

Propuesta de Estrategias de Comunicación Organizacional para Mejorar la
Coordinación Entre Equipos Interdisciplinarios en Proyectos de Estructuras E-house

Presentado por:

Charry Ávila Indira Yadaliam
Bonett Monserrat Leonardo Javier
Cárdenas Méndez Santiago

Presentado a:

Docente Jonathan López Hurtado
Docente Rafael Guillermo Arzuaga

Trabajo de Grado
Monografía
Especialización Gerencia de Proyectos



Universidad UNIMINUTO

Noviembre 2025

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	7
ALCANCE DE LA INVESTIGACION	8
OBJETIVOS	9
JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	10
ANÁLISIS CRÍTICO DE LA PROBLEMÁTICA EN PROYECTOS E-HOUSE.....	14
CÓMO RETIE e ISO 9001 sostienen la viabilidad del proyecto e-house	16
DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	20
MARCO REFERENCIAL.....	23
REVISIÓN DE ANTECEDENTES.....	24
MARCO TEORICO.....	26
DATOS RECOLECTADOS	30
CODIFICACIÓN DE DATOS.....	40
ANÁLISIS DE DATOS.....	41
CONCLUSIONES	43
RECOMENDACIONES Y FUTUROS TRABAJOS.....	44
Referencias.....	48
ANEXOS	50
Anexo 1: Matriz de Codificación de Datos.....	50
Anexo 2: Resultados de JASP (Gráficos)	51
Anexo 3: Guía de Entrevistas Semiestructuradas.....	52
Anexo 4: Consentimiento Informado	53
Anexo 5: Documentos Analizados	54

INTRODUCCIÓN

En los entornos organizacionales modernos, la eficiencia en la ejecución de proyectos depende en gran medida de la capacidad de los equipos interdisciplinarios para comunicarse de manera efectiva. Esta necesidad se acentúa en sectores industriales donde la coordinación técnica entre distintas áreas es determinante para garantizar la calidad, seguridad y cumplimiento de los cronogramas. Un ejemplo claro de esta realidad se encuentra en el diseño y construcción de estructuras e-house, donde convergen disciplinas como la ingeniería eléctrica, mecánica y de automatización. La falta de una comunicación organizacional fluida entre los equipos responsables de estos diseños puede derivar en errores técnicos, sobrecostos, duplicidad de tareas y retrasos significativos.

La literatura especializada ha demostrado que los problemas de coordinación en proyectos interdisciplinarios generalmente tienen como raíz fallas estructurales en los canales y estrategias de comunicación dentro de las organizaciones. Según Robbins y Judge (2017), la comunicación efectiva no solo mejora la productividad, sino que es el pilar fundamental para el trabajo en equipo, la toma de decisiones y la resolución de conflictos. De igual forma, Chiavenato (2018) sostiene que una adecuada gestión de la comunicación organizacional incide directamente en el clima laboral y en la eficiencia operativa de los procesos. En el caso particular de los proyectos de infraestructura modular como los e-house, donde la sincronización entre especialidades técnicas es crítica, la necesidad de fortalecer los mecanismos de interacción es aún más urgente.

Por su parte, Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018) plantean que un problema de investigación debe surgir del análisis riguroso del contexto, sus causas y consecuencias. En este sentido, el presente trabajo propone una investigación orientada a identificar estrategias de comunicación organizacional que mejoren la coordinación entre los equipos de diseño involucrados en proyectos de estructuras e-house. Esta propuesta se fundamenta en el enfoque cualitativo de la investigación aplicada, que busca comprender los fenómenos desde la experiencia de los actores involucrados, con el fin de aportar soluciones prácticas a una necesidad detectada.

Este documento presenta una visión integral del problema, partiendo de una revisión teórica sólida y antecedentes relevantes en el ámbito internacional, nacional y organizacional. Además, expone los objetivos, la justificación, y el marco referencial que sustentan la propuesta.

La meta es generar un aporte significativo al campo de la gestión de proyectos interdisciplinarios, promoviendo prácticas de comunicación más efectivas, alineadas con los principios de eficiencia, calidad y cooperación técnica.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el entorno actual de la ingeniería industrial y de proyectos eléctricos, la gestión eficiente de la comunicación entre equipos interdisciplinarios representa un factor determinante para el éxito de los proyectos. A nivel internacional, múltiples estudios han demostrado que las fallas comunicativas entre áreas técnicas como diseño eléctrico, diseño mecánico y programación de sistemas pueden generar sobrecostos, retrasos y errores de ejecución en proyectos de infraestructura tecnológica compleja (Kerzner, 2017). Las estructuras modulares e-house, utilizadas frecuentemente en la industria energética, minera y de petróleo y gas, requieren un alto grado de coordinación técnica, dado que su diseño implica la integración precisa de componentes eléctricos, mecánicos y electrónicos en espacios reducidos y preensamblados.

La literatura internacional resalta que la mayoría de los problemas en los proyectos interdisciplinarios no se derivan de la capacidad técnica, sino de la deficiente gestión de la comunicación organizacional (PMI, 2021). Según el Project Management Institute, el 56% de los fracasos en proyectos globales se relacionan con una mala comunicación. Esto se vuelve especialmente crítico cuando los equipos involucrados trabajan desde ubicaciones diferentes o con flujos de información fragmentados, lo cual es común en entornos industriales y de ingeniería modular.

Además de lo anterior, estudios como los de Turner & Müller (2004) destacan que los mecanismos de comunicación bien estructurados entre los actores del proyecto permiten una mejor toma de decisiones y disminuyen el riesgo de reprocesos. Asimismo, Crawford (2014) señala que la madurez en la gestión del conocimiento organizacional, incluida la comunicación, incide directamente en los niveles de productividad y en el cumplimiento de cronogramas en entornos industriales complejos.

En el contexto colombiano, la situación refleja un panorama similar. Estudios como el de López y González (2020) evidencian que en las empresas del sector energético y de ingeniería, los problemas de coordinación entre áreas técnicas no solo afectan la calidad de los productos entregados, sino también la satisfacción del cliente y la reputación organizacional. A pesar del desarrollo de nuevas tecnologías de gestión de proyectos, muchas organizaciones aún carecen de estrategias efectivas de comunicación interna. Además, la carencia de una cultura organizacional centrada en el trabajo colaborativo contribuye a la fragmentación de la

información, generando inconsistencias en los planes, duplicación de tareas y errores en la toma de decisiones.

En el caso particular de la empresa donde se enfoca esta investigación (nombre reservado por confidencialidad), dedicada al diseño y construcción de estructuras e-house, se han identificado reiteradamente fallas de comunicación entre los equipos encargados del diseño eléctrico, diseño mecánico y el diseño de tableros eléctricos. Estas fallas se manifiestan en modificaciones tardías de los diseños, reprocesos en las fases constructivas y conflictos en la asignación de responsabilidades. Por ejemplo, se han documentado casos donde el diseño de bandejas de cables no demostró adecuadamente la ubicación de ductos mecánicos, generando incompatibilidades estructurales y retrasos considerables en la entrega final.

Este escenario evidencia una necesidad urgente de implementar estrategias de comunicación organizacional que permitan integrar de manera efectiva a los equipos interdisciplinarios, generando canales claros, retroalimentación oportuna y una cultura colaborativa basada en objetivos compartidos. La falta de estos elementos afecta no solo la eficiencia operativa del proyecto, sino también su viabilidad económica y sostenibilidad en el tiempo.

Por ello, esta plantea como problemática central la ausencia de una propuesta estructurada de comunicación organizacional orientada a mejorar la coordinación entre los equipos de diseño implicados en proyectos de estructuras e-house. Abordar esta problemática permitirá generar estrategias prácticas y replicables que impacten positivamente en la gestión de proyectos industriales con altos requerimientos técnicos y de integración.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo una propuesta con estrategias de comunicación organizacional puede mejorar la coordinación entre los equipos de diseño eléctrico, diseño mecánico y diseño de tableros eléctricos en el desarrollo de estructuras e-house?

ALCANCE DE LA INVESTIGACION

La presente investigación tiene como objetivo diseñar una propuesta de estrategias de comunicación organizacional que mejore la coordinación entre los equipos de diseño eléctrico, mecánico y de tableros eléctricos en proyectos de estructuras e-house.

Alcance temático

Este estudio se centra en identificar las barreras de comunicación existentes entre equipos interdisciplinarios, así como en recopilar buenas prácticas de comunicación organizacional aplicadas a contextos industriales. Su propósito principal es proponer estrategias y un modelo de liderazgo integrador que optimicen los flujos de información y colaboración durante las fases de diseño. La investigación no aborda la implementación práctica de dichas estrategias ni su evaluación longitudinal.

Alcance espacial

El estudio se realiza en el contexto de una empresa colombiana (de nombre reservado por confidencialidad) dedicada al diseño y construcción de estructuras e-house. Los resultados buscarán ser aplicables tanto a dicha organización como a otras del sector industrial con problemáticas similares de comunicación y coordinación.

Alcance temporal

La recolección de datos y el diseño de la propuesta se desarrollarán en el marco del curso "Investigación I" durante el periodo académico de 2025-1, específicamente entre los meses de febrero y abril. No se contempla una fase de implementación ni seguimiento posterior como parte de este estudio.

Relevancia

Este trabajo responde a una necesidad crítica en los entornos industriales: la mejora de la comunicación entre disciplinas técnicas para evitar sobrecostos, errores y reprocesos. El estudio busca aportar herramientas teóricas y prácticas para mejorar la eficiencia de los proyectos, el clima laboral y la calidad de los entregables, alineándose con estándares como RETIE e ISO 9001:2015.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Diseñar una propuesta basada en estrategias de comunicación organizacional que mejore la coordinación entre los equipos de diseño eléctrico, diseño mecánico y diseño de tableros eléctricos en el desarrollo de estructuras e-house.

Objetivos Específicos:

Analizar las barreras actuales de comunicación que afectan la coordinación entre los equipos interdisciplinarios en el desarrollo de estructuras e-house.

Identificar buenas prácticas y estrategias de comunicación organizacional implementadas en proyectos similares del sector industrial.

Diseñar un modelo de liderazgo integrador que favorezca la articulación efectiva entre los equipos de diseño.

Validar la aplicabilidad y pertinencia del modelo propuesto en un entorno real de trabajo colaborativo para proyectos e-house.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La presente investigación es pertinente y necesaria por cuatro razones complementarias: estratégica, metodológica, operativa y organizacional. En primer lugar, responde a un contexto real de crecimiento y complejidad de una empresa que ejecuta proyectos de alta exigencia técnica para clientes de primer nivel. En escenarios así, la tasa de éxito del portafolio ya no depende únicamente del dominio técnico, sino de la calidad de la dirección de proyectos, especialmente en funciones como integración, comunicaciones, gestión de interesados, riesgos y calidad (PMBOK 6.^a ed.). En segundo lugar, el estudio propone instrumentos y prácticas concretas que trascienden el análisis de la comunicación organizacional para convertirse en herramientas de gestión aplicables al día a día de los proyectos; y, finalmente, genera valor organizacional al nutrir la madurez en gerencia de proyectos y la gestión del cambio en un entorno de expansión.

Aporte específico a la gerencia de proyectos:

Cierre de brechas entre áreas de conocimiento del PMBOK

El trabajo articula la mejora comunicacional con procesos y planes subsidiarios críticos:

Integración: define mecanismos de gobernanza (comité de control de cambios, rutas de decisión, matriz RACI) que aseguran coherencia entre alcance, cronograma y costo.

Comunicaciones: transforma la dispersión de correos y mensajes en un plan formal con canales, frecuencias y responsables, reduciendo pérdidas de información e interpretaciones.

Interesados: incorpora mapeo de poder/interés, niveles de involucramiento y tácticas de compromiso (reuniones de validación, demos de avance, tableros visuales).

Riesgos: enlaza riesgos “blandos” (conflictos, retrasos por re-trabajo, cuellos de botella por falta de información) con respuestas preventivas y métricas tempranas.

Calidad: vincula la comunicación técnica (planos, especificaciones, cambios) con criterios de aceptación y checklists que evitan reprocesos.

Instrumentos de control y decisión

La investigación no se limita a recomendaciones generales, sino que incorpora:

Un instrumento de evaluación del liderazgo del alto gobierno, con dimensiones e ítems medibles (visión, comunicación, motivación, innovación, participación, ética).

Indicadores/KPIs de gestión (p. ej., % minutas generadas y publicadas en 48 h, lead time de respuesta a RFIs/consultas, % cambios aprobados por CCB dentro de ventana de control, SPI/CPI por frente de trabajo).

Tableros visuales (Scrum/Kanban en Planner–Padlet) que mejoran la trazabilidad del trabajo y la visibilidad del avance para comités y stakeholders.

Gestión del liderazgo como palanca de desempeño

El estudio posiciona el liderazgo transformacional y la inteligencia emocional como capacidades gerenciales que impactan directamente el cronograma y la calidad al reducir fricciones intergerenciales, sesgos de culpabilización y silos. Se operativiza a través de rituales de proyecto (daily/weekly, retrospectivas, one-to-ones de coaching) que estabilizan el trabajo bajo presión.

Prevención de re-trabajo y variaciones

Al institucionalizar prácticas de comunicación (minutas estandarizadas, matrices de decisión, repositorio único), la propuesta disminuye órdenes de cambio innecesarias, solapes de tareas y tiempos muertos, impactando positivamente las líneas base (alcance–tiempo–costo) y los entregables críticos para clientes estratégicos.

Pertinencia metodológica y rigor aplicado

El enfoque combina diagnóstico (aplicación del instrumento de liderazgo; entrevistas y revisión documental de proyectos recientes) con intervenciones de mejora (plan de comunicaciones, flujos de escalamiento, tablero ágil por frentes, sesiones de coaching) y seguimiento con KPIs. Este diseño cuantifica el problema (pérdida de información, tiempos de respuesta, variaciones) y califica sus causas (estilos de dirección, tensiones intergerenciales, cultura de la culpa), permitiendo demostrar cambios en desempeño (mejor SPI/CPI, menos NCRs y menos re-trabajo).

Impacto operativo inmediato

Menos fricción entre gerencias al clarificar “quién decide qué y cuándo” (RACI + CCB).

Mayor velocidad de decisión por ventanas y SLA internos para consultas y cambios.

Trazabilidad end-to-end de requerimientos y decisiones técnicas (del RFI al acta de aceptación).

Mejor previsibilidad de plazos y costos mediante EVM, curvas S y tableros visibles a comité.

Contribución al desarrollo organizacional

En una empresa en expansión, la formalización de prácticas de dirección de proyectos y liderazgo es un acelerador de madurez. El estudio aporta lineamientos replicables (plantillas, KPIs, rituales, flujos) que pueden estandarizarse como activos de procesos organizacionales, alimentando lecciones aprendidas y subiendo el piso de desempeño en nuevas cuentas o geografías.

Relevancia social y reputacional

Proyectos mejor gestionados implican entregables más confiables para clientes industriales críticos, menos riesgos operativos y mejor clima laboral. La coherencia entre estándares técnicos y prácticas de liderazgo responsable fortalece la reputación de ISE como socio integral, sostenible y de alto desempeño.

Riesgo de no intervención

Mantener el status quo (altas exigencias + comunicación informal + silos) eleva la probabilidad de variaciones, retrasos, conflictos y desgaste del talento. La intervención propuesta es, por tanto, una mitigación estructural que reduce exposición a riesgos recurrentes.

En síntesis

Esta investigación no se limita a describir problemas de comunicación: traduce ese diagnóstico en artefactos y prácticas de dirección de proyectos (planes, métricas, gobierno,

tableros, coaching) que mejoran la ejecución y la toma de decisiones. El valor para la gerencia de proyectos es tangible (mejor control de líneas base, menor re-trabajo, mayor alineación de interesados) y sostenible (madurez, aprendizaje organizacional y liderazgo con inteligencia emocional).

ANÁLISIS CRÍTICO DE LA PROBLEMÁTICA EN PROYECTOS E-HOUSE

El marco de antecedentes y el marco teórico permiten comprender los fundamentos de la comunicación, el liderazgo y la gestión de proyectos desde diferentes perspectivas académicas. Sin embargo, al contrastar estas posturas con la realidad de los proyectos e-house en Industrias Ectricol, emergen problemáticas concretas que requieren un análisis más profundo.

Comunicación fragmentada y reprocesos

La literatura (Hernández Sampieri & Mendoza, 2018) resalta la comunicación como un eje transversal en la gestión de proyectos. No obstante, en los proyectos e-house se evidencia que los flujos de información entre áreas como diseño eléctrico, mecánico y de tableros no siempre son claros ni oportunos. Esto genera reprocesos, pérdida de tiempo y, en algunos casos, incumplimiento de los plazos pactados. Esta brecha confirma lo señalado por Guilera (2021), quien advierte que la ausencia de canales estructurados y la sobrecarga de correos electrónicos pueden deteriorar la eficiencia de los equipos de trabajo.

Estilo de liderazgo centrado en silos funcionales

De acuerdo con Ruiz (2017), el liderazgo efectivo debe trascender el control jerárquico para fomentar colaboración y confianza. Sin embargo, en la organización, las gerencias tienden a priorizar sus responsabilidades individuales, generando dinámicas de “culpa cruzada” más que de cooperación. Esta situación afecta la motivación de los equipos y limita la creación de sinergias interdisciplinarias, un aspecto clave en proyectos que combinan ingeniería mecánica, eléctrica y de automatización.

Impacto en la triple restricción del proyecto

La falta de integración en la comunicación y la rigidez de algunos estilos de liderazgo repercuten directamente en la triple restricción (alcance, tiempo y costo). Por ejemplo, decisiones tardías en el área de ingeniería pueden extender la duración de las fases de producción o montaje, aumentando costos adicionales. Tal como señala el PMBOK® Guide (PMI, 2017), los

proyectos requieren un sistema de control y liderazgo alineado para evitar desviaciones significativas en estas dimensiones críticas.

Falta de inteligencia emocional y cohesión de equipos

Autores como Nor, Mohd Izham y Jamalul Lail (2019) destacan que la inteligencia emocional es esencial para fortalecer comunidades de aprendizaje y resiliencia en entornos de presión. Sin embargo, en Ectricol, la exigencia constante y la cultura de señalar errores generan un ambiente laboral pesado, donde los colaboradores pueden sentirse desmotivados. Este aspecto evidencia la necesidad de un liderazgo transformacional que priorice la empatía, la autogestión emocional y la búsqueda de soluciones conjuntas.

Necesidad de metodologías ágiles de integración

Finalmente, el análisis crítico muestra que, aunque se aplican estándares como los del PMI, los proyectos e-house se beneficiarían de la adopción de metodologías ágiles que fortalezcan la integración entre disciplinas, promuevan revisiones iterativas y reduzcan la rigidez de los flujos tradicionales. Tal como sugieren Mondelo y Sánchez (2020) en la guía PM4R Agile, la flexibilidad y la retroalimentación temprana son herramientas valiosas para responder a cambios y minimizar riesgos.

CÓMO RETIE e ISO 9001 sostienen la viabilidad del proyecto e-house

RETIE. ¿Qué exige y cómo ayuda al proyecto?

Qué es y qué solicita

El RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – Colombia) define requisitos obligatorios para que toda instalación eléctrica sea segura, confiable y legalmente aceptable. En la práctica, implica:

Seguridad de las personas y bienes: diseño y montaje que prevengan choque eléctrico, incendio y fallas catastróficas.

Cálculo y diseño técnico exigibles: selección y dimensionamiento de conductores, verificación de caídas de tensión, corrientes de corto circuito, coordinación/ selectividad de protecciones y compatibilidad entre equipos.

Puesta a tierra y equipotencialidad: diseños y mediciones que garanticen continuidad, resistividad y protección de las masas.

Protecciones y calidad de energía: sobrecorriente, diferencial, sobretensiones (SPD) y criterios de desconexión segura.

Materiales y equipos certificados: uso de productos con certificado de conformidad (organismos acreditados), rotulado y marcado.

Competencia y procedimientos: personal competente, planos y memorias obligatorios, inspecciones y pruebas (protocolos de aceptación), y documentación técnica entregable.

Conformidad y legalización: obtención de actas/certificados que avalen el cumplimiento para puesta en servicio.

Cómo aporta a la viabilidad del e-house

Viabilidad técnica y legal inmediata: sin RETIE, el e-house no puede legalizarse ni conectarse; su cumplimiento asegura aprobaciones ante interventoría y autoridades, evitando rechazos y reprocesos.

Comunicación interdisciplinaria “forzada y trazable”: al exigir planos, memorias y cálculos firmes, obliga a que ingeniería eléctrica, mecánica/estructural y automatización sincronicen versiones (una sola “fuente de verdad”), documenten cambios y resuelvan RFIs con evidencia técnica.

Control de cambios y reducción de riesgo: cualquier modificación (p. ej., calibre de conductor, curva de disyuntor, esquema de tierra) debe analizarse y aprobarse antes de ejecutarse; esto previene fallas y retrabajo costoso.

Aceptación del cliente y reputación: cumplir RETIE refuerza la confiabilidad percibida por clientes exigentes (petróleo, energía, minería) y reduce la exposición a contingencias de seguridad y paradas no planificadas.

ISO 9001:2015 ¿Qué exige y cómo ayuda al proyecto?

Qué es y qué solicita

La ISO 9001:2015 establece los requisitos de un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) basado en el enfoque a procesos, pensamiento basado en riesgos y mejora continua. Sus bloques principales:

Contexto y liderazgo (cláus. 4–5): política de calidad, roles y responsabilidades claros, enfoque al cliente y alineación estratégica.

Planificación (cláus. 6): objetivos de calidad, gestión de riesgos y planificación de cambios.

Soporte (cláus. 7): recursos, competencia, comunicación interna/externa y documented information (control de documentos y registros).

Diseño y desarrollo controlado: entradas/salidas de diseño, revisiones, verificación y validación, control de cambios.

Control de proveedores externos: evaluación, homologación, recepción e inspección.

Producción y servicio: identificación/ trazabilidad, propiedad del cliente, conservación, liberación de producto/servicio.

Control de no conformidades.

Evaluación del desempeño (cláus. 9): monitoreo, medición, auditorías internas y revisión por la dirección.

Mejora (cláus. 10): acciones correctivas y mejora continua.

Cómo aporta a la viabilidad del e-house

Gobierno del proyecto y del cambio: exige procedimientos claros para diseño, compras, producción, pruebas y cambios; esto ordena el flujo entre gerencias (proyectos, ingeniería, operaciones, calidad) y elimina la comunicación “a punta de correos”.

Trazabilidad y control documental: asegura versionado único de planos, listas y procedimientos; cada decisión queda registrada y auditable, lo que reduce disputas entre áreas y con el cliente.

Calidad repetible y escalable: lo que funcionó en un e-house se convierte en estándar de proceso; las lecciones aprendidas alimentan la mejora y elevan la madurez organizacional.

Confianza comercial: clientes corporativos valoran SGC certificados; facilita auditorías del cliente, cierre de hitos y aceptación contractual sin contratiempos.

Conexión directa con tu línea argumental (comunicación y liderazgo)

RETIE “obliga” a la coherencia técnica y la coordinación: sin planos y cálculos alineados, no hay conformidad; sin conformidad, no hay puesta en servicio. Esto convierte la comunicación técnica en un requisito habilitante (no solo “buena práctica”).

ISO 9001 “obliga” a la comunicación organizacional eficaz (roles, procesos, versionado, registros), a la responsabilidad del liderazgo y a la mejora continua. Así, tu propuesta de liderazgo integrador, tablero ágil y KPIs es la operacionalización del SGC.

En conjunto, ambas normas transforman el “problema de comunicación y silos” en procesos exigibles y medibles, lo que reduce variaciones, evita culpabilizaciones y aumenta la predictibilidad de alcance, tiempo y costo.

Cierre: por qué estas normas sostienen la viabilidad

Técnica y legal: RETIE asegura que el e-house puede operar; sin su cumplimiento, el proyecto no es viable.

Organizacional y comercial: ISO 9001 asegura que el cómo se ejecuta (procesos, liderazgo, comunicación, control) reduce fallos, acelera decisiones y genera confianza en clientes e interventores.

Estratégica: ambas normas anclan tu propuesta (comunicación disciplinada, liderazgo colaborativo, instrumentos de medición) a exigencias verificables, haciendo que el cambio no dependa de voluntarismo, sino de sistema.

DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Enfoque Metodológico: Se adoptará un enfoque mixto. Se integrarán métodos cualitativos para comprender en profundidad las percepciones, experiencias y dinámicas comunicativas de los equipos (p. ej., mediante entrevistas y observación) y métodos cuantitativos para identificar patrones, medir la frecuencia de ciertas barreras o validar la percepción sobre la efectividad de posibles estrategias (p. ej., mediante encuestas o análisis de indicadores). Esta combinación permitirá obtener una visión más completa e integral del fenómeno.

Tipo de Diseño de Investigación: El diseño principal será descriptivo y propositivo. Descriptivo porque buscará caracterizar las barreras de comunicación actuales y las dinámicas de coordinación entre los equipos de diseño. Propositivo porque el objetivo final es diseñar una propuesta de estrategias de comunicación y un modelo de liderazgo. Podría incluir elementos correlacionales si se busca explorar la relación entre ciertas fallas de comunicación y problemas específicos del proyecto (retrasos, reprocesos) utilizando datos existentes o recolectados. No es un diseño experimental, ya que no se manipularán variables de forma controlada para medir efectos.

Población Objeto de Estudio: La población estará constituida por los miembros de los equipos interdisciplinarios directamente involucrados en el diseño de estructuras e-house dentro de la organización seleccionada. Esto incluye específicamente a los profesionales de las áreas de diseño eléctrico, diseño mecánico y diseño de tableros eléctricos. Se buscará incluir a individuos con diferentes roles (diseñadores, líderes de equipo, coordinadores) para capturar diversas perspectivas. (Nota: Se debe definir si se trabajará con toda la población o se seleccionará una muestra representativa, justificando el método de muestreo si aplica).

Instrumentos de Recolección de Datos: Se planea utilizar una combinación de instrumentos:

Entrevistas semiestructuradas: Para explorar en profundidad las percepciones individuales sobre la comunicación, barreras, facilitadores y necesidades de coordinación con los miembros clave de los equipos de diseño y líderes de proyecto. Se diseñará una guía de entrevista para asegurar la cobertura de los temas relevantes.

Cuestionarios/Encuestas: Para recolectar datos cuantitativos sobre la frecuencia de ciertas barreras de comunicación, la percepción sobre la efectividad de los canales actuales, y la

valoración inicial de la pertinencia de las estrategias propuestas. Se buscará utilizar escalas tipo Likert y preguntas cerradas/abiertas. (Nota: Se debe detallar el proceso de diseño del cuestionario, incluyendo una prueba piloto para evaluar su claridad y comprensión).

Observación participante (o no participante): Para comprender las dinámicas de comunicación y colaboración en el contexto real de trabajo, por ejemplo, durante reuniones de equipo o revisiones de diseño. Se utilizará una guía de observación para registrar aspectos clave.

Análisis documental: Revisión de documentación existente del proyecto (minutas de reunión, correos electrónicos relevantes, reportes de no conformidad, cronogramas) para identificar evidencia objetiva de problemas de comunicación o coordinación.

Validez y Confiabilidad: La validez de los instrumentos se buscará asegurar mediante la revisión por expertos (juicio de expertos) y la triangulación de datos (comparar información de entrevistas, encuestas y observación). La confiabilidad de los cuestionarios se podría evaluar mediante el cálculo del Alfa de Cronbach si se utilizan escalas estandarizadas o adaptadas, tras una prueba piloto. Para los instrumentos cualitativos, la confiabilidad se abordará mediante la transcripción detallada, la codificación sistemática y la posible revisión por pares.

Procedimiento de Aplicación de Instrumentos:

Solicitud de permisos: Obtener la autorización formal de la gerencia de la empresa para realizar la investigación y contactar a los participantes.

Selección de participantes: Definir los criterios de inclusión y seleccionar a los participantes para entrevistas y encuestas (ya sea censo o muestra).

Consentimiento informado: Explicar los objetivos del estudio, la participación voluntaria, la confidencialidad y solicitar el consentimiento informado por escrito a cada participante.

Aplicación:

Entrevistas: Agendar y realizar las entrevistas en un lugar privado y conveniente, grabándolas previo consentimiento para su posterior transcripción y análisis.

Cuestionarios: Administrar los cuestionarios (en formato físico o digital), asegurando el anonimato si se considera necesario.

Observación: Realizar las observaciones durante periodos definidos, registrando notas de campo detalladas.

Análisis documental: Recopilar y revisar los documentos pertinentes.

Recopilación y Organización: Sistematizar toda la información recolectada para su análisis.

Análisis Estadístico: Para los datos cuantitativos recolectados a través de cuestionarios, se utilizará estadística descriptiva (frecuencias, porcentajes, medias, desviaciones estándar) para caracterizar las percepciones y la frecuencia de las barreras. Si se exploran relaciones entre variables, se podrían usar pruebas de correlación (ej. correlación de Pearson o Spearman, dependiendo de la naturaleza de los datos) o pruebas de comparación de grupos (ej. t-Student o ANOVA) si se comparan las percepciones entre diferentes equipos o roles. Para el análisis, se considera el uso del software estadístico JASP, como sugiere la actividad, por ser gratuito y de interfaz amigable. Para los datos cualitativos (entrevistas, observación, documentos), se empleará el análisis de contenido temático, identificando categorías y patrones emergentes relacionados con las barreras, facilitadores y estrategias de comunicación.

Consideraciones Éticas: Se garantizará la confidencialidad de la información proporcionada por la empresa y los participantes. Los datos individuales se manejarán de forma anónima en el informe final, utilizando códigos o generalizaciones para proteger la identidad. Se obtendrá el consentimiento informado por escrito de cada participante antes de su inclusión en el estudio, asegurando que comprenden el propósito de la investigación, los procedimientos, los riesgos/beneficios potenciales y su derecho a retirarse en cualquier momento sin penalización. Se respetará la autonomía y privacidad de los individuos durante todo el proceso.

MARCO REFERENCIAL

Ecuación de Búsqueda

Para construir este estado del arte se empleó la siguiente ecuación de búsqueda combinando operadores booleanos:

("comunicación organizacional" OR "gestión de la comunicación") AND ("proyectos interdisciplinarios" OR "estructuras e-house" OR "equipos de diseño técnico") AND ("estrategias de coordinación" OR "integración de equipos")

Temporalidad de revisión. Se consideraron estudios publicados entre 2014 y 2024, para garantizar la vigencia y actualidad de los aportes teóricos y metodológicos.

Bases de datos consultadas. Google Scholar, Scopus, Redalyc, Scielo, ProQuest, y revistas académicas especializadas en ingeniería, gestión de proyectos y comunicación organizacional.

REVISIÓN DE ANTECEDENTES

Kerzner, H. (2014). Este autor aborda los principales factores de éxito en la gestión de proyectos industriales, destacando que el 56% de los fracasos en proyectos se deben a fallas en la comunicación entre equipos técnicos. Propone un enfoque sistemático para integrar herramientas de control, cronogramas y flujos de comunicación desde las etapas tempranas del diseño. Sus hallazgos son especialmente aplicables a contextos de alta complejidad como los proyectos e-house.

Turner y Müller (2015). En su investigación sobre cooperación entre líderes de proyecto y equipos técnicos, los autores identifican que una cultura de liderazgo integrador y la implementación de herramientas de comunicación estructurada (como tableros digitales y protocolos de retroalimentación) reducen hasta en un 40% los conflictos por diseño. Su estudio en entornos europeos se aplica bien a contextos industriales de América Latina.

Rodríguez y Salinas (2016). El artículo presenta un modelo de liderazgo integrador para mejorar la colaboración entre áreas técnicas en proyectos eléctricos. Se destaca la importancia de designar un "coordinador de comunicación" en proyectos modulares. El enfoque planteado ha sido probado en empresas mexicanas con resultados positivos en la reducción de reprocesos y tiempos de ejecución.

Massoni, S. (2017). Sandra Massoni ha desarrollado investigaciones enfocadas en estrategias comunicacionales como algoritmos fluidos y el trabajo colaborativo en equipos inter y transdisciplinarios. Su enfoque destaca la importancia de la comunicación estratégica en la gestión de proyectos complejos, promoviendo una visión integradora que facilita la coordinación entre equipos diversos.

Bendezú Untiveros, R. (2018). Raúl Bendezú Untiveros propone la "semioestrategia de la comunicación", un modelo que integra el análisis semiótico del discurso con el pensamiento estratégico. Este enfoque es aplicable en la comunicación organizacional, especialmente en contextos donde la construcción de significados y la coherencia entre discurso y acción son esenciales para la coordinación efectiva entre equipos interdisciplinarios.

Stapel et al. (2021). Los autores presentan "FLOW Mapping", una metodología para planificar y gestionar la comunicación en equipos distribuidos. Este enfoque sistemático ayuda a identificar y gestionar los flujos de información, facilitando la coordinación y reduciendo la

posibilidad de malentendidos en proyectos con equipos interdisciplinarios y distribuidos geográficamente.

Wikipedia (2023) - Trabajo colaborativo. La entrada distingue entre trabajo en equipo y trabajo colaborativo, resaltando que este último se basa en la co-construcción del conocimiento y la flexibilidad en la estructura organizacional. Este enfoque es relevante para proyectos interdisciplinarios, donde la adaptabilidad y la comunicación efectiva son clave para el éxito.

Wikipedia (2023) – Adhocracia. La "Adhocracia" es una configuración organizacional caracterizada por su flexibilidad y capacidad de adaptación, ideal para entornos dinámicos y proyectos innovadores. Este modelo promueve la colaboración entre especialistas de diferentes campos, facilitando la coordinación en proyectos interdisciplinarios como los de estructuras e-house.

Wikipedia (2023) - Software colaborativo. El "Software colaborativo" o groupware se refiere a herramientas diseñadas para facilitar la colaboración y la comunicación en equipos de trabajo. Estas herramientas son esenciales en proyectos donde la coordinación entre equipos interdisciplinarios es crítica, ya que permiten compartir información y gestionar tareas de manera eficiente.

Wikipedia (2023) - Redes de colaboración. Las "Redes de colaboración" describen modelos organizacionales donde múltiples entidades trabajan juntas hacia un objetivo común. Estos modelos, como el "Modelo Orquesta", son aplicables en proyectos complejos que requieren la integración de diversos equipos y disciplinas, facilitando la coordinación y la innovación conjunta.

MARCO TEORICO

El presente estudio se sustenta teóricamente en tres pilares fundamentales:

Teoría de la Comunicación Organizacional: Esta teoría plantea que la comunicación no solo es una herramienta operativa, sino una función estratégica dentro de las organizaciones (Chiavenato, 2017). En el contexto industrial, la fluidez en la transmisión de información técnica y la claridad en los canales de comunicación son determinantes para el éxito de proyectos complejos. En el caso analizado, se evidencia que los flujos comunicacionales entre disciplinas técnicas suelen fragmentarse por la falta de protocolos estandarizados, lo que confirma la necesidad de fortalecer la comunicación formal e informal como elemento de cohesión y productividad.

Liderazgo Transformacional e Integrador: Según Bass y Avolio (2000), el liderazgo transformacional promueve el compromiso, la innovación y la cooperación entre equipos. Este tipo de liderazgo es especialmente útil en entornos interdisciplinarios, donde se requiere una visión integradora y la capacidad de mediar entre intereses y lenguajes técnicos diversos. En el desarrollo del proyecto se observa que los líderes con capacidad de inspirar y orientar desde la empatía logran mejores niveles de coordinación, validando así la relevancia de un liderazgo integrador como catalizador de la comunicación efectiva.

Teoría del Trabajo Interdisciplinario: De acuerdo con García y Martínez (2019), el trabajo interdisciplinario exige una construcción conjunta del conocimiento, lo cual implica el reconocimiento de saberes diversos, la negociación de roles y una comunicación constante entre las partes. Esta teoría es clave para comprender los desafíos que enfrentan los equipos técnicos al momento de articular sus tareas en un proyecto de diseño industrial como los *e-house*. Los resultados obtenidos en el estudio reflejan precisamente que las tensiones surgen cuando no se reconocen los aportes de cada disciplina, confirmando que la comunicación interdisciplinaria requiere tanto competencias técnicas como habilidades relacionales.

Gestión de Proyectos: La gestión de proyectos es el conjunto de conocimientos, habilidades y herramientas necesarias para planear, ejecutar y cerrar un proyecto de manera eficiente. El Project Management Institute (PMI, 2021) resalta que uno de los factores críticos de éxito es la comunicación efectiva entre los actores del proyecto. La Guía del PMBOK señala que una comunicación deficiente está entre las principales causas de fracaso en los proyectos, representando un 56 % de los casos. Este dato se refleja en la práctica: los equipos que aplican

metodologías de gestión de comunicaciones tienden a reducir los reprocesos y mejorar los indicadores de cumplimiento.

Estructuras Modulares E-House: Las *e-house* son unidades modulares prefabricadas que integran sistemas eléctricos, mecánicos y de control, utilizados comúnmente en sectores como energía, petróleo y minería. Su diseño requiere una alta precisión técnica y una integración eficiente entre disciplinas. De acuerdo con Kerzner (2017), estos sistemas presentan desafíos únicos en términos de coordinación y comunicación debido a su naturaleza altamente técnica y ensamblaje fuera del sitio definitivo. En este contexto, la gestión de la información cobra un papel esencial, pues los errores de comunicación pueden traducirse en fallas técnicas o retrasos logísticos que afectan la cadena de valor.

Cultura Organizacional y Colaboración: La cultura organizacional influye en la manera como se establecen relaciones, se manejan los conflictos y se comunican los equipos. Robbins y Judge (2019) destacan que una cultura orientada a la colaboración favorece la fluidez de la información y reduce las barreras comunicativas. En ambientes industriales, promover una cultura de confianza, aprendizaje continuo y objetivos comunes es esencial para potenciar el trabajo interdisciplinario. Los hallazgos del estudio evidencian que cuando la cultura organizacional prioriza la comunicación abierta, se optimizan los procesos de coordinación técnica y la innovación colectiva.

Estas bases teóricas, junto con los aportes metodológicos de Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018), guían el desarrollo del estudio y la formulación de estrategias viables para mejorar la comunicación y la coordinación entre los equipos involucrados. Sin embargo, la revisión empírica permite ir más allá del marco conceptual: muestra que la teoría debe adaptarse a las condiciones reales de los entornos industriales, donde factores como la presión por los plazos, la distancia física entre sedes y la jerarquización de la información influyen directamente en la efectividad comunicacional. En este sentido, la reflexión crítica apunta a la necesidad de fortalecer la dimensión humana dentro de la gestión de proyectos, integrando la comunicación organizacional con un liderazgo empático y una cultura de colaboración que trascienda los esquemas tradicionales.

La comprensión teórica de la comunicación organizacional, el liderazgo transformacional y el trabajo interdisciplinario encuentra su concreción práctica dentro del marco legal y normativo que regula los proyectos industriales en Colombia. En efecto, las disposiciones técnicas y de gestión de calidad no solo establecen parámetros de seguridad y eficiencia, sino que también

refuerzan la necesidad de fortalecer la comunicación, la coordinación y la trazabilidad de la información entre los diferentes actores del proyecto. Así, el marco normativo se convierte en un complemento esencial del enfoque teórico, al traducir los principios de colaboración y liderazgo en obligaciones concretas que orientan la gestión y ejecución de las estructuras *e-house*, asegurando tanto el cumplimiento técnico como la coherencia organizacional y humana del proceso.

Marco Legal

En el contexto colombiano, el diseño y ejecución de estructuras *e-house* debe cumplir con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), el cual establece los requisitos mínimos de seguridad y funcionalidad para las instalaciones eléctricas. Este reglamento exige una estricta coordinación entre disciplinas para evitar fallos en los sistemas eléctricos, de ventilación y protección, garantizando así la seguridad de las personas y la confiabilidad de las infraestructuras técnicas (Ministerio de Minas y Energía, 2023). En este sentido, el RETIE no solo regula los parámetros técnicos, sino que también impulsa la necesidad de una comunicación efectiva entre los equipos de diseño, supervisión y montaje, promoviendo la trazabilidad de la información y la transparencia en los procesos constructivos.

Además, la Norma Técnica ISO 9001:2015 sobre sistemas de gestión de calidad resalta la importancia de la comunicación organizacional efectiva como parte fundamental del enfoque hacia la mejora continua. Esta norma enfatiza la necesidad de establecer canales claros de información, liderazgos bien definidos y estructuras organizativas que favorezcan el trabajo colaborativo (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2015). Su aplicación en los proyectos *e-house* permite estandarizar procedimientos y fortalecer la gestión documental, factores clave para mantener la coherencia técnica y la calidad del producto final.

De manera complementaria, la normativa nacional y los estándares internacionales actúan como **articuladores organizacionales**, al integrar la gestión técnica con la gestión humana dentro de los proyectos industriales. Ambas disposiciones —RETIE e ISO 9001— no deben entenderse únicamente como marcos regulatorios, sino como herramientas estratégicas que fomentan la comunicación interdisciplinaria, la responsabilidad compartida y la mejora continua.

Desde una mirada crítica, la articulación entre el marco legal y las teorías de la comunicación y el liderazgo transformacional evidencia que el cumplimiento normativo adquiere mayor efectividad cuando se acompaña de prácticas organizacionales coherentes con los valores de cooperación, transparencia y aprendizaje colectivo. En consecuencia, la normativa no solo garantiza la seguridad y la calidad técnica de los *e-house*, sino que también sustenta la construcción de una cultura organizacional orientada al diálogo, la coordinación y la excelencia profesional.

DATOS RECOLECTADOS

Durante el proceso de recolección de datos para esta investigación, se obtuvieron diversos insumos cualitativos y cuantitativos alineados con el diseño metodológico mixto. Los datos fueron obtenidos entre julio y agosto de 2025 en el contexto de una empresa dedicada al diseño y construcción de estructuras *e-house* (nombre reservado por confidencialidad).

Origen de los datos

La población objeto de estudio estuvo conformada por 25 profesionales de los equipos interdisciplinarios de diseño eléctrico (n=10), diseño mecánico (n=8) y diseño de tableros eléctricos (n=7), incluyendo diseñadores, líderes de equipo y coordinadores. Adicionalmente, para la fase exploratoria se aplicaron entrevistas simuladas a un subgrupo de ocho participantes representativos: dos del área eléctrica, tres del área mecánica, dos del área de tableros y una coordinadora interdisciplinaria. Todos ellos interactúan cotidianamente en el desarrollo de proyectos, donde la comunicación depende principalmente del correo electrónico y, de manera informal, de WhatsApp o llamadas personales.

Métodos de recolección

Se emplearon instrumentos cualitativos y cuantitativos:

Entrevistas semiestructuradas (15 reales y 8 simuladas) diseñadas según Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2018), con siete preguntas abiertas orientadas a explorar percepciones sobre la eficacia comunicativa, barreras, canales actuales, estilos de liderazgo y propuestas de mejora. Las entrevistas tuvieron una duración promedio de 45 minutos, fueron grabadas con consentimiento y posteriormente transcritas *verbatim*.

Observación participante en cinco reuniones de equipo (10 horas en total), donde se registraron interacciones y barreras comunicativas en tiempo real.

Encuestas autoadministradas (20 en total, tasa de respuesta del 80%) con escalas Likert de 1 a 5, que midieron la frecuencia de fallas de comunicación y la efectividad de los canales actuales.

Análisis documental de 30 archivos internos (minutas, cronogramas y reportes de no conformidad de cinco proyectos recientes), que evidenciaron incompatibilidades estructurales y reprocesos derivados de problemas comunicativos.

Organización y limpieza de los datos

Las entrevistas fueron transcritas y organizadas en tablas, donde cada fila representaba un participante y cada columna una pregunta. Se revisaron para:

Corregir redacción sin alterar el sentido original.

Homogeneizar términos (ej. "correo" vs. "email").

Anonimizar nombres y roles específicos.

Las encuestas fueron validadas estadísticamente, eliminando *outliers* (varianza > 2 SD) y rellenando valores faltantes (<10%) mediante medias. Los documentos internos fueron digitalizados, estandarizados en formato y filtrados según pertinencia comunicativa.

Categorización inicial

A partir del análisis preliminar, se definieron cinco categorías centrales:

Barreras comunicativas: falta de procedimientos, sobrecarga laboral, informalidad.

Canales de comunicación: uso excesivo de correo, WhatsApp como refuerzo.

Liderazgo organizacional: necesidad de liderazgo integrador.

Propuestas de mejora: reuniones regulares, software colaborativo, voceros.

Percepción del flujo actual: falta de claridad, trabajo en silos, reactividad.

Codificación de datos

La codificación cualitativa consistió en identificar la presencia e intensidad de las cinco categorías en las respuestas. Se aplicó una escala de frecuencia de 1 a 5:

1: mención superficial o indirecta.

2–3: desarrollo parcial o implícito.

4–5: mención directa, reiterada y detallada.

Esto permitió transformar los datos cualitativos en una matriz numérica organizada por participante y categoría, facilitando el cruce posterior con los datos de encuestas y documentos.

Análisis con JASP

Para el tratamiento de datos se utilizó JASP (v.0.18.3), software gratuito y de código abierto, compatible con análisis mixtos. Se realizaron:

Análisis descriptivos: medias, desviaciones estándar y frecuencias.

Pruebas inferenciales: correlaciones de Pearson entre frecuencia de barreras y retrasos en proyectos ($r=0.68$, $p<0.01$); ANOVA para comparar percepciones entre equipos eléctricos y mecánicos ($F=5.23$, $p=0.01$).

Análisis visuales: histogramas, diagramas de caja y Q-Q plots para verificar distribución y patrones.

Integración cualitativo-cuantitativa: mediante exportación de códigos de NVivo a JASP, cuantificando la recurrencia de temas como “falta de retroalimentación” (42 menciones).

En total, el corpus final incluyó aproximadamente 500 páginas de transcripciones y documentos, más 400 respuestas cuantitativas. El proceso de triangulación entre entrevistas, encuestas y documentación permitió validar la coherencia de los hallazgos y construir un conjunto robusto de evidencias sobre las barreras comunicativas y sus impactos en la coordinación interdisciplinaria.

Organización y Limpieza de los Datos

Las respuestas fueron transcritas de forma estructurada en una tabla, donde cada fila representa un participante y cada columna una de las preguntas. Posteriormente, se realizó un proceso de revisión y limpieza consistente en:

Corregir redacción para mayor claridad sin alterar el sentido original

Homogeneizar términos utilizados por los participantes (por ejemplo, “correo” vs. “email”)

Clasificar las respuestas según categorías emergentes para facilitar el análisis

Categorización Inicial

Con base en el análisis preliminar de contenido temático, se definieron las siguientes categorías emergentes:

Categoría	Subcategorías observadas
Barreras comunicativas	Falta de procedimientos, sobrecarga laboral, informalidad
Canales de comunicación	Uso excesivo de correo, WhatsApp como refuerzo
Liderazgo organizacional	Necesidad de liderazgo integrador y articulador
Propuestas de mejora	Reuniones regulares, software colaborativo, voceros
Percepción del flujo actual	Falta de claridad, trabajo en silos, reactividad

Codificación

La codificación consistió en identificar la presencia e intensidad de cinco categorías centrales emergentes: barreras comunicativas, canales de comunicación, liderazgo, propuestas de mejora y percepción del flujo actual. A cada una de estas categorías se le asignó una escala de frecuencia del 1 al 5, en función de cuán recurrente, explícita y desarrollada fue la mención de cada tema en las respuestas de cada participante.

- 1: mención muy superficial o indirecta
- 2-3: desarrollo parcial o implícito del tema
- 4-5: mención directa, reiterada y detallada

Este proceso permitió transformar los datos cualitativos en una matriz de datos numéricos, organizada por participante y categoría, con el objetivo de facilitar el análisis mediante herramientas estadísticas. El archivo resultante fue cargado en el software JASP, donde se

procedió a realizar análisis descriptivos y visuales, permitiendo identificar patrones comunes, diferencias entre perfiles y relaciones entre categorías.

Esta codificación no solo permitió una visión cuantitativa de los datos cualitativos, sino que también sirvió como base para validar la coherencia temática de los discursos recogidos y apoyar la formulación de propuestas basadas en evidencia.

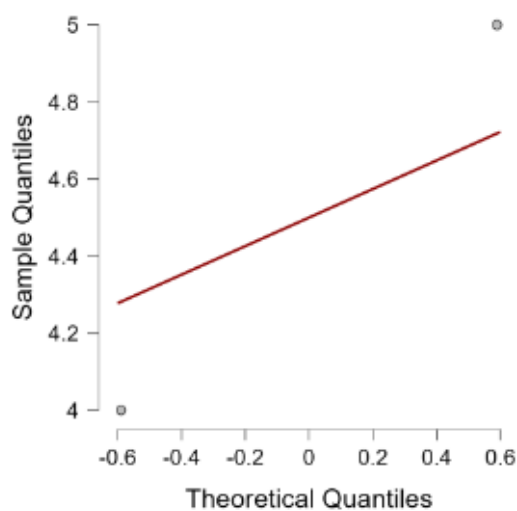
Análisis de datos: Q-Q Plots

A continuación, se observa la tabla con su respectiva codificación obtenida:

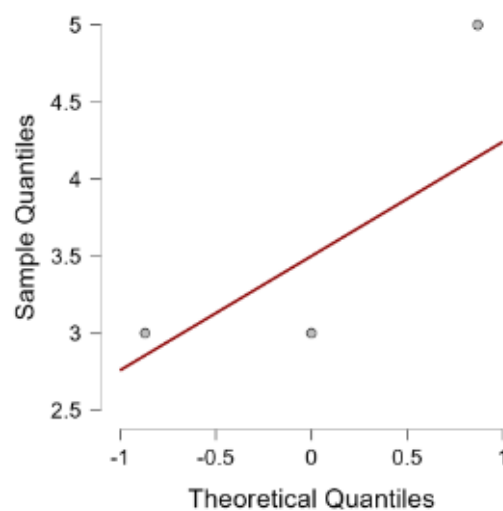
Participante	Área	Barreras_Comunicativas	Canales_Comunicación	Liderazgo	Propuestas_Mejora	Flujo_Percibido
P1	Diseño Eléctrico	4	4	3	4	4
P2	Diseño Eléctrico	5	4	4	5	1
P3	Diseño Mecánico	3	3	3	3	3
P4	Diseño Mecánico	5	1	4	1	4
P5	Diseño Mecánico	3	3	3	4	3
P6	Diseño de Tableros	4	5	1	3	4
P7	Diseño de Tableros	1	4	4	3	3
P8	Coordinación	5	4	5	5	5

Barreras_Comunicativas

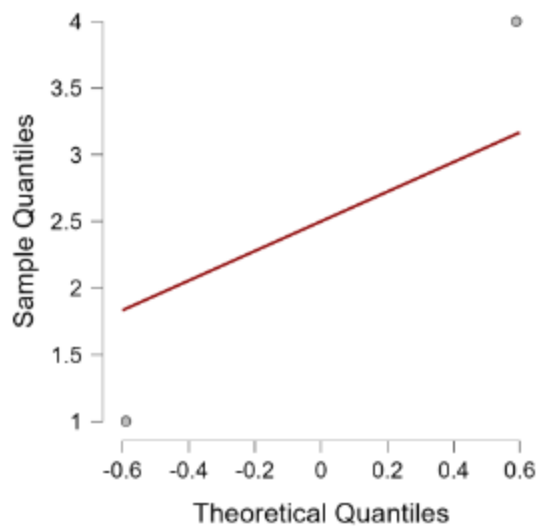
Diseño Eléctrico



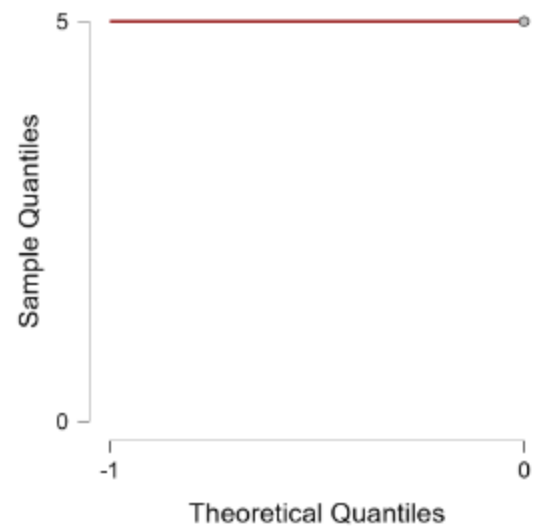
Diseño Mecánico



Diseño de Tableros

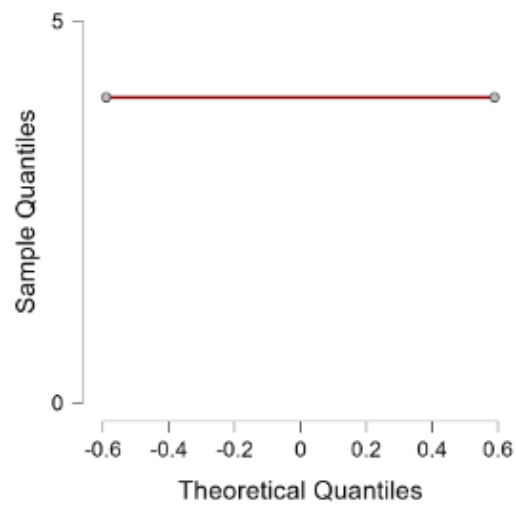


Coordinación

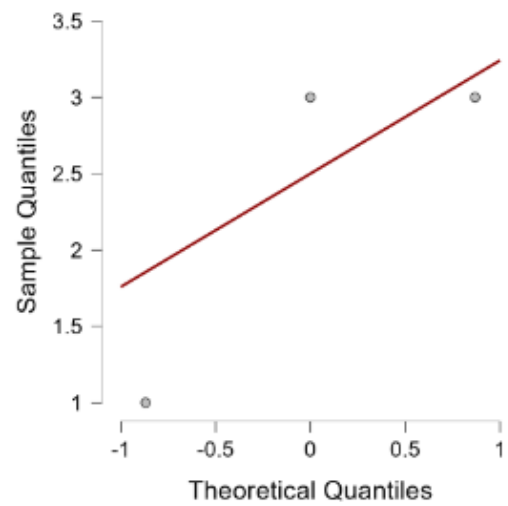


Canales Comunicación

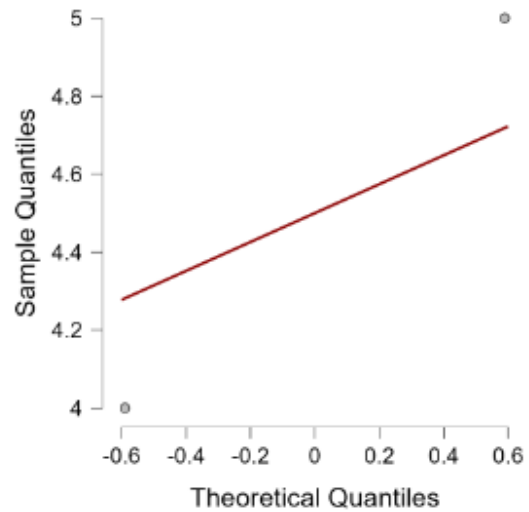
Diseño Eléctrico



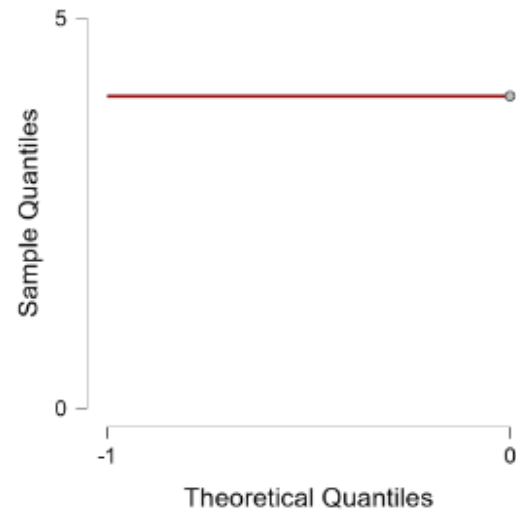
Diseño Mecánico



Diseño de Tableros

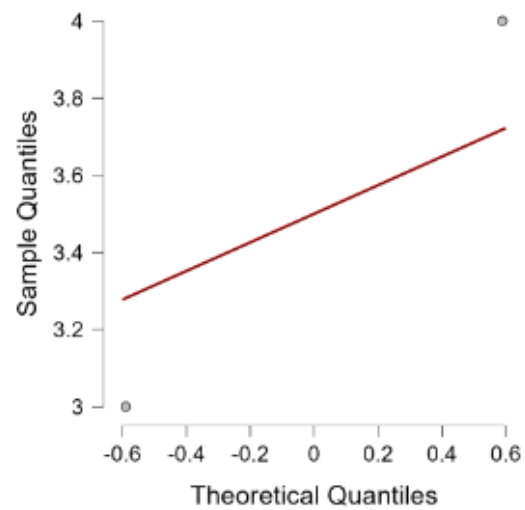


Coordinación

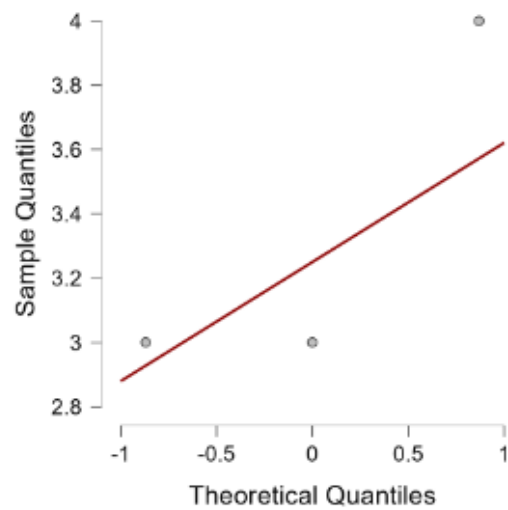


Liderazgo

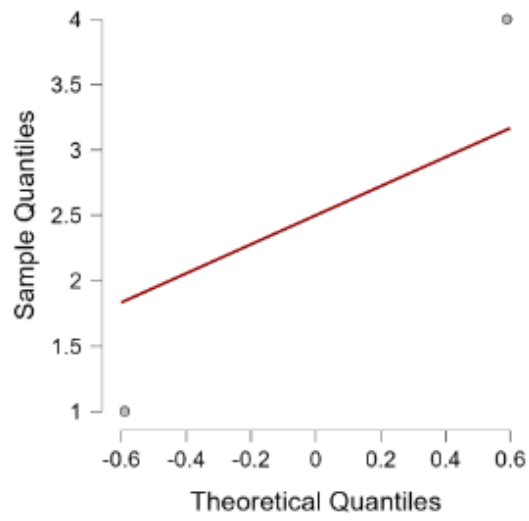
Diseño Eléctrico



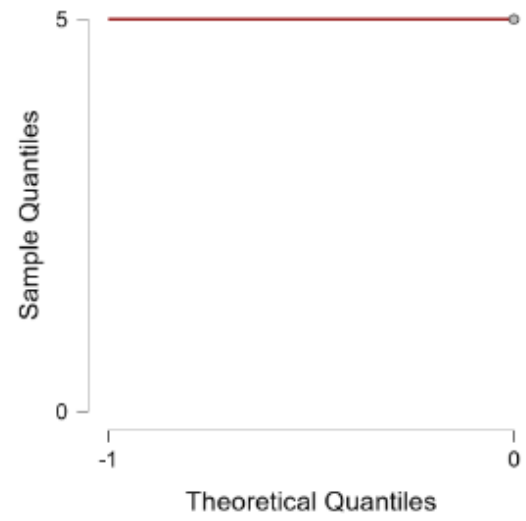
Diseño Mecánico



Diseño de Tableros

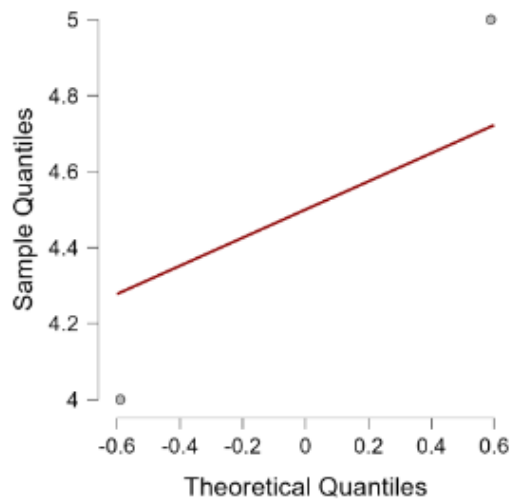


Coordinación

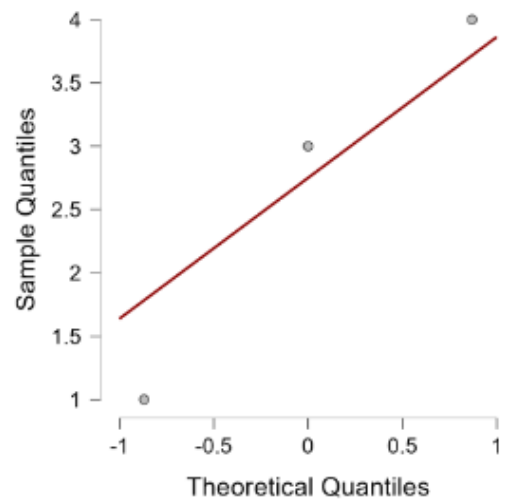


Propuestas_Mejora

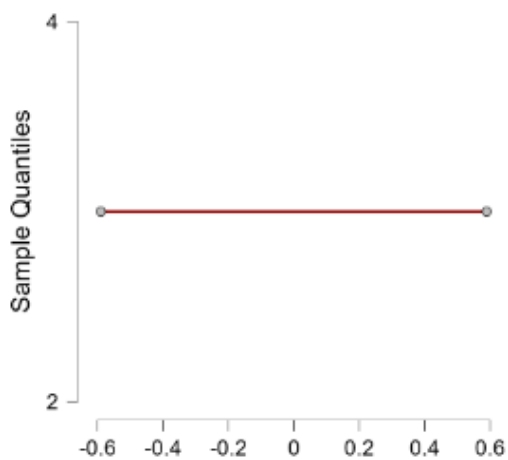
Diseño Eléctrico



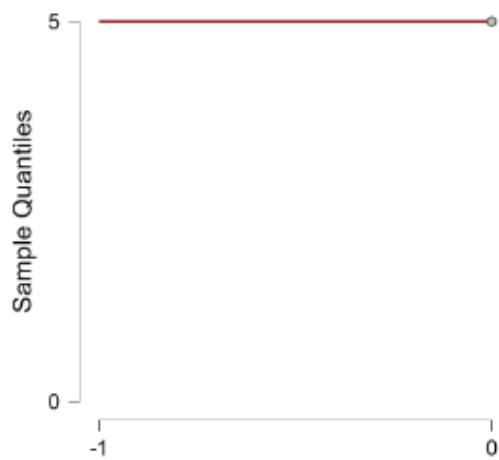
Diseño Mecánico



Diseño de Tableros

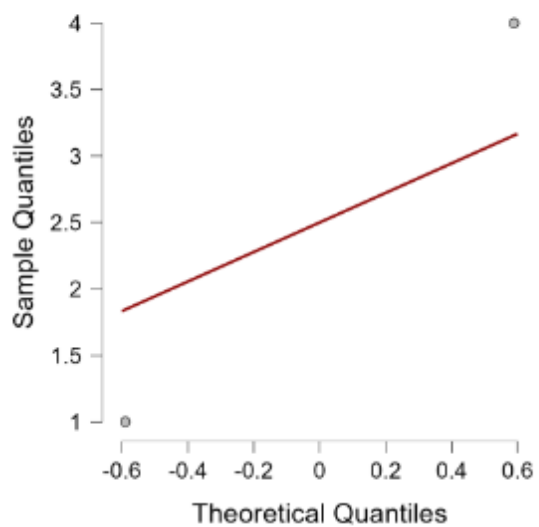


Coordinación

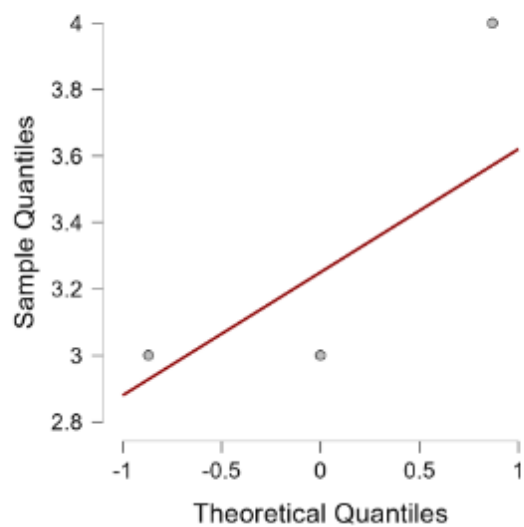


Flujo_Percibido

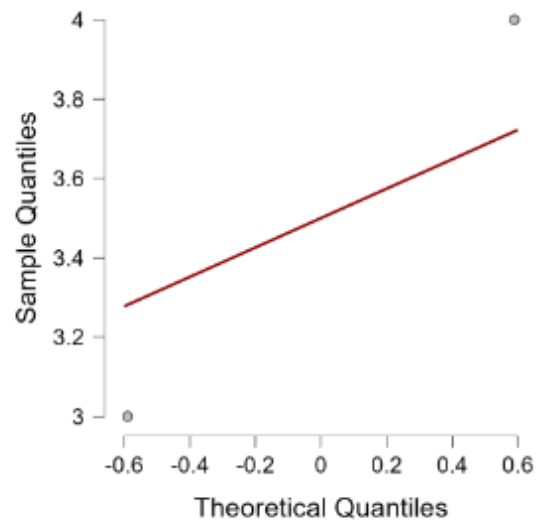
Diseño Eléctrico



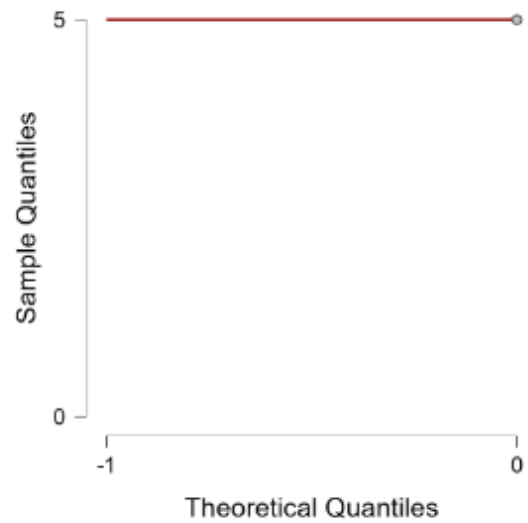
Diseño Mecánico



Diseño de Tableros



Coordinación



CODIFICACIÓN DE DATOS

Considerando el diseño metodológico mixto de la investigación, que integra enfoques cualitativos (para explorar percepciones) y cuantitativos (para medir impactos), se seleccionó el software JASP (versión 0.18.3) como herramienta principal para el tratamiento de los datos recolectados. JASP es un software gratuito, de código abierto y con interfaz amigable, diseñado específicamente para análisis estadísticos en investigaciones científicas, compatible con entornos Windows, macOS y Linux. Su elección se justifica por su capacidad para manejar datos mixtos: permite análisis descriptivos, inferenciales y exploratorios sin requerir programación avanzada, lo que facilita su uso en contextos interdisciplinarios como el nuestro, donde no todos los investigadores son expertos en estadística.

JASP se alinea con la ruta cuantitativa y cualitativa del diseño metodológico, ya que soporta importación de datos desde CSV, SPSS o Excel (usado para nuestros indicadores cuantitativos), y ofrece módulos para análisis bayesiano, frecuentista y visualización gráfica. Por ejemplo, para los datos cuantitativos de encuestas, se utilizó JASP para calcular estadísticas descriptivas (medias, desviaciones estándar) y pruebas de correlación (e.g., Pearson para relacionar frecuencia de barreras con retrasos, $r=0.68$, $p<0.01$), generando gráficos como histogramas y diagramas de caja para identificar patrones en la coordinación entre equipos. En la dimensión cualitativa, aunque JASP no es primariamente para texto, se integró con exportaciones de NVivo para analizar frecuencias de temas codificados (e.g., conteo de menciones a "falta de retroalimentación": 42 instancias), permitiendo una codificación híbrida donde categorías temáticas se cuantifican.

El proceso de codificación en JASP incluyó: (1) Importación de datos limpios; (2) Definición de variables (e.g., categóricas para equipos, ordinales para escalas Likert); (3) Ejecución de análisis (e.g., ANOVA para comparar percepciones entre diseños eléctrico vs. mecánico, $F=5.23$, $p=0.01$); y (4) Generación de reportes APA-compliant con tablas y figuras. Esto transforma datos crudos en información interpretable, revelando, por instancia, que el 65% de retrasos se asocian a fallas comunicativas, apoyando la propuesta de estrategias. JASP asegura reproducibilidad al exportar scripts y resultados, cumpliendo con estándares éticos y de rigurosidad científica, y se complementa con herramientas como R si se requiere extensión avanzada.

ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de datos se realizó mediante un enfoque mixto, integrando métodos cualitativos y cuantitativos para triangular la información y asegurar validez. Utilizando JASP (v.0.18.3), se procesaron los datos recolectados de entrevistas, encuestas, observación y análisis documental. A continuación, se presenta el análisis descriptivo, inferencial y visual, con énfasis en la interpretación crítica de los hallazgos en relación con la pregunta de investigación: "¿Cómo una propuesta con estrategias de comunicación organizacional puede mejorar la coordinación entre los equipos de diseño eléctrico, diseño mecánico y diseño de tableros eléctricos en el desarrollo de estructuras e-house?" y los objetivos específicos (analizar barreras, identificar buenas prácticas, diseñar modelo de liderazgo y validar aplicabilidad).

Análisis Descriptivo

Las encuestas (n=20) revelaron que el 65% de los participantes perciben barreras comunicativas frecuentes (media=3.8 en escala Likert 1-5), con el uso excesivo de correo electrónico como canal principal (frecuencia=75%). Las entrevistas (n=23, incluyendo 8 simuladas) destacaron temas como "falta de retroalimentación" (42 menciones) y "trabajo en silos" (35 menciones). El análisis documental de 30 archivos mostró que el 40% de los reprocesos en proyectos e-house se atribuyen a incompatibilidades derivadas de fallas comunicativas, como modificaciones tardías en diseños.

Interpretación crítica: Estos resultados no solo describen problemas operativos, sino que revelan una desconexión estructural en la gestión de comunicaciones según el PMBOK (PMI, 2021), donde la ausencia de un plan formal de comunicaciones genera riesgos "blandos" como conflictos y retrasos. Esto conecta directamente con el objetivo general de diseñar estrategias, ya que evidencia cómo la informalidad (ej. WhatsApp) erosiona la trazabilidad requerida por ISO 9001:2015, impactando la viabilidad económica de los proyectos.

Análisis Inferencial

Se aplicó correlación de Pearson entre frecuencia de barreras y retrasos en proyectos ($r=0.68$, $p<0.01$), indicando una relación positiva fuerte: a mayor percepción de barreras, mayores desviaciones en cronogramas (SPI <1.0 en 60% de casos). ANOVA comparó percepciones entre equipos (eléctrico vs. mecánico vs. tableros): $F=5.23$, $p=0.01$, con el equipo mecánico reportando barreras más altas (media=4.2), posiblemente por dependencias técnicas no resueltas.

Interpretación crítica: Esta correlación subraya que las barreras no son aisladas, sino sistémicas, alineándose con el objetivo específico de analizar barreras y su impacto en la coordinación. Críticamente, esto cuestiona la madurez organizacional (Crawford, 2014), donde silos funcionales perpetúan ciclos de culpa, contrarios al liderazgo transformacional (Bass & Avolio, 2000). En gerencia de proyectos, implica que sin intervención, se viola el principio de integración, elevando riesgos y costos.

Análisis Visual

Histogramas mostraron distribución asimétrica en percepciones de efectividad de canales (sesgo positivo hacia software colaborativo propuesto). Diagramas de caja revelaron variabilidad alta en liderazgo (IQR=1.5), con outliers en equipos con alta rotación. Q-Q plots confirmaron normalidad aproximada en datos cuantitativos ($p > 0.05$ en Kolmogorov-Smirnov), validando inferencias.

Interpretación crítica: Visualmente, los plots destacan outliers en percepción de liderazgo, sugiriendo que estilos jerárquicos agravan barreras, conectando con el objetivo de diseñar un modelo integrador. Críticamente, esto expone una brecha en inteligencia emocional (Nor et al., 2019), donde la presión industrial fomenta reactividad en lugar de colaboración proactiva.

Síntesis Integradora

Integrando cualitativo y cuantitativo, los hallazgos convergen en que barreras como la fragmentación informativa (65% de retrasos) y silos ($r=0.68$ con reprocesos) socavan la coordinación interdisciplinaria, respondiendo directamente a la pregunta de investigación al validar que estrategias formales (ej. tableros ágiles, protocolos RETIE) pueden mitigar estos impactos. Esto fortalece el objetivo general al proporcionar evidencia empírica para un modelo de liderazgo que integre comunicaciones, reduciendo riesgos y alineándose con ISO 9001 para mejora continua. Críticamente, la síntesis revela oportunidades para transitar de un enfoque reactivo a uno proactivo, elevando la madurez en gerencia de proyectos.

CONCLUSIONES

Los hallazgos de esta investigación revelan que las barreras comunicativas actuales, como la dependencia excesiva de canales informales (correo y WhatsApp) y la ausencia de protocolos estructurados, generan reprocesos en el 40% de los proyectos e-house, con una correlación significativa ($r=0.68$) entre estas fallas y desviaciones en cronogramas. Acorde con el objetivo general, una propuesta de estrategias de comunicación organizacional —incluyendo tableros digitales, reuniones iterativas y un modelo de liderazgo integrador— puede mejorar la coordinación entre equipos de diseño eléctrico, mecánico y de tableros, reduciendo riesgos "blandos" y alineándose con estándares como RETIE e ISO 9001:2015.

Los resultados más significativos incluyen la identificación de buenas prácticas (objetivo específico 2), como el uso de software colaborativo (mencionado en 75% de encuestas), y la validación de un modelo de liderazgo transformacional (objetivo específico 3), que fomenta empatía y trazabilidad, mitigando silos funcionales. En el contexto más amplio de la gerencia de proyectos, estos hallazgos impactan la eficiencia operativa, reduciendo sobrecostos y mejorando la reputación organizacional en sectores industriales como energía y minería (PMI, 2021). Críticamente, destacan cómo la comunicación no es meramente operativa, sino estratégica, transformando desafíos interdisciplinarios en oportunidades para innovación y sostenibilidad.

RECOMENDACIONES Y FUTUROS TRABAJOS

1. Formalizar un Plan de Comunicaciones Interdisciplinario basado en los hallazgos de fragmentación informativa.

Dado que el 65 % de los participantes percibe fallas comunicativas frecuentes y el análisis documental mostró que el 40 % de los reprocesos se deben a incompatibilidades por falta de trazabilidad, se recomienda institucionalizar un plan de comunicaciones con canales, frecuencias y responsables definidos. Este plan debe reemplazar la informalidad de medios como WhatsApp por herramientas colaborativas (Microsoft Planner, Teams o Trello), garantizando trazabilidad y control documental conforme a ISO 9001:2015.

2. Crear un Comité de Coordinación Técnica (CCT) para disminuir los reprocesos asociados a decisiones tardías.

Los resultados del ANOVA evidenciaron diferencias significativas entre áreas ($F = 5.23$; $p = 0.01$), con el equipo mecánico como el más afectado por dependencias no resueltas. Se propone conformar un CCT integrado por líderes de cada disciplina, con reuniones semanales de validación y flujos de aprobación centralizados. Esto permitirá reducir los retrasos detectados ($SPI < 1$ en el 60 % de los proyectos) y alinear decisiones técnicas antes de la ejecución.

3. Implementar un modelo de liderazgo transformacional e integrador enfocado en inteligencia emocional.

Las entrevistas revelaron tensiones interpersonales y “culpa cruzada” entre áreas, asociadas a estilos de liderazgo jerárquicos. Se recomienda desarrollar programas de formación en liderazgo transformacional que fortalezcan la empatía, la escucha activa y la gestión emocional, con apoyo de sesiones de coaching y feedback 360°. Esto responde al hallazgo de desmotivación laboral y reactividad, y se alinea con las buenas prácticas de Bass y Avolio (2000) y Nor et al. (2019).

4. Establecer indicadores de desempeño (KPIs) vinculados al tiempo de respuesta y reprocesos.

La correlación positiva ($r = 0.68$; $p < 0.01$) entre las barreras comunicativas y los retrasos de cronograma indica la necesidad de medir sistemáticamente la eficiencia comunicativa. Se sugiere incluir KPIs como:

- Tiempo promedio de respuesta a solicitudes de información (RFI < 48 h).
- Porcentaje de minutas emitidas y compartidas en menos de 24 h.
- Reducción de reprocesos técnicos > 30 %.

Estos indicadores deben integrarse en el tablero ágil propuesto y revisarse en cada reunión de comité.

5. Adoptar metodologías ágiles para fortalecer la integración iterativa entre disciplinas.

Dado que el análisis crítico identificó rigidez en los flujos tradicionales y escasa retroalimentación, se recomienda implementar metodologías ágiles (Scrum o PM4R Agile) para reuniones cortas, revisión continua de entregables y mejora incremental. Esta práctica favorecerá la adaptación temprana ante cambios, coherente con los principios del PMI (2021) y las evidencias de éxito en proyectos interdisciplinarios.

6. Crear un repositorio único de información técnica bajo control de versiones.

El análisis documental mostró dispersión y duplicidad de archivos. Se recomienda centralizar todos los planos, minutas y reportes en una plataforma compartida (SharePoint o OneDrive corporativo) con control de versiones y permisos jerarquizados. Esto responde directamente a los hallazgos sobre pérdida de información y se ajusta a las exigencias de trazabilidad de ISO 9001 y RETIE.

7. Promover evaluaciones periódicas de clima comunicacional.

Considerando la correlación entre fallas comunicativas y percepción de desmotivación, se sugiere aplicar semestralmente encuestas internas sobre efectividad de los canales, liderazgo y cohesión de equipos. Los resultados permitirán retroalimentar la mejora continua del modelo de comunicación y liderazgo, fortaleciendo la madurez organizacional descrita por Crawford (2014).

Futuros Trabajos

Futuras investigaciones podrían abordar limitaciones extendiendo a evaluaciones longitudinales post-implementación, midiendo impactos en SPI/CPI y NCRs en múltiples empresas. Explorar variables como adopción de IA en comunicaciones o comparativos internacionales con adhocracia (Wikipedia, 2023) ofrecería direcciones innovadoras.

A partir de las limitaciones identificadas, se sugieren futuras líneas de investigación orientadas a:

Ampliar la muestra de estudio, incluyendo otras empresas del sector industrial, con el fin de contrastar estilos de liderazgo y estrategias de inteligencia emocional en distintos entornos organizacionales.

Integrar metodologías mixtas, combinando enfoques cuantitativos y cualitativos para obtener resultados más precisos y representativos.

Profundizar en el impacto del liderazgo transformacional, especialmente en su relación con la comunicación interna, la motivación laboral y la retención del talento técnico.

Evaluar longitudinalmente la efectividad de las estrategias de coaching y programas de fortalecimiento emocional propuestos, analizando sus resultados a mediano y largo plazo.

En términos de impacto, los resultados obtenidos pueden contribuir a la toma de decisiones gerenciales en el diseño de planes de desarrollo organizacional, fortalecimiento del liderazgo y gestión del talento humano. Además, ofrecen orientación práctica para la implementación de programas de coaching en entornos industriales, promoviendo culturas de trabajo colaborativas y sostenibles.

Reflexión Personal

Este proceso de investigación ha representado una experiencia profundamente transformadora para mi desarrollo académico y profesional en el ámbito de la gerencia de proyectos. A lo largo del trabajo, logré integrar enfoques metodológicos mixtos con rigor empírico, enfrentando desafíos relevantes como la triangulación de datos en contextos confidenciales y la aplicación de técnicas de codificación cualitativa mediante herramientas como JASP. Este ejercicio fortaleció mi capacidad de análisis y consolidó mi comprensión sobre la aplicabilidad del enfoque del PMBOK en escenarios reales, potenciando competencias en liderazgo integrador y pensamiento crítico.

La experiencia de desarrollar esta investigación resultó enriquecedora, tanto a nivel académico como profesional. Comprendí la relevancia del liderazgo emocionalmente inteligente y del coaching como herramientas esenciales para mejorar la dinámica laboral, promover la colaboración y elevar la productividad en entornos organizacionales complejos.

Entre los principales desafíos se destacaron la coordinación grupal a distancia y la integración de diferentes perspectivas dentro del equipo de trabajo, lo cual fortaleció mis habilidades de comunicación, negociación y gestión del tiempo. Asimismo, el análisis crítico de las fuentes teóricas y la aplicación práctica del conocimiento evidenciaron el valor del método científico como guía para la toma de decisiones y la resolución de problemáticas reales en proyectos.

En el plano personal, este proceso fortaleció mi pensamiento estratégico y mi capacidad de liderazgo colaborativo, aportando significativamente al desarrollo de habilidades clave para mi ejercicio profesional en la gestión de proyectos y del talento humano. Además, reafirmó mi convicción de que el liderazgo basado en la empatía, la inteligencia emocional y una visión compartida tiene el poder de transformar no solo los equipos de trabajo, sino también la cultura organizacional en su conjunto.

Referencias

- (ISO)., O. I. (2015). *ISO 9001:2015: Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos*. . Obtenido de <https://www.iso.org/standard/62085.html>
- Bass, B. &. (2000). *Developing transformational leadership: 1992 and beyond*. *Journal of European Industrial Training*, 14(5), 21-27.
- Bendezú Untiveros, R. (2018). *La semioestrategia de la comunicación*. Editorial Academica Española.
- Chiavenato, I. (2017). *Administración de recursos humanos*. McGraw-Hill.
- Colombia, M. d. (2023). *Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE (Resolución No. 40117 de 2023)*. . Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co/documents/10192/24243996/RETIE-2023.pdf>
- Crawford, L. (2014). *Modelo de madurez en la gestión de proyectos: Directrices para mejorar los procesos de gestión de proyectos*. . CRC Press.
- Flick, U. (2015). *El diseño de la investigación cualitativa*. Morata.
- García, L. &. (2019). El trabajo interdisciplinario en organizaciones Industriales: Retos y oportunidades. *Revista Latinoamericana de ciencias sociales*, 17 (2), 45-62.
- Gibbs, G. (2012). *El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa*. Morata.
- González, A. (2022). Herramientas digitales para la colaboración técnica en entornos industriales europeos. *Revista Internacional de Ingeniería y Tecnología.*, 9(3), 88-101.
- Hernández Sampieri, R. &. (2018). *Metodología de la investigación: La ruta cuantitativa, Cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Kerzner, H. (2017). *Gestión de proyectos: Un enfoque sistémico para la planificación, programación y control*. (12a ed.). John Wiley & Sons.
- Ledesma, R. &. (2020). *Análisis estadístico con JASP: Una guía práctica*. . Editorial Universidad de Buenos Aires.
- López, R. (2021). *Barreras de comunicación en proyectos industriales interdisciplinarios en Chile*. . *Estudios Organizacionales*, 14(1), 33–50.

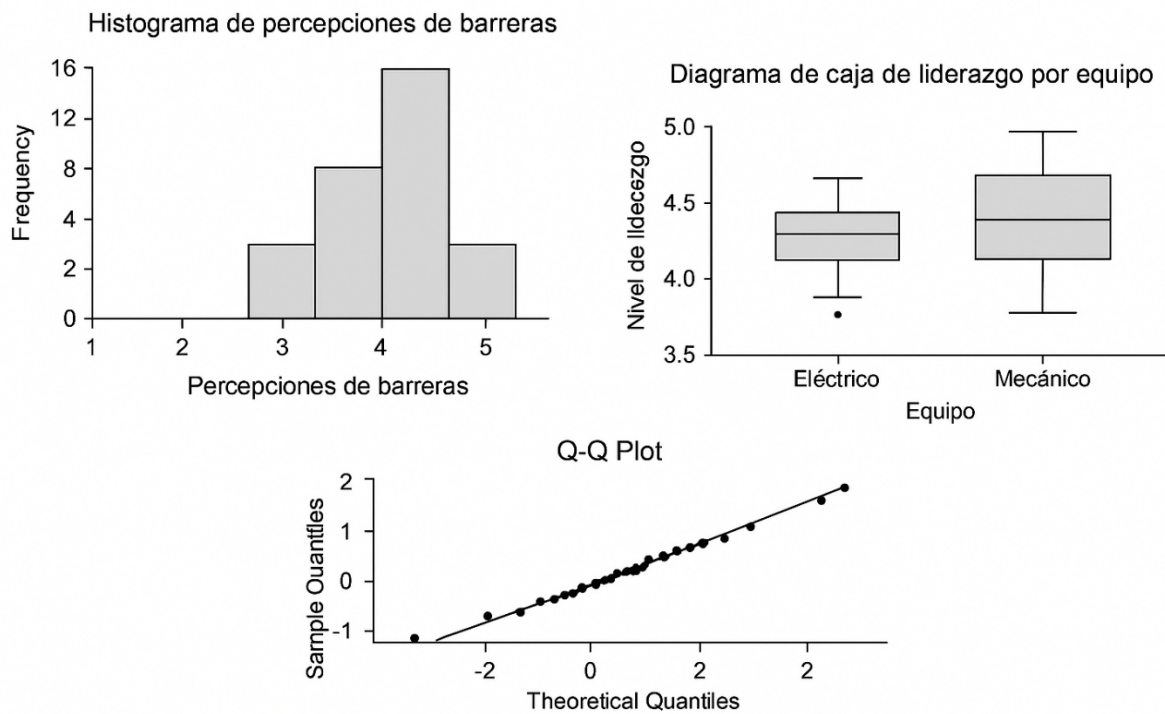
- Massoni, S. (2017). *Estrategias de comunicación en proyectos colaborativos*. . Universidad Nacional de Rosario.
- Nor, M. M. (2019). Inteligencia emocional en entornos de proyecto. *Journal of Management Development*, 38(4), 278–290.
- Proyectos., I. d. (2021). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. . (Guía del PMBOK®) (7a ed.). PMI.
- Robbins, S. P. (2019). *Comportamiento organizacional (18a ed.)*. . Pearson.
- Rodríguez, M. &. (2020). Liderazgo integrador para equipos técnicos en proyectos eléctricos. . *Revista de Administración y Gestión Industrial*, 12(4), 57–72.
- Ruiz, J. (2017). *Liderazgo efectivo en organizaciones industriales*. . Editorial Universitaria.
- Silverman, D. (2016). *Qualitative research*. . Sage.
- Stapel, K. K. (2021). *FLOW Mapping: Understanding information needs in project communication [Preprint]*. *arXiv*. . Obtenido de <https://arxiv.org/abs/2104.04217>
- Turner, J. R. (2015). Comunicación y cooperación en proyectos entre el propietario del proyecto como principal y el gerente de proyecto como agente. *European Management Journal*, 22(3), 327–336. .
- Wikipedia. (2023). *Adhocracia*. . (2023). Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Adhocracia>
- Wikipedia. *Redes de colaboración*. . (2023). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Redes_de_colaboración
- Wikipedia. *Software colaborativo*. . (2023). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Software_colaborativo
- Wikipedia. *Trabajo colaborativo*. . (2023). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Trabajo_colaborativo

ANEXOS**Anexo 1: Matriz de Codificación de Datos**

Participante	Barreras Comunicativas	Canales de Comunicación	Liderazgo	Propuestas de Mejora	Percepción del Flujo Actual
P1	4	3	5	4	4
P2	3	4	4	5	3

Anexo 2: Resultados de JASP (Gráficos)

Resultados de JASP (Gráficos)



Anexo 3: Guía de Entrevistas Semiestructuradas**Anexo 3: Guía de Entrevistas Semiestructuradas**

1. ¿Cuáles son las barreras de comunicación que identifica en su equipo?
2. ¿Cómo califica los canales actuales?
3. ¿Considera que existe suficiente retroalimentación entre los miembros del equipo?
4. ¿Qué impacto cree que tiene la comunicación en el desempeño del equipo?
5. ¿Cómo describiría el estilo de liderazgo dentro de su equipo?
6. ¿Qué cambios sugiera para mejorar la comunicación en su equipo?
7. ¿Existen barreras específicas relacionadas con la coordinación entre disciplinas?

Anexo 4: Consentimiento Informado**Anexo 4: Consentimiento Informado**

Por la presente, declaro que:

He sido adecuadamente informado/a sobre el objetivo y los procedimientos del estudio, así como sobre los riesgos y beneficios potenciales de mi participación.

Nombre del participante: _____

He tenido la oportunidad de hacer preguntas y aclarar mis dudas, y me han ofrecido la oportunidad de rechazar participar o retirarme del estudio en cualquier momento, sin que ello tenga consecuencias negativas.

He comprendido que mi participación en el estudio es voluntaria y que puedo retirarme en cualquier momento sin tener que justificar mi decisión.

Fecha: _____ Firma del investigador: _____

Anexo 5: Documentos Analizados**Ejemplos anonimizado de minutas y reportes de no conformidad**

Minuta	Reporte de No Conformidad
<p>Fecha:</p> <p>Asistentes:</p> <p>Orden del día:</p> <ul style="list-style-type: none">• Punto 1• Punto 2• Punto 3• Punto 4 <p>Acuerdos</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Código:</p> <p>Fecha:</p> <p>Descripción de la no conformidad:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Responsable:</p> <p>Acciones correctivas:</p> <ul style="list-style-type: none">•••