Puesto Tipo	Nivel de Entrada - Desarrollo Profesional
Reporte	Coordinadores de Área (Control y Procesos, Corrosión e Integridad, Tratamiento y Laboratorio)
Supervisión	Coordinador del Área correspondiente
Coordinación	Equipos de Ingeniería Senior y Consultoría Técnica
Educación Formal	Ingeniería en Materiales, Mecánica, Química o afines. Deseable certificación básica en gestión de integridad estructural o corrosión (NACE CP1, API 580).

Cuadro N°10: Descripción de puesto de Ingeniero *Junior*

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

Campo	Descripción
Puesto	Coordinador de Integridad Estructural
Misión	Supervisar y coordinar las actividades del área de Integridad Estructural, asegurando la correcta ejecución de los planes de inspección, monitoreo y mitigación de fallas. Servir de enlace entre los Ingenieros Junior y los Ingenieros Senior, en línea con normas como ISO 55001, API 580 y ASME B31.8, facilitando el desarrollo de los equipos técnicos.
Responsabilidades	<p>Planificar y supervisar la ejecución de tareas asignadas a Ingenieros Junior.</p> <p>Coordinar la implementación de programas de mantenimiento predictivo y correctivo en los activos críticos.</p> <p>Gestionar la asignación de tareas y asegurar la correcta ejecución de los planes de inspección y monitoreo.</p> <p>Apoyar en la validación y mejora de metodologías para la detección de fallas estructurales.</p> <p>Supervisar el cumplimiento de las normativas de integridad estructural y seguridad en todas las operaciones del área.</p> <p>Facilitar la comunicación entre los distintos niveles, garantizando la alineación de los objetivos del área.</p> <p>Asegurar la correcta capacitación y desarrollo de los Ingenieros Junior.</p> <p>Participar en auditorías internas y externas relacionadas con gestión de integridad y confiabilidad.</p> <p>Gestionar la documentación y reportes técnicos necesarios para la toma de decisiones.</p>
Autoridades	<p>Asignación de tareas y prioridades dentro de su equipo.</p> <p>Evaluación de desempeño de Ingenieros Junior y recomendaciones para su desarrollo profesional.</p> <p>Supervisión y aprobación de informes técnicos antes de ser remitidos a niveles superiores.</p> <p>Validación de metodologías de análisis de fallas bajo la supervisión de los Ingenieros Senior.</p> <p>Coordinación con otras áreas para asegurar la correcta ejecución de planes de inspección.</p>
Área o Departamento	Integridad Estructural
Puesto Tipo	Posición de Supervisión y Gestión Técnica
Reporte	Líder del Área Correspondiente (Control y Procesos, Corrosión e Integridad, Tratamiento y Laboratorio)
Supervisión	Ingenieros Junior de Integridad
Coordinación	Otros Coordinadores del área, Ingenieros Senior, Consultoría Técnica
Educación Formal	Ingeniería en Materiales, Mecánica, Química o afines. Certificaciones intermedias en gestión de integridad estructural, corrosión o confiabilidad (NACE CP2, API 580, ISO 55001) recomendadas.

Cuadro N°11: Descripción de puesto de Coordinador de Integridad Estructural

Fuente: Elaboración propia

4.4. MODELO DE GESTIÓN POR COMPETENCIAS: INTEGRACIÓN DE HABILIDADES TÉCNICAS Y BLANDAS

En el ámbito de la gestión del talento, los modelos basados en competencias han adquirido un papel estratégico, especialmente en sectores de alta exigencia técnica y regulatoria como el *Oil & Gas*. En estas industrias, la necesidad de asegurar y demostrar la competencia del personal no solo responde a razones de eficiencia operativa, sino también a requerimientos normativos y estándares de seguridad internacionalmente establecidos (Connor et al., 2014). La implementación del modelo de gestión por competencias cobra especial relevancia frente a desafíos estructurales que enfrenta el sector, como el retiro de capital humano especializado. La salida progresiva de colaboradores con alta experiencia y saber técnico pone en riesgo la continuidad operativa y el mantenimiento de estándares de integridad. Contar con un modelo, adaptado a las necesidades específicas del área, se vuelve un instrumento clave para garantizar la sostenibilidad del desempeño.

A continuación, se presenta una propuesta de modelo de gestión por competencias diseñado para el área de Integridad Estructural. El modelo se construye a partir de la integración de competencias de gestión, también llamadas *soft skills*, y competencias técnicas (vinculadas al conocimiento y la experiencia profesional específica). A partir de una revisión de bibliografía especializada y documentación técnica del sector, complementada con entrevistas semiestructuradas a especialistas (ver Anexo 1), se identificaron las competencias más relevantes para el correcto funcionamiento del área. Se consideró tanto su aporte a la operación como su coherencia con la estructura organizacional y la cultura definida en el capítulo 2, así como con las funciones y responsabilidades caracterizadas en el capítulo 3.

Las competencias de gestión adoptadas se agrupan a su vez, en dos categorías: competencias cardinales, que remiten a los valores esenciales de la organización y son compartidas por todos los puestos, y competencias específicas, que responden a funciones diferenciadas o niveles jerárquicos particulares. Esta clasificación busca capturar tanto la cultura organizacional esperada como las habilidades requeridas para escenarios de mayor complejidad funcional. Por su parte, las competencias técnicas fueron seleccionadas en función de los desafíos operativos propios del área. Tal como destacan Daher et al. (2011), en sectores como el del *Oil & Gas*, la gestión efectiva del talento técnico depende de una clara delimitación de responsabilidades y del desarrollo continuo de conocimientos especializados.

Las competencias de gestión cardinales, por su carácter valorativo y transversal, no poseen niveles de desarrollo: o están presentes o no lo están. En cambio, tanto las competencias de gestión específicas como las técnicas se organizan en cuatro niveles de

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

dominio: Básico, Intermedio, Avanzado y Experto, según el grado de profundidad requerido en función del puesto. Esta estructura permite realizar diagnósticos de competencia, planificar el desarrollo profesional, alinear los perfiles con los objetivos del área y proporciona una base flexible con alta adaptabilidad frente a cambios en el sector. La integración entre el esquema de puestos definida en el capítulo 3 y el modelo de competencias desarrollado aquí permite construir una visión completa de los requerimientos de capital humano necesarios para garantizar la integridad y confiabilidad de los activos.

4.4.1. CONCEPTOS Y METODOLOGÍA DE LA GESTIÓN POR COMPETENCIAS

El modelo se construyó a partir de dos pilares principales: una revisión bibliográfica de modelos de competencias y marcos normativos del sector y entrevistas semiestructuradas con especialistas de una empresa prestadora de servicios del rubro (ver Anexo 1), quienes además proporcionaron documentación técnica relevante que sirvió de soporte empírico para esta propuesta. Lo que permitió identificar con mayor precisión las competencias necesarias para los puestos definidos previamente, considerando tanto la dinámica operativa del área como su contexto organizacional y cultural.

Las competencias de gestión seleccionadas fueron organizadas en dos categorías. En primer lugar, las competencias cardinales, que expresan valores fundamentales de la organización y definen aquello que se espera de cualquier integrante, más allá de su puesto específico. Estas competencias no poseen niveles de desarrollo: se consideran adquiridas o no, y actúan como guía transversal para la selección, inducción y desarrollo del talento. No obstante, algunas de ellas pueden tener una versión específica, con el mismo nombre, pero adaptada a las necesidades particulares de ciertos puestos. En estos casos, dicha versión específica sí incluye niveles de dominio diferenciados. En segundo lugar, se incluyen las competencias específicas, orientadas a puestos particulares. Dentro de este grupo se incorporan también las llamadas competencias del conocimiento, entendidas como aquellas vinculadas a funciones donde la generación y aplicación de saber técnico constituye una fuente clave de valor agregado (Alles, 2015). Estas competencias fueron desarrolladas con una lógica de niveles de dominio que permite graduar la expectativa de desempeño.

El modelo se complementa con un conjunto de competencias técnicas, definidas en función de los requerimientos operativos y normativos del área de Integridad Estructural. Estas competencias también se estructuran en niveles de dominio y presentan una columna adicional con certificaciones sugeridas, alineadas con sus contenidos. Se presentan como una opción para fortalecer la trazabilidad y validez del desarrollo profesional, vinculado a estándares reconocidos por la industria.

La escala adoptada para evaluar las competencias de gestión de gestión específicas y las competencias las competencias técnicas se compone de cuatro niveles:

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural Básico (1), Intermedio (2), Avanzado (3) y Experto (4) en orden creciente de profundidad, autonomía y complejidad para cada competencia.

El modelo completo se presenta mediante tres diccionarios de competencias, incluidos en el Anexo 3: uno para competencias de gestión cardinales, otro para competencias de gestión específicas y otro para competencias técnicas. Además, se elaboraron tablas de asignación por puesto: en el caso de las competencias específicas y técnicas, se indica el nivel de dominio requerido; mientras que para las competencias cardinales, por su carácter transversal y sin niveles, se establece el porcentaje mínimo (sobre el total de las competencias) que debe considerarse adquirido, el cual se incrementa a medida que aumenta el nivel jerárquico del puesto. Este sistema permite integrar los valores organizacionales comprometidos en la cultura organizacional y las capacidades operativas en una estructura coherente de gestión del talento.

4.4.2. MODELO PROPUESTO

El modelo integra las distintas categorías de competencias identificadas y clasificadas en los apartados anteriores, organizando su distribución en función de los puestos definidos en el capítulo 3. Se presenta bajo la forma de una matriz de doble entrada, en la que la primer fila representa los puestos del área, y la primer columna agrupa las competencias, distinguidas por tipo de competencia.

En el caso de las competencias cardinales, se expresan de forma agrupada y se indica, para cada puesto, el porcentaje de adquisición requerido (sobre el total de las competencias cardinales), en función del nivel de responsabilidad y jerarquía. Las competencias específicas y técnicas, en cambio, se detallan individualmente. En estas se establece, siempre que apliquen, el nivel de dominio esperado para cada puesto, según la escala previamente definida: Básico (1), Intermedio (2), Avanzado (3) y Experto (4).

Este esquema permite visualizar de forma integrada el grado de alineación requerido entre las competencias y los perfiles ocupacionales, facilitando tanto la evaluación del talento actual como la planificación de su desarrollo. La descripción completa de cada competencia, así como los niveles de dominio y las certificaciones asociadas (en el caso de las técnicas), se encuentran disponibles en el Anexo 3, donde se presentan tres diccionarios diferenciados: uno para competencias cardinales, otro para específicas y otro para técnicas.

Nótese que los puestos iniciales poseen gran cantidad de competencias en nivel básico o sin adquirir dado que son puestos inexistentes previamente. Esta decisión responde a la necesidad de establecer un punto de partida realista y alcanzable para futuros procesos de incorporación y desarrollo. El modelo contempla una evolución progresiva de las competencias, alineada con la planificación de carrera y el crecimiento profesional dentro del área.

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

PUESTOS	Ingeniero Junior de Integridad	Coordinador de Integridad	Senior de Control y Procesos	Senior de Corrosión e Integridad	Senior de Tratamiento y Laboratorio	Líder de Control y Procesos	Líder de Corrosión e Integridad	Líder de Tratamiento y Laboratorio	Principal	Compras	Gerente de Integridad Estructural
COMPETENCIAS											
Compromiso											
Ética											
Prudencia											
Orientación al Cliente											
Orientación a Resultados	50%	60%	70%	70%	70%	90%	90%	90%	90%	90%	100%
Calidad de Trabajo											
Empowerment											
Adaptabilidad al Cambio											
Desarrollo de las Personas											
Innovación											
Liderazgo	1	2	2	2	2	3	3	3	1	2	4
Trabajo en Equipo	1	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3
Pensamiento Estratégico		1	2	2	2	3	3	3	3	2	4
Desarrollo de equipo		1	2	2	2	3	3	3	1	2	4
Toma de Decisiones			1	1	1	3	3	3	3	2	3
Iniciativa		1	1	1	1	2	2	2	1	2	3
Competencia del Naufrago			2	2	2	2	2	2	1	1	3
Pensamiento Analítico	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Aprendizaje Continuo		1	2	2	2	2	2	2	4	2	3
Autonomía	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3
Productividad	1	1	2	2	2	4	4	4	2	3	4
Comunicación Estratégica y Relaciones Institucionales			1	1	1	2	2	2	3	1	4
Tolerancia a la Presión	1	1	2	2	2	3	3	3	2	2	3
Gerenciamiento de proyectos	1	2	2	2	2	3	3	3	1	2	3
Manejo de relaciones de negocios (Networking)	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3
Metodología para la Calidad	1	2	3	3	3	3	3	3	3	2	4
Innovación del conocimiento			1	1	1	2	2	2	4	2	2
Comunicación Eficaz	1	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3

Cuadro N° 12: Competencias de gestión cardinales y específicas

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

COMPETENCIAS	PUESTOS	Ingeniero Junior de Integridad	Coordinador de Integridad	Senior de Control y Procesos	Senior de Corrosión e Integridad	Senior de Tratamiento y Laboratorio	Lider de Control y Procesos	Lider de Corrosión e Integridad	Lider de Tratamiento y Laboratorio	Principal	Compras	Gerente de Integridad Estructural
Inspección Visual y Ensayos No Destructivos (END)		1	1	1	2	2	1	2	2	3	1	2
Normativas y Códigos de Integridad Estructural		1	1	1	3	1	2	3	2	3	3	3
Evaluación de Vida Remanente y Análisis de Integridad			1	1	2	2	1	3	2	2	2	3
Protección Catódica		1	1	1	3	3	1	4	3	2	1	2
Selección de Materiales y Recubrimientos		1	1	1	3	2	1	3	2	3	3	3
Normativas y Códigos Relacionados con Corrosión		1	2	1	3	2	2	4	2	2	3	3
Instrumentación y Sensores para Integridad			1	2	1	1	3	1	1	3	1	2
Monitoreo en Línea y Supervisión Remota		1	1	3	1	1	4	1	1	4	1	2
Normativas y Estándares en Monitoreo y Control		1	2	3	1	1	3	1	2	3	3	3
Gestión de Riesgo en Integridad Estructural y RBI			1	1	3	1	2	4	2	2	2	3
Gestión de Análisis Cuantitativo de Riesgo			1	1	2	1	1	3	1	2	2	2
Auditoría y Certificación de Integridad		1	2	2	2	2	3	2	3	4	3	3
Modelado de Integridad Estructural			1	2	1	1	2	1	1	2	1	1
Digitalización de Procesos de Integridad			1	3	1	2	3	2	2	2	2	1
Gestor de Datos para Integridad Estructural		1	1	3	1	1	4	2	2	4	2	2
Automatización de Procesos en Integridad Estructural			1	2	1	1	2	1	1	1	1	2
Manejo Seguro de Sustancias y Equipos de Laboratorio		1	1	1	1	3	1	1	3	2	1	1
Seguridad de Procesos en Instalaciones de Producción		1	1	2	1	3	2	2	4	3	3	3

Cuadro N° 13: Competencias de gestión cardinales y específicas

Fuente: Elaboración propia

4.4.3. LA GESTIÓN DE COMPETENCIAS COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN

El modelo de gestión por competencias propuesto no se limita a una función descriptiva; por el contrario, constituye una herramienta estratégica para la gestión integral del talento en el área de Integridad Estructural. Busca alinear las capacidades individuales con las exigencias técnicas y organizacionales, contribuyendo al aseguramiento de la integridad operativa, la mejora continua del desempeño y el fortalecimiento del desarrollo profesional.

Uno de sus principales aportes es la posibilidad de identificar brechas entre las competencias requeridas por un puesto y las efectivamente disponibles entre los colaboradores. Este diagnóstico resulta fundamental para diseñar intervenciones orientadas a la mejora del desempeño, tanto a nivel individual como colectivo. A partir de esta información, pueden elaborarse planes de formación específicos que prioricen el desarrollo de aquellas competencias críticas, particularmente en los niveles superiores de dominio. En el caso de las competencias técnicas, la inclusión de posibles certificaciones alineadas con cada competencia facilita la planificación formativa, ofreciendo un camino claro para el desarrollo de conocimientos validados por estándares reconocidos.

Asimismo, el modelo ofrece un marco claro para la evaluación del desempeño, al definir criterios objetivos vinculados a las expectativas de cada puesto. Esta claridad resulta especialmente valiosa para procesos de retroalimentación, seguimiento y reconocimiento. De igual forma, su aplicación en la definición de perfiles de ingreso y promoción permite asegurar la coherencia entre las personas seleccionadas o promovidas y las competencias estratégicas requeridas, fortaleciendo la eficacia de la gestión del talento. Además, al establecer parámetros concretos sobre las competencias requeridas y su grado de dominio, el modelo facilita la construcción de indicadores de desempeño vinculados a la gestión del capital humano. Estos indicadores constituyen una base clave para planificar, controlar y ajustar acciones en el marco de un enfoque de mejora continua, alineado con las necesidades dinámicas del área.

Por otra parte, la lógica de niveles de dominio permite proyectar trayectorias profesionales dentro del área, constituyéndose en una herramienta clave para la planificación de carrera y la gestión de la sucesión. Este enfoque promueve una visión de largo plazo sobre el desarrollo del personal, contribuyendo a la consolidación de un capital humano preparado para enfrentar los desafíos crecientes o cambiantes del negocio. En este marco, adquiere especial relevancia ante problemáticas estructurales del sector como el retiro de capital humano especializado: planificar la sucesión, fortalecer competencias clave y asegurar la transferencia del conocimiento se vuelve esencial para preservar la continuidad operativa y la sostenibilidad organizacional.

4.5. INDICADORES PARA LA GESTIÓN

4.5.1. RELEVANCIA DE MEDIR EL DESEMPEÑO EN EL CAPITAL HUMANO

Las áreas de Integridad Estructural enfrentan desafíos significativos y multifacéticos en la actualidad. La escasez global de perfiles técnicos especializados en el mercado, junto con el retiprogresivo del capital humano y la consecuente pérdida de conocimiento tácito acumulado, representan riesgos concretos para la continuidad operativa y la capacidad de respuesta técnica. Además, se suman dificultades intrínsecas en la gestión del talento, como la rigidez en la movilidad interna, la ausencia de planes de carrera estructurados que fomenten la permanencia y el desarrollo, y una baja participación en procesos sistemáticos de formación y evaluación. Estas condiciones se agravan aún más en contextos operativos de alta complejidad y bajo presión normativa creciente, que exige no solo resultados, sino también la demostración fehaciente de la competencia técnica del personal (Koch et al., 2022; Daher, 2011).

Ante este panorama, la necesidad de contar con información precisa, oportuna y pertinente sobre el estado del capital humano en áreas críticas como la de Integridad Estructural resulta ineludible. Como señala un principio ampliamente reconocido en gestión atribuido a Peter Drucker (1973): “Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide, no se puede mejorar”. El monitoreo sistemático es el punto de partida para una gestión eficaz y una mejora continua sostenida. En esta línea, diversos organismos como el *IOGP* o la *NACE* resaltan la relevancia de los indicadores clave de desempeño (*KPIs*) como herramientas para observar la salud de las barreras de seguridad y gestionar el desempeño del sistema técnico. Tal como afirma Jain (2015), la capacidad de una organización para cultivar y expandir su capital humano radica en su habilidad para identificar fortalezas y debilidades, tanto a nivel individual como corporativo, y así entender con claridad los requerimientos de los puestos y las habilidades necesarias para alcanzar niveles plenos de competencia. En este marco, la medición del desempeño del capital humano se configura como una palanca para garantizar operaciones confiables y sostenibles.

La falta de monitoreo del desempeño técnico genera consecuencias operativas relevantes. La imposibilidad de rastrear con precisión el nivel de dominio técnico limita la identificación y corrección oportuna de brechas de habilidades, algo especialmente crítico en un escenario caracterizado por una alta rotación de personal. Asimismo, la ausencia de métricas consistentes restringe la justificación de inversiones en programas de integridad, al no poder demostrarse con claridad los beneficios concretos, como la reducción de riesgos o los ahorros derivados del control preventivo. Por otra parte, el volumen creciente de datos sobre recursos humanos que no se sistematizan ni gestionan eficientemente reduce la

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural
capacidad de los mandos para tomar decisiones basadas en evidencia y limita el aprendizaje organizacional a partir de fallas o eventos adversos (Daher, 2011).

En respuesta a estas problemáticas, se propone un Sistema de Indicadores de Gestión del Talento Humano, concebido específicamente para el área de Integridad Estructural en el sector Oil & Gas. Este sistema busca organizar la evaluación de manera integral y coherente con los desafíos operativos reales, articulando las necesidades técnicas, normativas y humanas bajo una lógica de mejora continua.

Adicionalmente, se presenta una metodología para la determinación y actualización continua de los indicadores. De este modo, la organización podrá implementar los indicadores propuestos en este trabajo o bien definir sus propios indicadores. La herramienta metodológica se enmarca dentro de un ciclo de mejora continua, por lo que su uso resulta valioso independientemente de la adopción de los indicadores sugeridos.

El conjunto de indicadores abarca dimensiones clave del capital humano técnico que permiten construir una visión amplia y accionable sobre la salud y sostenibilidad de las capacidades organizacionales. Estas dimensiones no fueron seleccionadas de manera arbitraria, sino que emergen del análisis de los principales desafíos que enfrenta actualmente el sector, las tendencias de gestión de talento en industrias altamente reguladas y las necesidades propias de las áreas de integridad.

La efectividad en el desarrollo de perfiles críticos es esencial para garantizar que los recursos humanos alcancen niveles adecuados de autonomía técnica en tiempos razonables, evitando cuellos de botella operativos y fortaleciendo la confiabilidad del sistema.

La retención del talento estratégico resulta clave para asegurar la continuidad del conocimiento crítico, minimizar el impacto de la rotación en posiciones de difícil reemplazo y consolidar equipos con experiencia acumulada, lo cual es vital en operaciones donde los errores pueden tener consecuencias graves.

La formación y el desarrollo constituyen pilares fundamentales no sólo para mantener actualizadas las competencias frente a nuevas tecnologías y regulaciones, sino también para construir trayectorias profesionales motivadoras que favorezcan el compromiso y la permanencia.

La flexibilidad funcional cobra creciente importancia ante escenarios cambiantes e inciertos, permitiendo una redistribución eficiente de tareas, una mejor respuesta ante contingencias operativas y una mayor resiliencia organizacional.

La gestión del desempeño se configura como un proceso integrador que permite alinear el comportamiento individual con los objetivos estratégicos, brindar retroalimentación

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural efectiva y detectar oportunidades de mejora, siendo fundamental para una cultura de responsabilidad y desarrollo.

Por último, la diversidad e inclusión no solo responden a valores institucionales, sino que también enriquecen los procesos de toma de decisiones, promueven la innovación y permiten ampliar el espectro de talento disponible, lo cual es crucial en un sector históricamente masculinizado como el Oil & Gas.

El sistema propuesto está concebido bajo la lógica de la mejora continua, alineado con los principios del ciclo *PDCA (Plan-Do-Check-Act)*, y se presenta como una herramienta estratégica para optimizar la inversión en capital humano, mejorar la toma de decisiones y fortalecer la confiabilidad técnica de las operaciones. Su implementación requiere compromiso institucional y un enfoque sostenido, capaz de integrar la medición como una práctica estructural dentro del sistema de gestión.

Medir, en este sentido, es una decisión estratégica que permite transformar la incertidumbre en conocimiento útil para la acción, anticipar riesgos, sostener capacidades clave y, fundamentalmente, cuidar a las personas que garantizan la excelencia técnica de las operaciones en un área tan crítica como la Integridad Estructural.

4.5.2. METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN DE LOS INDICADORES

La Figura 10 presenta un diagrama de flujo que ilustra la metodología propuesta para la selección, implementación y utilización continua de Indicadores Clave de Desempeño (*KPIs*) en la gestión de la integridad estructural y el manejo de la corrosión. Este diagrama sigue un enfoque iterativo y cíclico, alineado con los principios de gestión de la calidad para el control y la mejora continua. Se corresponde a una metodología adaptada de la IOPG y el Energy Institute (IOPG, 2023)

El proceso se inicia con el reconocimiento formal de la necesidad de fortalecer la gestión de la integridad mediante una medición sistemática y la obtención del compromiso explícito de la alta dirección, lo cual es fundamental para asegurar los recursos y el apoyo organizacional. Esto lleva a la Etapa 1: Definición del Alcance y Objetivos del Programa de *KPIs*. En esta etapa inicial, se delimita qué aspectos específicos del área serán abarcados por los *KPIs* y se establecen los objetivos que se buscan lograr con el programa de medición, alineándose con la política de integridad y los objetivos estratégicos de la organización. La claridad en esta etapa es crucial para garantizar la relevancia de los indicadores posteriores.

Una vez definidos el alcance y los objetivos, se procede a la Etapa 2: Identificación y Análisis de Escenarios. Basándose en las metodologías de gestión de riesgos existentes, se identifican los escenarios que representan las mayores amenazas, así como las acciones que están en lugar para prevenir o mitigar estos eventos. Comprender la relación

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

causa-efecto entre las fallas en las acciones y los escenarios de riesgo es esencial para seleccionar indicadores pertinentes.

Con una comprensión clara de los escenarios, la Etapa 3: Selección Preliminar de Indicadores (*KPIs*) implica generar una lista amplia de posibles indicadores. Esta etapa se nutre de los elementos del Sistema de Gestión de la Corrosión (CMS) y las dimensiones clave de la gestión de integridad como áreas potenciales de medición.

La lista preliminar se refina en la Etapa 4: Definición Detallada y Refinamiento de los *KPIs* Seleccionados. Aquí, cada indicador elegido se define formalmente con sus atributos clave: la Métrica precisa, una Descripción clara, un Objetivo cuantificable, la Fuente de Datos, la Frecuencia de recopilación y reporte, y la Responsabilidad asociada. Este rigor en la definición es vital para asegurar la consistencia y confiabilidad de los datos, un principio fundamental de la gestión de la calidad. Se seleccionan aquellos *KPIs* que son más relevantes, factibles y que realmente impulsarán la acción. En el anexo 4 se encuentra una planilla confeccionada por la IOPG para la descripción y el establecimiento formal de los indicadores.

La Etapa 5: Implementación del Sistema de Recopilación y Reporte se enfoca en poner en marcha los mecanismos necesarios para recopilar los datos definidos en la etapa anterior. Esto incluye la configuración de sistemas de información, la estandarización de procesos de recolección y la capacitación del personal responsable de esta tarea. La comunicación efectiva de los procedimientos de recopilación es clave en esta fase.

Finalmente, el proceso culmina en la Etapa 6: Utilización de los *KPIs* para la Gestión y la Mejora Continua, la cual es una etapa recurrente. Los datos recopilados se analizan periódicamente para evaluar el desempeño del sistema de gestión de integridad en comparación con los objetivos y las tendencias históricas. Si los *KPIs* muestran un desempeño insatisfactorio, se inician análisis para identificar las razones subyacentes.

Desde la Etapa 6, el diagrama de flujo incorpora bucles de retroalimentación que reflejan la naturaleza dinámica del proceso:

Un bucle puede regresar a la Etapa 4 si el análisis revela que los *KPIs* actuales no son adecuados, necesitan ajustes en su definición (cualquiera de los componentes definidos dentro de los indicadores) o en el proceso de recopilación.

El segundo bucle de retroalimentación permite regresar a la etapa de análisis de escenarios no solo cuando los indicadores presentan desviaciones, sino también para validar su vigencia o relevancia. En un entorno dinámico como el del Oil & Gas, cambios en la operación, en las prioridades estratégicas o en el contexto normativo pueden requerir revisar los supuestos con los que se definieron los *KPIs*, actualizar su enfoque o incluso incorporar nuevos.

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

Este mecanismo garantiza que el sistema de medición permanezca alineado con la realidad del área y continúe siendo útil para la toma de decisiones. El proceso continúa de forma cíclica, con la utilización constante de los *KPIs* para monitorear el desempeño, identificar brechas, implementar mejoras y evaluar la efectividad de esas mejoras, impulsando así la mejora continua del capital humano en el área de Integridad Estructural.

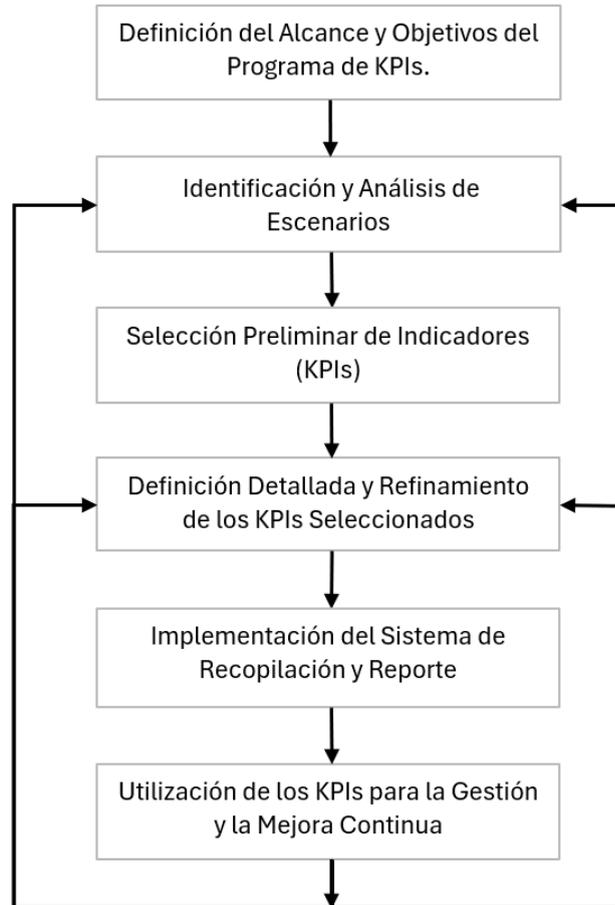


Figura N°10: Metodología para la selección y actualización de indicadores

Fuente: Elaboración propia

4.5.3. PROPUESTA DE INDICADORES

Se presenta un sistema de indicadores específicamente diseñado para evaluar la gestión del talento humano en el área de Integridad Estructural (Cuadro N°14). Estos indicadores, seleccionados a partir de una revisión de buenas prácticas del sector, lineamientos técnicos y experiencias de empresas referentes, se presentan en formato tabular. Cada tabla contiene las siguientes columnas: Eje, Indicador, Objetivo, Descripción, Fórmula de cálculo y Frecuencia de medición.

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

Esta estructura busca garantizar trazabilidad, claridad en la interpretación y facilidad en su aplicación práctica, facilitando su incorporación a sistemas de gestión o tableros de control. Cada indicador responde a una necesidad concreta de monitoreo, orientada a fortalecer alguno de los pilares clave del capital humano técnico: efectividad, fidelización, desarrollo, desempeño, flexibilidad o inclusión.

Cabe señalar que no se establecen valores de referencia cuantitativos para los indicadores presentados. Esta decisión responde a una visión crítica sobre el uso mecánico de *benchmarks* en el sector Oil & Gas, tal como advierte Bain & Company (2014). En entornos de alta variabilidad operativa, estructural y cultural, como es el caso de las áreas de integridad, las comparaciones con otros operadores puede llevar a decisiones erróneas con tal de llegar a un valor en específico. Los indicadores deben ser herramientas que orienten decisiones estratégicas más que cumplir con estándares fijos. Las métricas deben promover el diálogo, la acción y la adaptación, no la comparación superficial entre realidades incomparables.

Los indicadores no deben ser concebidos como fines en sí mismos, sino como instrumentos para generar las discusiones, decisiones y acciones correctas. En este sentido, el verdadero valor de los *KPIs* propuestos no reside en alcanzar determinado umbral, sino en su capacidad para informar decisiones pertinentes, detectar oportunidades de mejora y alinear comportamientos con objetivos estratégicos. De ahí que cada organización pueda definir, a partir de este sistema base, sus propios valores meta según su nivel de madurez, contexto operativo y visión de desarrollo.

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

EJE	INDICADOR	OBJETIVO	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA DE CÁLCULO	FRECUENCIA DE
Efectividad	Tiempo para la autonomía	Medir tiempo de maduración técnica	Años promedio desde el ingreso hasta alcanzar autonomía en el puesto asignado	Años desde ingreso hasta primer desempeño autónomo (Senior)	Anual
Efectividad	Aporte incremental a objetivos	Cuantificar contribución de roles clave	Diferencial de cumplimiento de objetivos entre personal clave y promedio general, ponderado por impacto económico (BNAI/Total empleados)	Diferencial promedio de cumplimiento de objetivos entre personal clave y total \times (BNAI/ Total empleados)	Trimestral o semestral
Efectividad	Índice de rotación estratégica (voluntaria e involuntaria) en puestos con expertise técnico crítico	Identificar fugas de conocimiento estratégico y anticipar riesgos asociados a vacancias técnicas clave	Mide la proporción de salidas en posiciones técnicas críticas (voluntarias e involuntarias), que afectan la continuidad operativa, habilitando decisiones sobre planes de sucesión, retención o transferencia de conocimiento técnico	$(\text{N}^\circ \text{ de salidas anuales en puestos críticos con expertise técnico} / \text{Total de personas en ese grupo}) \times 100$	Trimestral o semestral
Fidelización	Nivel de satisfacción con el desarrollo profesional	Medir la percepción del talento técnico sobre sus oportunidades de carrera	Promedio de satisfacción del personal técnico con las oportunidades de formación y crecimiento profesional	$\text{Puntaje promedio encuesta (1-5)} \times \text{tasa de participación} / 5$	Anual (idealmente junto a encuesta de clima o engagement)
Fidelización	Índice de retención	Evaluar estabilidad del talento clave	Porcentaje de permanencia mayor a 2 años del personal clave o en roles técnicos críticos	% de permanencia en 2 años en roles críticos	Semestral
Fidelización	Costo de rotación evitada	Valor económico de la fidelización	Ahorro estimado por evitar la reposición externa de roles clave retenidos	$\% \text{ retención} \times \text{N}^\circ \text{ de colaboradores de expertise} \times \text{costo de reposición externa}$	Anual
Formación y desarrollo	Horas de formación por empleado	Medir acceso y carga formativa	Total de horas de formación recibidas en promedio por empleado clave	$\text{Horas de formación} / \text{N}^\circ \text{ empleados}$	Anual
Formación y desarrollo	Evaluación técnica	Validar nivel técnico y brechas	Porcentaje de cumplimiento en evaluaciones técnicas específicas de conocimientos requeridos	$\text{N}^\circ \text{ de colaboradores con evaluación técnica aprobada} / \text{N}^\circ \text{ de colaboradores evaluados} \times 100$	Anual
Formación y desarrollo	Ratio de Transferencia de Conocimiento Intergeneracional	Preservar el conocimiento técnico crítico	Porcentaje de roles Senior que participan en un plan formal de transferencia de conocimiento técnico estructurado	$\text{N}^\circ \text{ de colaboradores Senior con plan de desarrollo activo} / \text{N}^\circ \text{ de colaboradores Senior} \times 100$	Anual (monitoreo técnico semestral)
Flexibilidad funcional	Tasa de movilidad interna	Medir capacidad de cobertura interna / reconversión	Cantidad de vacantes cubiertas internamente sobre las vacantes totales	$\text{N}^\circ \text{ de vacantes cubiertas internamente} / \text{N}^\circ \text{ total de vacantes} \times 100$	Anual

Cuadro N° 14: Indicadores para la Gestión de Capital Humano

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

Flexibilidad funcional	Colaboradores que solo pueden ocupar un puesto	Detectar niveles de dependencia estructural	Porcentaje de colaboradores de expertise que solo pueden desempeñar un único puesto dentro del área, sin posibilidad inmediata de movilidad horizontal o vertical	Nº de colaboradores que solo pueden ocupar su puesto / Nº total de colaboradores *100	Anual o semestral
Flexibilidad funcional	Porcentaje de colaboradores que cuentan con sucesores	Evaluar planificación de reemplazo y continuidad técnica	Porcentaje de puestos críticos que cuentan con al menos un sucesor validado internamente	Nº de colaboradores con sucesor validado / Nº total de colaboradores clave *100	Anual (coincidir con planificación de reemplazos)
Gestión del desempeño	Cobertura de evaluación	Medir adopción y cultura del desempeño	Porcentaje de colaboradores evaluado formalmente con instrumentos de desempeño	Dotación evaluada / Dotación total *100	Anual
Gestión del desempeño	Índice de Participación en Programas de Cultura de Seguridad	Medir grado de integración cultural de la seguridad	Porcentaje del personal que participa en iniciativas de cultura preventiva, prácticas seguras o campañas de concientización	Nº de colaboradores que participó / Nº total de colaboradores* 100	Trimestral o semestral
Diversidad e inclusión	Porcentaje de mujeres en el liderazgo técnico	Evaluar avance en equidad	Porcentaje de mujeres en cargos ejecutivos o supervisores técnicos dentro del área de integridad estructural	Nº de Mujeres líderes técnicas / Nº Total de líderes técnicos * 100	Anual
Diversidad e inclusión	Participación de mujeres en la plantilla	Monitorear diversidad estructural	Porcentaje de mujeres que forman parte de la organización	Nº de colaboradores mujeres / Nº total de colaboradores * 100	Anual
Formación y desarrollo	Nivel de comprensión de las políticas de integridad estructural y manejo de la corrosión	Evaluar alineación técnica con la política de integridad estructural	Puntaje promedio obtenido en evaluaciones internas sobre conocimientos de la política de integridad estructural y corrosión	Promedio escala 1-5	Semestral
Formación y desarrollo	Matrices de competencias actualizadas	Validar conocimientos, habilidades y conductas de manera formal	Porcentaje de roles críticos con matriz de competencias actualizada y validada por el área técnica	Nº de matrices de puestos críticos revisadas en los últimos 6 meses / Nº de matrices de puestos claves totales *100	Semestral
Formación y desarrollo	Lecciones aprendidas comunicadas	Medir capacidad de compartir errores y generar mejora continua	Porcentaje de incidentes o hallazgos técnicos con lecciones formales comunicadas a las áreas involucradas	Nº de incidentes con lecciones aprendidas / Nº total incidentes *100	Anual
Formación y desarrollo	Participación en auditorías	Medir compromiso técnico con la mejora y la evaluación interna	Porcentaje de personal técnico que participa activamente como auditor o auditado en revisiones de procesos y desempeño técnico	Nº de personal de expertise que participa en auditorías internas / Total de personal de expertise	Anual

Cuadro N° 14: Indicadores para la Gestión de Capital Humano (Continuación)

Fuente: Elaboración propia

4.6. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los principales resultados obtenidos a partir del desarrollo del trabajo.

Como primer resultado, se destaca el relevamiento del estado actual de la gestión de la integridad estructural en el sector Oil & Gas. Se identificaron prácticas diferenciadas entre compañías internacionales, nacionales y prestadoras de servicios, con distintos niveles de desarrollo en sus programas de gestión de la corrosión y de la integridad. La mayoría de las empresas analizadas implementan sistemas de control técnico, aunque no siempre se encuentran integrados a una gestión estratégica del talento humano. Se observó también la ausencia de enfoques sistemáticos para valorar el retorno de inversión de las acciones en integridad, lo que afecta tanto la eficiencia como la toma de decisiones sobre recursos técnicos y humanos.

En segundo lugar, se identificaron catorce puestos clave dentro del área de Integridad Estructural (ver Figura N°7), lo que permitió establecer con precisión la estructura organizativa de referencia. Esta estructura responde a un enfoque funcional. El diseño organizativo propuesto tiene en cuenta los requerimientos operativos específicos del área. Además, se incorporaron elementos de cultura de seguridad como componente transversal. Se identificó su influencia sobre la gestión del talento, las prácticas de trabajo y los mecanismos de toma de decisiones. También se destacó la importancia de implementar una Gestión del Conocimiento en Corrosión (*CKM*) como parte del esquema integral del área. Se propuso su incorporación como pilar dentro de la gestión de integridad, con énfasis en la sistematización de buenas prácticas, lecciones aprendidas y fuentes expertas internas.

A continuación, se desarrolló una descripción detallada de los puestos clave previamente identificados. Para cada puesto se definieron sus denominación formal, misión, responsabilidades, autoridad, relaciones jerárquicas, coordinación funcional, requisitos formativos y tipo de puesto. Esta descripción permitió establecer una base sólida para vincular las funciones del puesto con los conocimientos, habilidades y conductas esperadas. Las descripciones completas se presentan en los Cuadros N°1 al N°11.

A partir de la estructura organizativa establecida, se construyó un modelo de gestión por competencias adaptado al área de Integridad Estructural. Este modelo articula tres tipos de competencias: cardinales, específicas y técnicas. Se elaboraron tres diccionarios de competencias, uno para cada tipo, los cuales incluyen sus descripciones y los niveles de desarrollo correspondientes, definidos en una escala desde Básico a Experto. Además, se definieron criterios de desempeño asignando competencias y su nivel de desarrollo para cada puesto identificado, lo que permite una evaluación objetiva. El modelo se presenta en forma de matriz, cruzando los puestos definidos con los requerimientos de

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural
cada competencia (Ver Cuadro N°12 y N°13) . Los 3 diccionarios con el detalle completo de cada competencia y sus niveles de desarrollo se incluyen en el Anexo 3.

Como complemento, se definieron un conjunto de indicadores orientados a la evaluación y mejora continua de la gestión del capital humano en el área. Los indicadores seleccionados permiten medir aspectos como el cumplimiento de metas, el desarrollo profesional y la gestión del conocimiento. Cada indicador fue definido con su fórmula de cálculo, unidad de medida, fuente de datos y frecuencia de evaluación, y se integran al ciclo *PDCA* como herramienta metodológica para el seguimiento sistemático del desempeño. Los indicadores se presentan en el Cuadro N°14.

Los resultados obtenidos incluyen la caracterización del contexto sectorial y del estado actual de la gestión en integridad estructural, la descripción detallada de los puestos clave del área, la definición de una estructura organizacional adecuada, la propuesta de un modelo de competencias aplicable al contexto técnico del sector, la creación de tres diccionarios de competencias con sus respectivos niveles, el desarrollo de criterios de desempeño y la formulación de indicadores para su monitoreo. Estos productos constituyen una base concreta para la gestión estratégica del capital humano en áreas de alta especialización técnica como la de Integridad Estructural.

5. CONCLUSIONES

El presente trabajo tuvo como propósito principal diseñar mejoras en un modelo de gestión del capital humano adaptado a las necesidades específicas del área de integridad estructural en empresas del sector del *Oil & Gas* en Argentina. Para alcanzar este objetivo general, se abordaron de manera progresiva distintos aspectos clave vinculados con la organización del talento, el desempeño y la evaluación dentro de un entorno operativo de alta exigencia técnica y regulatoria.

En primer lugar, se realizó un análisis integral del estado actual de la gestión del capital humano en el área de integridad estructural. Se identificaron prácticas, limitaciones y oportunidades de mejora que sirvieron como insumo para la formulación del modelo propuesto.

Seguidamente, se definieron e identificaron los puestos profesionales clave del área, detallando sus funciones, responsabilidades, competencias y habilidades requeridas. Esta tarea permitió establecer un organigrama funcional alineado con las exigencias operativas del sector, y construir una base sólida para vincular perfiles profesionales con las necesidades reales de la operación.

A partir de estas definiciones, se avanzó en la formulación de criterios de desempeño claros y medibles. Dichos criterios se estructuraron sobre un enfoque de gestión por competencias, considerando todos los conocimientos, habilidades y conductas necesarias para desempeñarse en condiciones de alta complejidad y riesgo operativo.

Finalmente, se establecieron indicadores específicos para monitorear y optimizar la gestión del capital humano en el área. Estos indicadores permiten evaluar el grado de adecuación entre los perfiles existentes y los requerimientos de los puestos, identificar desviaciones, proponer acciones de mejora y retroalimentar el sistema de manera continua, alineando la gestión del talento con los objetivos estratégicos del negocio.

Se logró construir un modelo de gestión integral que no solo permite definir los requerimientos de los puestos clave, sino también establecer mecanismos de evaluación y mejora continua. Este modelo representa una herramienta de gran valor para las empresas del sector que buscan profesionalizar y hacer más eficientes sus procesos de recursos humanos en el ámbito de la integridad estructural.

De esta manera, el trabajo busca dar respuesta a algunas de las problemáticas más críticas que atraviesan la gestión del capital humano en el área de integridad estructural. Entre ellas, se destacan la escasez global de perfiles técnicos especializados y el retiro progresivo de profesionales con conocimiento acumulado que deriva en la consecuente pérdida de saberes tácitos clave para la continuidad operativa. A esto se suman desafíos estructurales como la rigidez en los mecanismos de movilidad interna y la falta de un modelo

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de
integridad estructural

sistemático que contemple las competencias técnicas y organizacionales propias del área. Estas carencias han dificultado históricamente la alineación entre los perfiles profesionales, los requerimientos operativos y la mejora continua del desempeño. Para abordar estas problemáticas, el trabajo propone un modelo integral de gestión por competencias que permite identificar y planificar el desarrollo de los saberes técnicos críticos, facilitando su transferencia antes del retiro de profesionales clave. A su vez, la definición clara de puestos y niveles de competencia favorece la movilidad interna basada en criterios objetivos, mientras que los indicadores diseñados permiten monitorear el desempeño y orientar planes de mejora continua. Así, la propuesta no sólo sistematiza la gestión del capital humano en el área, sino que también ofrece una herramienta flexible y alineada con las necesidades reales del sector Oil & Gas.

Se identificaron también distintas líneas futuras de acción que podrían complementar y profundizar el alcance del presente trabajo. En primer lugar, se plantea la posibilidad de elaborar mapas de carrera personalizados para cada trabajador del área, considerando sus competencias, así como sus intereses y proyecciones profesionales. Esta herramienta resultaría clave para fomentar la retención del talento, facilitar la planificación de la sucesión interna y promover el desarrollo profesional, generando así una propuesta de valor más atractiva tanto para los colaboradores actuales como para potenciales incorporaciones.

Además, se propone el desarrollo de un sistema de información de capital humano para el área de integridad estructural. Este sistema permitiría consolidar perfiles de colaboradores, almacenar registros de evaluaciones, comentarios de desempeño, y gestionar el historial de capacitaciones. Se propone obtener datos fácilmente cuantificables para cada colaborador y su aporte/relación con la cultura organizacional. A partir de esta información, podrían generarse tableros de control que integren datos claves de gestión y permitan tomar decisiones basadas en evidencias.

Por último, se destaca la necesidad de abordar la etapa de implementación del modelo, lo cual implica validar el diseño a partir de experiencias reales, adecuar la metodología al contexto organizacional preciso. En esta instancia, el diseño podría ponerse en práctica también con el objetivo de realizar un análisis de brechas de competencias, lo cual permitiría identificar áreas críticas de formación y diseñar planes de capacitación específicos y focalizados para optimizar el desempeño individual y colectivo.

En conjunto, los resultados alcanzados sientan las bases para una gestión del capital humano más eficiente, estratégica y alineada con los desafíos específicos del área de integridad estructural en la industria del Oil & Gas argentina.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Argentina de Inversiones y Comercio Internacional. (n.d.). *INFORME SECTORIAL PARA INVERSORES INTERNACIONALES* [Energía/ Petróleo y Gas]. https://www.inversionycomercio.ar/pdf/sectores/energia/AAICI_Energ%C3%ADaPyG.pdf
- Alles, M. A. (2007). *Gestión por competencias: el diccionario*. Granica.
- Alles, M. A. (2015). *Dirección estratégica de RR.HH. Vol I - (3a ed.): Gestión por competencias*. Ediciones Granica, S.A.
- Altschul, C., & Altschul, M. (2009). *Construir tratos: Cómo la negociación estratégica supera las diferencias de cultura y de poder*. Ediciones Granica, S.A.
- Amadi-Echendu, J.E., Willett, R., & Brown, K. (2010). What Is Engineering Asset Management? *Definitions, concepts and scope of engineering asset management*.
- American Petroleum Institute. (2010). *Indicadores de Desempeño en Seguridad de los Procesos para las Industrias de Refinamiento y Petroquímicas*.
- American Petroleum Institute. (2014, Junio). *Requisitos del sistema de gestión de seguridad de tuberías* (1st ed.) [PRÁCTICA RECOMENDADA DE API 1173].
- Arguelles, M. C. (2004, Diciembre). *ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE UNA GERENCIA DE CORROSIÓN Y MATERIALES EN PDVSA DIVISIÓN ORIENTE*. UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO.
- Bain & Company. (2014). *Operational Excellence: Managing Performance in the Oil and Gas Industry*.
- Belbin, R. M. (2010). *Team Roles at Work*. Butterworth-Heinemann.
- Bemis, S. E., Belenky, A. H., & Soder, D. A. (1983). *Job Analysis: An Effective Management Tool*. Bureau of National Affairs.
- BP. (2024). *bp Sustainability Report 2023*.
- Calixto, D. M. (2021). *APLICACIÓN DE UN ANÁLISIS DE BRECHAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CORROSIÓN EN UNA*

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural
PLANTA DE HIDROCARBUROS. UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA.

- Cano, M. E. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 12(3).
- Carrasco, J. (2009). *Análisis y descripción de puestos en la administración local*. CEMCI.
- Chiavenato, I. (2002). *Construção de talentos*. Campus.
- Chiavenato, I. (2007). *Administración de recursos humanos: el capital humano de las organizaciones* (P. Mascaró Sacristán, Trans.). McGraw-Hill.
- Chiavenato, I. (2009). *Gestión del talento humano* (P. Mascaró Sacristán, Trans.). McGraw-Hill.
- Concawe Special Task Force on-Oil Pipelines performance report. (2014). *Performance of European cross-country oil pipelines*. J. Dekeyser.
- Connor, J., Butterworth, M., Casey, K., Eddon, G., Kapela, J., & Maduka, C. (2014). *Evolution of the Nature and Application of Competence in the Learning and Development of Oil and Gas Industry Personnel*. International Petroleum Technology Conference.
- Corominas, J., & Pascual, J. A. (2007). *Diccionario crítico etimológico castellano e hispánico, Tomo I*. Madrid: Gredos.
- Daher, E., Gimenez, J., & Schulumberger, B. (2011). *SPE 142646 Oil & Gas Competency Management: An Innovative Way to Attract, Develop, Maximize, and Retain Human Capital*. International Petroleum Technology Conference.
- De Ansorena, Á. (1997). *15 pasos para la selección de personal con éxito: Método e instrumentos*. Paidós.
- Deming, W. E. (1986). *Out of the Crisis*. MIT Press.
- Ei-Akruti, K., & Dwight, R. (2013). A framework for the engineering asset management system. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 6(4), 398-412.
- ENAP. (2024). *REPORTE INTEGRADO 2023*.

- Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural
- Energy Institute. (2010). *Human Factors Performance Indicators for the Energy and Related Process Industries*. Energy Institute.
- Escárate, J. C. (2015). *PLAN DE NEGOCIOS PARA DESARROLLO DE SPIN-OFF EN SERVICIOS DE INTEGRIDAD DE TUBERÍAS*. UNIVERSIDAD DE CHILE.
- Espinosa, L. N., Castañeda, E. A., Castro, R. A., & Castañeda, J. H. (2021). *Desarrollo de Metodología Gestión de Integridad en Sistemas de Gasoducto Norte de Colombia*. Universidad Piloto de Colombia.
- European Foundation for Quality Management–EFQM. (2012). *Modelo EFQM de Excelencia 2013*.
- European Gas Pipeline Incident Data Group. (2024). *EGIG Report*. Report and Publications. <https://www.egig.eu/reports>
- Filippi, G., Ferrari, L., & Sicardi, E. (Eds.). (2016). *Psicología y trabajo: una relación posible*. Eudeba.
- Formento, H. (2015). *El proceso de mejora continua: claves para el desarrollo exitoso de las organizaciones*. EDICIONES UNGS, Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Groysman, A. (2016). *Corrosion Problems and Solutions in Oil Refining and Petrochemical Industry*. Springer International Publishing.
- Hatum, A., & Marchiori, E. (2021). *Gestión De Personas En Organizaciones Innovadoras: Manual De Teoría Y Práctica Profesional*. Ediciones Granica, S.A.
- Hellriegel, D., Slocum, J. W., & Woodman, R. W. (1999). *Comportamiento organizacional*. International Thomson.
- Hey, R. B. (2017). *Performance Management for the Oil, Gas, and Process Industries: A Systems Approach*. Elsevier Science.
- Hontangas, P. M., & Peiró, J. M. (1996). *Tareas, puestos, roles y ocupaciones*. Síntesis.
- Huang, Z., & Shuai, J. (n.d.). Performance evaluation method of oil and gas pipeline integrity management. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*. 10.1016/j.jlp.2023.105099

- Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural
- Imai, M. (1986). *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. McGraw-Hill Education.
- Ingram, H., Teare, R., Scheuing, E., & Armistead, C. (1997). A systems model of effective teamwork. *The TQM Magazine*, 9(2).
- Instituto Argentino del Petróleo y del Gas. (2021). *Cultura de Seguridad - Fundamentos*.
- Instituto Argentino del Petróleo y del Gas. (2024). *La industria Argentina de los Hidrocarburos* [Panorama general a 2023]. Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (IAPG). <https://www.aogpatagonia.com.ar/Overview.pdf>
- International Organization for Standardization. (2014). *55000:2014* [Asset management — Overview, principles and terminology]. <https://www.iso.org/obp/ui/>
- IOPG. (2010). *Report 435: A guide to selecting appropriate tools to improve HSE culture*.
- IOPG. (2023). *Process safety – Recommended practice on Key Performance Indicators*.
- Iqbal, H., Haider, H., Waheed, B., & Tesfamariam, S. (2021). *Benchmarking of Oil and Gas Pipeline Companies in British Columbia: Integrating Integrity Management Program and Safety Culture Using a Risk-Based Approach*. *Engineering Management Journal*. DOI: 10.1080/10429247.2021.1954818
- Iqbal, H., Waheed, B., Haider, H., Sadiq, R., & Tesfamariam, S. (2018). *Mapping safety culture attributes with integrity management program to achieve assessment goals: A framework for oil and gas pipelines industry*. *Journal of Safety Research*.
- Javaherdashti, R. (Ed.). (2021). *Corrosion Policy Decision Making: Science, Engineering, Management, and Economy*. Wiley.
- Katz, D., & Kant, R. L. (1978). *The Social Psychology of Organizations*. Wiley.
- Koch, G., Varney, J., Thompson, N., Moghissi, O., Gould, M., Payer, J., & NACE International. (2022). *International Measures of Prevention, Application, and Economics of Corrosion Technologies Study*. Gretchen Jacobson, NACE International.
- Kreitner, R., & Kinicki, A. (1997). *Comportamiento de las organizaciones*. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.

- Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural
- Kusumawardhani, M. (2016). *Asset Integrity Management*. Faculty of Science and Technology. 978-82-7644-665-4
- Levenson, N. G. (2004). *A New Accident Model for Engineering Safer Systems*. *Safety Science*.
- Levenson, N. G. (2011). *Engineering a Safer World: Systems Thinking Applied to Safety* (The MIT Press ed.).
- Loor, A. O. (2013). *EL MANUAL DE FUNCIONES Y SU APLICACIÓN EN LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN EL ÁREA DE EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO DE REPSOL-YPF ECUADOR*. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.
- Mejías, C. (2010). *El Sillón Vacío: Selección, retención y motivación de talentos*. Ediciones Granica, S.A.
- Ministerio de Economía. (2025, 4 4). *Producción de petróleo convencional y no convencional*. Producción de Petróleo Convencional y No Convencional (m3). <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/planeamiento-energetico/panel-de-indicadores/superset-produccion-petroleo-conv-y-no-conv>
- Morgan, G. (2006). *Images of Organization*. SAGE Publications.
- Muller, R., & Turner, R. (2009). *Leadership competency profiles of successful project managers*. *International Journal of Project Management*.
- Murphy Oil Corporation. (2025). *2024 SUSTAINABILITY REPORT*.
- Murray. (2013). *The Oxford English dictionary*. The Oxford English dictionary.
- NACE International Standard Practice. (2019). *Standard Framework for Establishing Corrosion Management Systems*.
- Nastasi, D.L., & Koronios, A. (2010). "Integration Through Standards – An Overview of Internal Information Standards for Engineering Asset". *Definitions, concepts and scope of engineering asset management*, 239-258.
- Navío, A. (2005). Propuestas conceptuales en torno a la competencia profesional. *Revista de Educación*.

- Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural
- Ohno, T. (1993). *El Sistema de Producción Toyota: Más Allá de la Producción a Gran Escala*. Gestión 2000.
- Ozigbo, N. C. (2012). The Implications of Human Resources Management and The Implications of Human Resources Management and Organizational Culture Adoption on Knowledge Management Organizational Culture Adoption on Knowledge Management Practices in Nigerian Oil and Gas Indu. In *Communications of the IIMA* (Vol. 12: Iss. 3, Article 6). doi.org/10.58729/1941-6687.1195
- Pampa Energía. (2022). *Reporte de Sustentabilidad*.
- Pan American ENERGY. (2023). *Marco del Modelo de Gestión de la Excelencia*.
- Passarella, S. (2018). *Asset Integrity in the Offshore Construction Industry - Adopting the Operators' Best Practices* [SPE - 190640 - MS].
- Perrenoud, P. (2008). CONSTRUIR LAS COMPETENCIAS, ¿ES DARLE LA ESPALDA A LOS SABERES? *Revista de Docencia Universitaria*, Vol. 6 Núm. 2.
- Presidential Commission Report. (2011). *Deep Water; the Gulf Oil Disaster and the Future of Offshore Drilling*. National Commission on the BP Deepwater Oil Spill and Offshore Drilling.
- Producción de gas convencional y no convencional*. (2025, 4 4). Argentina.gob.ar. Retrieved April 8, 2025, from <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/planeamiento-energetico/panel-de-indicadores/superset-prod-gas-conv-y-no-conv>
- Rahim, Y. (2010). The 5C model: A new approach to asset integrity management. *International Journal of Pressure Vessels and Piping*, (87), 88-93.
- Rasmussen, J., & Svedung, I. (2000). *Proactive Risk Management in a Dynamic Society* (1st ed.). Risk and Environmental Department. Swedish Rescue Services Agency.
- Revie, R. W. (Ed.). (2015). *Oil and Gas Pipeline Integrity and Safety Handbook*. Wiley.
- Robbins, S. P., & Coulter, M. (2005). *Administración*. Pearson Education.
- Robbins, S. P., & Judge, T. (2009). *Organizational Behavior*. Pearson Prentice Hall.

Propuesta de mejora de un modelo de gestión de recursos humanos para un área de integridad estructural

Schermerhorn, J. R., Osborn, R. N., & Hunt, J. G. (2002). *University of Phoenix Organizational Behavior*. John Wiley & Sons, Incorporated.

Tabibzadeh, M., & Meshkati, N. (2015). *Safety Culture in Oil and Gas Operations: A Risk Analysis Framework to Address Communication and Interoperation of Multiple Interacting Organizations*. Society of Petroleum Engineers.

Taguchi, G., Chowdhury, S., & Wu, Y. (2007). *Taguchi's Quality Engineering Handbook*. Wiley.

Tecpetrol. (2024). *REPORTE GLOBAL DE SUSTENTABILIDAD 2023*.

Traslaviña, Y. (2012). *DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN POR COMPETENCIAS EN EL ÁREA DE CONSULTORÍA ESPECIALIZADA PARA EL CARGO LÍDER DE PROYECTO EN LA EMPRESA PENSEMOS SOLUCIONES DE INDUSTRIA S.A.* UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO.

Trethewey, K. R., & Roberge, P. R. (n.d.). *Expert overview Corrosion management in the twenty-first century*.

Wenman, T., & Dim, J. (2012). *Pipeline Integrity Management* [SPE 161948]. Society of Petroleum Engineers.

YPF. (2023). *REPORTE DE SUSTENTABILIDAD 2022*.

YPF. (2024). *REPORTE DE SUSTENTABILIDAD 2023*.

7. ANEXO

El apartado se encuentra disponible version web a traves del siguiente link:
https://docs.google.com/document/d/1Hlv4aG_V_yElxdOKT5jUm_KL7CZFZSPxxNresd5Rnk/edit?usp=sharing