

**Pasantía Industria Nacional de Troquelados – INDETRO LTDA, mejoramiento proceso de  
producción**

Jullieth Zenaida Castillo Celeita

Asesor

Ing. Nelson Alexander Morales Guauta

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería – ECBTI

Programa de Ingeniería Industrial

2026

## Resumen

La intervención tuvo como propósito optimizar el proceso productivo de fabricación de Overcoupling y Midjoint de la empresa INDETRO LTDA y diagnosticar el sistema de gestión de la calidad. El análisis se sustentó en el plan de trabajo aprobado, el procedimiento interno de producción, las actas de seguimiento, el diagnóstico del sistema de gestión de la calidad, la lista de chequeo de diagnóstico y los estudios de tiempos iniciales y finales. Los hallazgos principales evidenciaron brechas en control operacional, disponibilidad de información documentada, prealistamiento, trazabilidad por lote y dependencia de una base operativa crítica Con operatividad reducida. A partir de ello, se estructuró una ruta de mejora centrada en recuperación funcional de la base crítica, alistamiento por lote, control de versiones, trazabilidad documental, capacitación y seguimiento con indicadores. El diagnóstico del sistema de gestión de la calidad revisó 64 ítems, de los cuales 58 fueron aplicables y 54 conformes, para un cumplimiento del 93,1 %. En producción, la línea base técnica validada fue de 9,40 horas por lote para Overcoupling y 8,00 horas por lote para Midjoint; tras la implementación y validación de mejoras, los tiempos finales llegaron a 7,95 y 6,80 horas, respectivamente, con una eficiencia operativa final de 85,1 %. Concluyendo, la pasantía permitió demostrar una reducción cercana al 15 % en tiempos y una mejora superior al 3 % en eficiencia operativa, dejando soportes internos trazables y recomendaciones para la sostenibilidad de la mejora.

***Palabras clave:*** Calidad, Manufactura, Producción, Mejora.

### **Abstract**

The intervention aimed to optimize INDETRO LTDA's Overcoupling and Midjoint manufacturing process and to assess the quality management system. The analysis was based on the approved work plan, the internal production procedure, follow-up meeting records, the quality management system diagnostic report, the diagnostic checklist, and the initial and final time studies. The main findings revealed gaps in operational control, availability of documented information, pre-staging, lot traceability, and dependence on a critical operating base close to becoming inoperative. Based on these findings, an improvement roadmap was structured around the functional recovery of the critical base, lot pre-staging, version control, document traceability, training, and indicator-based follow-up. The quality management system assessment reviewed 64 items, of which 58 were applicable and 54 were compliant, resulting in a 93.1% compliance rate. In production, the validated technical baseline was 9.40 hours per lot for Overcoupling and 8.00 hours per lot for Midjoint; after the implementation and validation of improvements, the final times reached 7.95 and 6.80 hours, respectively, with a final operational efficiency of 85.1%. In conclusion, the internship demonstrated an approximate 15% reduction in production times and an improvement of more than 3% in operational efficiency, while leaving traceable internal supporting records and recommendations for sustaining the improvement.

***Keywords:*** Quality, Manufacturing, Production, Improvement.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	9
Justificación .....	10
Objetivos.....	11
Objetivo General.....	11
Objetivos Específicos .....	11
Planteamiento del problema.....	12
Contexto de las actividades.....	14
Descripción de la Empresa y Contexto de la Pasantía.....	14
Enfoque por Procesos, Medición y Mejora Continua.....	15
Proceso Productivo Metalmecánico en INDETRO LTDA .....	15
Metodología .....	17
Técnicas e Instrumentos .....	17
Fases de Trabajo .....	18
Desarrollo de la Pasantía y Análisis de Resultados .....	19
Diagnóstico Inicial del Sistema de Gestión de la Calidad.....	19
Trazabilidad de la Intervención Mediante Actas de Seguimiento .....	21
Principales Brechas y Cuellos de Botella del Proceso OC-MJ.....	21
Resultados Comparativos de Tiempos y Eficiencia Operativa.....	22
Propuesta de Mejora y Ruta de Implementación .....	25
Indicadores de Seguimiento y Validación .....	26
Conclusiones .....	27
Recomendaciones .....	28

Referencias Bibliográficas .....	29
Apéndices.....	30

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> Detalle de Overcoupling y Midjoint .....	16
<b>Figura 2</b> Distribución general del diagnóstico del sistema de gestión de la calidad .....	20
<b>Figura 3</b> Distribución de ítems diagnosticados por proceso .....	20
<b>Figura 4</b> Comparación de tiempos de producción antes y después de la mejora .....	23
<b>Figura 5</b> Eficiencia operativa del proceso Overcoupling y Midjoint antes y después de la mejora.....	24

### Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> Caracterización general de INDETRO LTDA y del contexto de la pasantía .....	14
<b>Tabla 2</b> Fases de trabajo de la pasantía y soportes principales .....	18
<b>Tabla 3</b> Consolidado cuantitativo del diagnóstico inicial del sistema de gestión de la calidad ..	19
<b>Tabla 4</b> Principales brechas y cuellos de botella del proceso Overcoupling y Midjoint .....	21
<b>Tabla 5</b> Resultados comparativos de tiempos y eficiencia operativa .....	23
<b>Tabla 6</b> Indicadores de seguimiento y validación de la mejora .....	26

## Lista de Apéndices

<b>Apéndice A</b> <i>Acta Reunión 001.pdf</i> .....	30
<b>Apéndice B</b> <i>Acta Reunión 002.pdf</i> .....	31
<b>Apéndice C</b> <i>Acta Reunión 003.pdf</i> .....	32
<b>Apéndice D</b> <i>Acta Reunión 004.pdf</i> .....	33
<b>Apéndice E</b> <i>Acta Reunión 005.pdf</i> .....	34
<b>Apéndice F</b> <i>Acta Reunión 006.pdf</i> .....	35
<b>Apéndice G</b> <i>Acta Reunión 007.pdf</i> .....	36
<b>Apéndice H</b> <i>Acta Reunión 008.pdf</i> .....	37
<b>Apéndice I</b> <i>Informe Diagnostico SGC.pdf</i> .....	38
<b>Apéndice J</b> <i>Lista de Chequeo Diagnostico.xlsx</i> .....	39
<b>Apéndice K</b> <i>01_Toma_Tiempos_Iniciales.xlsx</i> .....	40
<b>Apéndice L</b> <i>02_Toma_Tiempos_Finales.xlsx</i> .....	41
<b>Apéndice M</b> <i>03_Comparativo_Tiempos_Produccion_.xlsx</i> .....	42
<b>Apéndice N</b> <i>F-7-9-5_Formato Pasantia.doc</i> .....	43
<b>Apéndice O</b> <i>PR-GP-001Procedimiento de producción OC-MJ.pdf</i> .....	44
<b>Apéndice P</b> <i>Informe técnico de condición, intervención y liberación</i> .....	45
<b>Apéndice Q</b> <i>Cap autocontrol, checklist, liberación.pdf</i> .....	46
<b>Apéndice R</b> <i>Cap cierre y refuerzo.pdf</i> .....	47
<b>Apéndice S</b> <i>Cap trazabilidad proceso.pdf</i> .....	48
<b>Apéndice T</b> <i>Checklist Preoperacional.xlsx</i> .....	49
<b>Apéndice U</b> <i>Evaluación_Pasantía_INDETRO</i> .....	50
<b>Apéndice V</b> <i>Control_Indicadores_Indetro.xlsx</i> .....	51

## **Introducción**

En el contexto industrial contemporáneo, la capacidad para producir con calidad, trazabilidad y tiempos de respuesta competitivos constituye un factor decisivo para la sostenibilidad de las empresas manufactureras. Los sistemas de gestión de la calidad basados en ISO 9001:2015 aportan una estructura para ordenar procesos, controlar la información documentada, gestionar riesgos y oportunidades y orientar la mejora continua sobre evidencia objetiva (International Organization for Standardization [ISO], 2015).

La pasantía desarrollada en Industria Nacional de Troquelados – INDETRO LTDA se concibió como un ejercicio aplicado de Ingeniería Industrial dirigido a optimizar los procesos productivos y administrativos de la empresa, con énfasis en la fabricación de Overcoupling y Midjoint (En adelante, proceso OC-MJ). De acuerdo con la información suministrada por la empresa, este proceso concentra una parte sustancial de la dinámica productiva y exige coordinación entre inventario, emisión de órdenes, corte, troquelado, punzonado, doblado, soldadura, inspección, almacenamiento y despacho.

## Justificación

La pasantía se justifica desde una perspectiva académica, organizacional y técnica. En el plano académico, permite aplicar conocimientos de Ingeniería Industrial relacionados con productividad, gestión de operaciones, medición de tiempos, documentación de procesos, análisis de cuellos de botella y mejora continua. En el plano organizacional, aporta al fortalecimiento del sistema de gestión de la calidad y a la optimización del proceso OC-MJ, que es uno de los flujos más sensibles de la empresa por su naturaleza secuencial y por su impacto sobre el cumplimiento de entregas.

Teniendo en cuenta el enfoque general de la norma ISO 9001:2015 promueve una orientación estandarizada por procesos, la evaluación del desempeño y la mejora continua, mientras que los principios de gestión de la calidad destacan el liderazgo, el compromiso de las personas y la toma de decisiones basada en evidencia (ISO, 2015). Estos lineamientos resultan especialmente pertinentes para una empresa metalmecánica pequeña, donde cualquier variación en tiempos, alistamiento, reproceso o trazabilidad impacta con rapidez la producción y la rentabilidad.

La documentación suministrada demuestra que INDETRO LTDA ya había avanzado en diagnósticos del sistema de gestión de la calidad, listas de chequeo, indicadores y auditorías internas. Sin embargo, la necesidad actual no se limitaba al cumplimiento documental. También exigía intervenir restricciones del flujo productivo, en particular una base operativa reportada como Con operatividad reducida, condición capaz de incrementar tiempos muertos, acumulación de trabajo en proceso y riesgo de incumplimiento en planta. Por ello, la pasantía se orientó a traducir el estándar documental en una mejora medible y sostenida del desempeño.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Optimizar el proceso productivo de INDETRO LTDA, asegurando el cumplimiento de la norma ISO 9001:2015 y logrando como meta mínima una mejora del 3 % en la eficiencia operativa y una reducción del 15 % en los tiempos de producción del proceso OC-MJ.

### **Objetivos Específicos**

Diagnosticar el estado del proceso productivos de INDETRO LTDA, identificando oportunidades de mejora asociadas a capacidad, tiempos, calidad y trazabilidad.

Analizar el procedimiento de producción OC-MJ para determinar cuellos de botella, restricciones operativas y riesgos de incumplimiento, con especial atención a la base operativa reportada como Con operatividad reducida.

Diseñar y documentar acciones de mejora que permitan reducir al menos 15 % los tiempos de producción, especialmente en las etapas de alistamiento, troquelado, doblado, soldadura e inspección final.

Proponer y plantear indicadores, formatos y mecanismos de seguimiento y capacitación que permitan evidenciar una mejora mínima del 3 % en la eficiencia operativa y fortalecer el cumplimiento del sistema de gestión de la calidad, de manera que la mejora implementada sea apropiada y mantenida en el tiempo.

### **Planteamiento del problema**

La situación problemática que dio origen a la pasantía se concentra en la necesidad de optimizar el proceso productivo de INDETRO LTDA, fortalecer el cumplimiento de los requisitos de la norma de calidad ISO 9001:2015 y generar evidencia verificable de mejora en la eficiencia operativa. Aunque la empresa dispone de un procedimiento formal de producción y de antecedentes de trabajo sobre el sistema de calidad, persistían condiciones que limitaban el flujo eficiente del proceso y dificultaban demostrar la mejora mediante indicadores consolidados.

Como se muestra en el procedimiento de producción OC-MJ de Indetro Ltda, donde se evidencia una secuencia extensa y altamente dependiente de la coordinación entre inventario, emisión de órdenes, corte, troquelado, punzonado, doblado, enrollado, soldadura, inspección, acabado y despacho. En este tipo de flujo, cualquier restricción en una estación crítica repercute sobre las operaciones posteriores. Además, la empresa reportó la existencia de una base operativa reducida, lo que incrementaba la probabilidad de paradas, reprocesos, esperas entre etapas y uso ineficiente de la capacidad instalada.

Las metas cuantitativas del proyecto no fueron arbitrarias. Cómo se puede ver en los Apéndices A y N correspondientes al plan de trabajo presentado a INDETRO LTDA y el Acta Reunión 001 definieron como meta mínima una mejora del 3 % en la eficiencia operativa y una reducción del 15 % en los tiempos de producción; mientras que en el Apéndice D, correspondiente al Acta Reunión 004 validó la línea base técnica preliminar de 9,40 horas por lote para Overcoupling y 8,00 horas por lote para Midjoint, de acuerdo a los tiempos tomados y registrados en los formatos evidenciados en los Apéndices K, L y M . En consecuencia, el problema central puede formularse así: ¿cómo optimizar los procesos productivos y administrativos de INDETRO LTDA, en particular el proceso OC-MJ, para reducir al menos

15% los tiempos de producción y mejorar en un mínimo de 3% la eficiencia operativa, garantizando mayor trazabilidad, estandarización y cumplimiento del sistema de gestión de la calidad?

## Contexto de las actividades

### Descripción de la Empresa y Contexto de la Pasantía

**Tabla 1**

*Caracterización general de INDETRO LTDA y del contexto de la pasantía*

Aspecto	Descripción
Razón social	Industria Nacional de Troquelados – INDETRO LTDA
Ubicación	Calle 17 No. 33-58, Bogotá D. C., Colombia
Sector	Manufacturero / metalmecánico
Actividad relevante	Fabricación de piezas especializadas como Overcoupling y Midjoint, entre otros productos metalmecánicos.
Proceso analizado	Proceso de fabricación de Overcoupling y Midjoint.
Periodo de la pasantía	14 de julio de 2025 al 9 de febrero de 2026.

*Nota.* Información base de la empresa objetivo. Elaboración propia a partir de documentos legales.

INDETRO LTDA, es una empresa de la industria metalmecánica ubicada en Bogotá que presta servicios metalmecánicos, diseño y fabricación de moldes y troqueles, entre otros, tal y como consta en su página WEB (2022). Se evidencia una organización abierta al fortalecimiento del desempeño.

El proceso de producción analizado tiene un alcance amplio: parte del requerimiento del cliente o de la necesidad interna de stock (brazos), continúa con la revisión de existencias de materia prima, la emisión de la orden de producción, el alistamiento de material, el procesamiento de brazos y cañas, ensamble, acabado, la inspección final del 100% de lo fabricado y el despacho (ver Apéndice O). Esta estructura confirma que la optimización del proceso no puede abordarse desde una sola operación, sino desde la coordinación entre abastecimiento, planta, calidad y almacén.

### **Enfoque por Procesos, Medición y Mejora Continua**

El enfoque por procesos permite analizar entradas, actividades, responsables, controles y salidas de cada operación, así como sus interacciones. Desde esta perspectiva, medir tiempos, identificar restricciones, controlar reprocesos y analizar causas de variación es esencial para elevar productividad y confiabilidad. Por ello, la intervención propuesta se apoyó en indicadores de eficiencia, tiempo de ciclo, reproceso, cumplimiento del plan de producción y actualización documental.

En el caso de una empresa metalmecánica pequeña, como es el caso de INDETRO LTDA, las mejoras de desempeño suelen depender menos de grandes inversiones y más de la disciplina operativa, la visibilidad del flujo, la disponibilidad de información documentada y el control de los cuellos de botella.

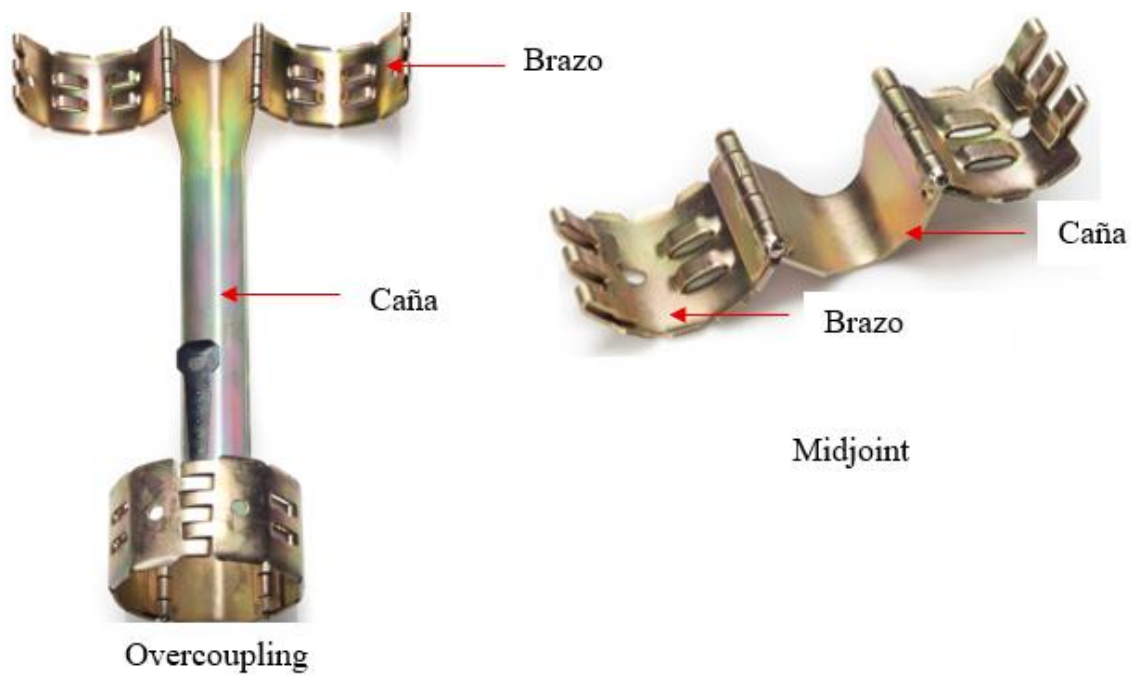
### **Proceso Productivo Metalmecánico en INDETRO LTDA**

El procedimiento interno de producción describe actividades específicas para fabricación de brazos, fabricación de caña y ensamble final. En estas etapas se emplean operaciones de corte, troquelado, punzonado, doblado, enrollado, soldadura, acabados e inspección, todo ello bajo registros como orden de producción, planilla de producción, despacho de material, solicitud de compras internas y remisión (Ver Apéndice O).

La naturaleza del proceso hace visibles dos retos principales: la alta dependencia entre estaciones de trabajo y la necesidad de asegurar trazabilidad lote a lote. En consecuencia, las mejoras propuestas priorizaron balanceo operativo, disciplina en el alistamiento, control del trabajo en proceso y fortalecimiento de registros.

**Figura 1**

*Detalle de Overcoupling y Midjoint*



*Nota:* Identificación de las partes de un Overcoupling y un Midjoint. Elaboración propia, con imágenes de Indetro Ltda.

## **Metodología**

La pasantía se estructuró con un enfoque aplicado, descriptivo y propositivo. No se limitó a la revisión documental, sino que integró análisis del flujo productivo, formulación de una línea base técnica y diseño de acciones de mejora orientadas al proceso OC-MJ. Para la sustentación académica, los resultados se articularon con los soportes adjuntos ya existentes, sin modificarlos, y con la evidencia elaborada durante la pasantía.

### **Técnicas e Instrumentos**

Revisión del plan de trabajo de pasantía, del formato institucional y de la documentación académica previa.

Análisis del procedimiento interno de producción OC-MJ y de los registros asociados a orden de producción, planilla de producción, inventario, remisión y solicitudes internas.

Consolidación del diagnóstico inicial del sistema de gestión de la calidad a partir del informe diagnóstico y de la lista de chequeo de diagnóstico.

Estudio comparativo de tiempos iniciales y finales registrados en:

- Apéndice J. 01\_Toma\_Tiempos\_Iniciales.xlsx,
- Apéndice L.02\_Toma\_Tiempos\_Finales.xlsx
- Apéndice M. 03\_Comparativo\_Tiempos\_Produccion\_.xlsx.

Seguimiento del avance mediante las Actas de Reunión evidencia en los Apéndices desde A hasta H, usadas como soporte de decisiones, validación de línea base, piloto, cierre técnico y socialización final.

## Fases de Trabajo

**Tabla 2**

*Fases de trabajo de la pasantía y soportes principales*

Fase	Periodo	Propósito	Actividades principales	Soporte principal
Diagnóstico	Julio–agosto de 2025	Comprender la empresa y el proceso OC-MJ	Inducción, revisión del sistema de gestión de la calidad, lectura del procedimiento, identificación de restricciones y levantamiento de línea base.	Apéndices: A, B, C, I y J.
Análisis	Agosto–octubre de 2025	Determinar causas de pérdida de eficiencia	Estudio del flujo, mapeo de cuellos de botella, revisión de registros y validación de línea base técnica.	Apéndices: D, K, L y O.
Diseño	Octubre–noviembre de 2025	Estructurar acciones de mejora	Ajuste documental, propuesta de checklist, prelistamiento, trazabilidad y priorización de la base crítica.	Apéndices: E, F, P y T.
Implementación y validación	Noviembre de 2025–febrero de 2026	Probar y medir la mejora	Seguimiento a tiempos, comparación antes/después, capacitación, cierre del informe y socialización final.	Apéndices: F, G, H y M.

*Fuente:* Descripción general de las actividades realizadas en el desarrollo de la pasantía, junto con su Apéndice de evidencia. Elaboración propia a partir de las actividades ejecutadas en la pasantía.

## Desarrollo de la Pasantía y Análisis de Resultados

### Diagnóstico Inicial del Sistema de Gestión de la Calidad

El diagnóstico inicial del sistema de gestión de la calidad consolidó 64 requisitos revisados teniendo como base la norma ISO 9001:2015, de los cuales 58 resultaron aplicables, ya que Indetro Ltda no realiza diseño y desarrollo. Sobre ese universo aplicable, se registró una observación, tres no conformidades menores y no hubo no conformidades mayores. En términos porcentuales, el cumplimiento alcanzó el 93,1 %, mientras que las brechas representaron el 6,9 % del total aplicable (ver Apéndice I y J).

La concentración de hallazgos se ubicó en el control operacional y en la disponibilidad de información documentada en piso. Esto indicó que la principal debilidad del sistema no era la ausencia de documentos, sino la necesidad de fortalecer la disciplina de ejecución, la oportunidad de los registros y la trazabilidad de la operación por lote. Esta lectura fue discutida con Indetro Ltda y evidencia registrada en los Apéndices B y C denominados Actas reunión 002 y 003, en las que se reconoció que el alistamiento incompleto, la búsqueda de herramientas y la dispersión de registros explicaban buena parte del tiempo improductivo en planta.

### Tabla 3

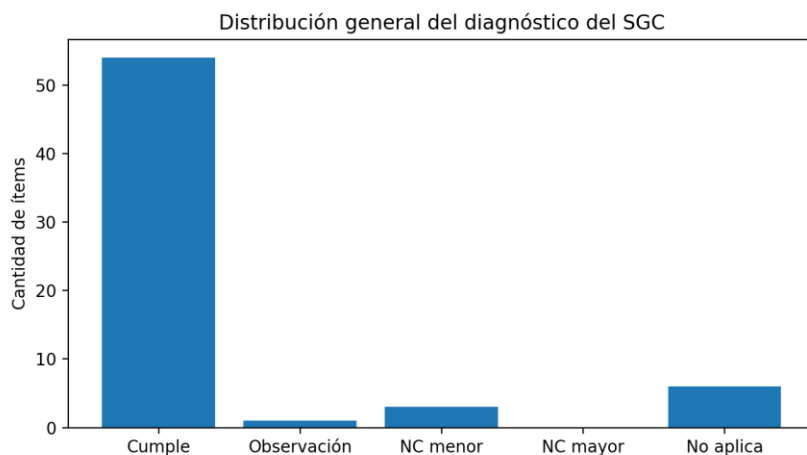
*Consolidado cuantitativo del diagnóstico inicial del sistema de gestión de la calidad*

Indicador	Resultado
Ítems totales revisados	64
Requisitos aplicables	58
Ítems conformes	54
Observaciones	1
No conformidades menores	3
No conformidades mayores	0
No aplica	6
Cumplimiento sobre requisitos aplicables	93,1 %
Brechas sobre requisitos aplicables	6,9 %

*Nota:* Resumen de los requisitos auditados. Elaboración propia.

**Figura 2**

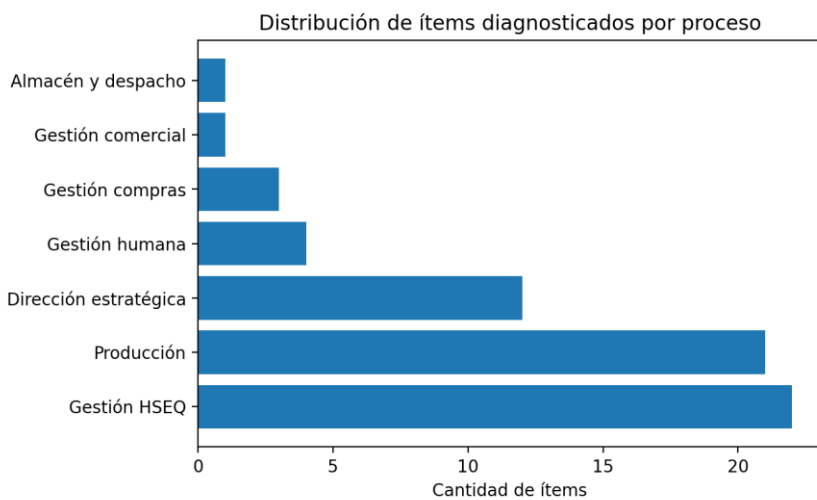
*Distribución general del diagnóstico del sistema de gestión de la calidad.*



*Nota:* Descripción gráfica del resultado del diagnóstico. Elaboración propia a partir de Apéndices I y J.

**Figura 3**

*Distribución de ítems diagnosticados por proceso.*



*Nota:* Descripción de requisitos aplicables por proceso. Elaboración propia.

## Trazabilidad de la Intervención Mediante Actas de Seguimiento

La secuencia de actas permitió reconstruir de forma ordenada la intervención. En el Apéndice A, se evidencia la formalización del inicio de la pasantía, se definió el alcance y se ratificó la meta mínima de 3 % en eficiencia operativa y 15 % de reducción en tiempos. Las Actas 002 y 003 (ver Apéndice B y C) se documentó el diagnóstico documental y operativo, así como la decisión de medir órdenes representativas de Overcoupling y Midjoint. El Acta de reunión 004 (ver Apéndice D) validó la línea base técnica preliminar de 9,40 horas por lote para Overcoupling y 8,00 horas por lote para Midjoint.

Posteriormente, como se evidencia en el Apéndice E, se registró la revisión de los formatos diseñados con el personal operativo antes del piloto, mientras que en el Apéndice F denominado Acta reunión 006 se señaló que el uso del checklist preoperacional redujo búsquedas de materiales y herramientas y mejoró el comportamiento parcial de tiempos, eficiencia y alistamiento. Finalmente, en los Apéndices G y H se soportó el cierre técnico y documental de la pasantía y la socialización de los resultados finales ante la gerencia de INDETRO LTDA.

## Principales Brechas y Cuellos de Botella del Proceso OC-MJ

**Tabla 4**

*Principales brechas y cuellos de botella del proceso Overcoupling y Midjoint.*

Brecha o restricción	Ubicación en el flujo	Efecto operativo	SopORTE principal
Alistamiento e inventario no sincronizados	Recepción del pedido, revisión de existencias y emisión de orden de producción.	Retrasos antes del arranque, cambios de prioridad y esperas por material.	Apéndice B, C y E.
Base o estación crítica Con operatividad reducida	Operaciones secuenciales de corte, troquelado, punzonado y doblado.	Paradas, pérdida de ritmo, acumulación de trabajo en proceso y uso ineficiente de operarios.	Apéndice A, C, F y H.
Registros manuales y trazabilidad dispersa	Orden de producción, planilla, marcación de lote y remisión.	Riesgo de omisiones, poca visibilidad de novedades y dificultad para demostrar mejora.	Apéndice B, E, F e I.

Brecha o restricción	Ubicación en el flujo	Efecto operativo	Soporte principal
Control insuficiente de producto no conforme	Inspección en proceso y cierre documental.	Reproceso, dificultad para análisis de causa y cierre incompleto.	Apéndice I y J.

*Nota:* Descripción de las novedades encontradas al inicio de la pasantía. Elaboración propia.

El procedimiento de producción confirma que el proceso es secuencial y que cualquier restricción localizada en corte, troquelado, punzonado, doblado o soldadura se propaga sobre las operaciones posteriores (ver Apéndice O). Por ello, el análisis no atribuyó la pérdida de desempeño a una sola actividad, sino a la suma de micro paradas, reubicaciones, esperas entre procesos, alistamientos incompletos y dependencia de estaciones críticas. Esta conclusión fue coherente con lo reportado en el procedimiento interno y con la evidencia de planta recogida durante la pasantía.

### **Resultados Comparativos de Tiempos y Eficiencia Operativa**

La evidencia comparativa se sustentó en los Apéndices K. 01\_Toma\_Tiempos\_Iniciales.xlsx, Apéndice L. 02\_Toma\_Tiempos\_Finales.xlsx y Apéndice M 03\_Comparativo\_Tiempos\_Produccion\_.xlsx, este último consolida la toma de tiempos para pedidos representativos antes y después de la mejora. La línea base validada en el Apéndice D. Acta Reunión 004 fue de 9,40 horas por lote para Overcoupling y 8,00 horas por lote para Midjoint, mientras que en el Apéndice H se reportaron tiempos finales de 7,95 y 6,80 horas, respectivamente, y una eficiencia operativa final de 5,1 %.

Los resultados muestran reducciones de 1,45 horas por lote para Overcoupling y 1,20 horas por lote para Midjoint. En términos relativos, las reducciones fueron de 15,4 % y 15,0 %, respectivamente, lo que permitió superar la meta mínima de reducción del 15 %. De igual manera, la eficiencia operativa pasó de una línea base de 81,26 % a un valor final de 85,15 %, equivalente a una mejora relativa superior al 3 % sobre la línea base, en coherencia con el objetivo definido en el plan de trabajo y en las actas de seguimiento.

**Tabla 5**

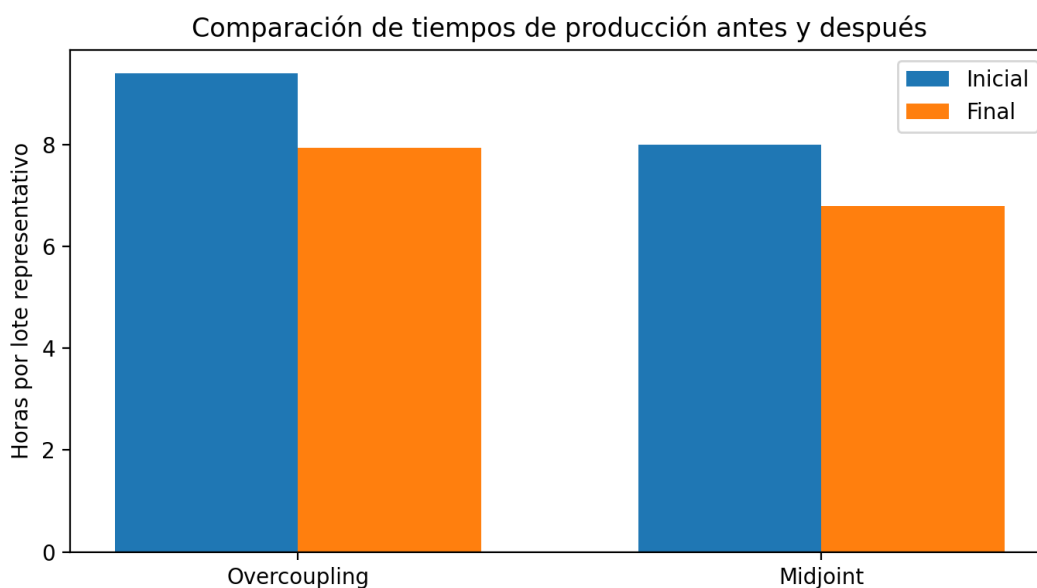
*Resultados comparativos de tiempos y eficiencia operativa.*

Indicador	Línea base	Resultado final	Variación
Tiempo promedio de producción Overcoupling por pedido	9,40 horas	7,95 horas	-15,4 %
Tiempo promedio de producción Midjoint por pedido	8,00 horas	6,80 horas	-15,0 %
Eficiencia operativa global del proceso OC-MJ	81,26 %	85,15 %	+3,89 puntos porcentuales

*Nota:* Resumen general de las mejoras obtenidas. Elaboración propia.

**Figura 4**

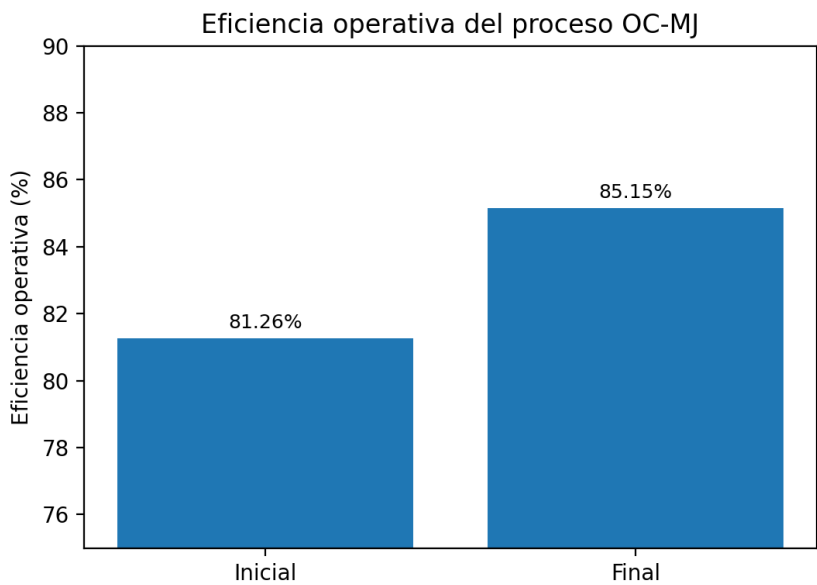
*Comparación de tiempos de producción antes y después de la mejora.*



*Nota:* Visualización gráfica de la mejoría en tiempos en producción. Elaboración propia

**Figura 5**

*Eficiencia operativa del proceso Overcoupling y Midjoint antes y después de la mejora.*



*Nota:* Visualización gráfica del aumento de eficiencia obtenida al implementar las mejoras.

Elaboración propia.

### **Propuesta de Mejora y Ruta de Implementación**

La propuesta de mejora se diseñó para ser realista dentro del periodo de la pasantía y compatible con la capacidad de una empresa pequeña. No dependió de inversiones económicas; se basó estrictamente en priorizaciones de acciones de control, organización del trabajo, mantenimiento básico, disciplina operativa y fortalecimiento documental:

- Recuperación funcional de la base crítica mediante revisión técnica, mantenimiento correctivo básico y definición de contingencia cuando el equipo no alcanzara la confiabilidad mínima requerida.
- Prelistamiento por lote para asegurar materiales, troqueles, topes, herramientas y formatos antes de liberar la orden de producción.
- Balanceo del flujo OC-MJ para limitar trabajo en proceso entre corte, doblado, soldadura y ensamble, reduciendo colas y tiempos de espera entre operaciones.
- Capacitación y seguimiento al personal operativo para asegurar apropiación de formatos, criterios de aceptación y medición de tiempos (Ver Apéndices Q, R, y S).

La lógica de la intervención se validó progresivamente en las reuniones de seguimiento. En el Apéndice E nombrado Acta Reunión 005, se registró la revisión y ajuste de los formatos con el personal operativo antes del piloto; en el Apéndice F se reportó un efecto favorable del prelistamiento y del checklist en la reducción de búsquedas y en la liberación segura del lote; y en el Apéndice H, el cual fue la reunión de cierre, se mostraron los resultados finales con la recuperación funcional de la base crítica, el prelistamiento por lote, la trazabilidad y la disciplina documental.

La recopilación general de todo el trabajo realizado en INDETRO LTDA, de resume en el Apéndice P. nombrado Informe técnico de condición, intervención y liberación,

documento donde se detalla a grandes rasgos la funcionalidad, las condiciones iniciales, el impacto en el proceso operativo, las acciones de intervención, los criterios de liberación y la conclusión de lo realizado; para finalmente el día de cierre de la pasantía, INDETRO LTDA notificara de su parte la aceptación satisfactoria del desarrollo de las actividades, como se evidencia en el Apéndice U, y la propuesta de la continuidad laboral, teniendo en cuenta el desempeño favorable en la empresa.

### Indicadores de Seguimiento y Validación

**Tabla 6**

*Indicadores de seguimiento y validación de la mejora*

Indicador	Fórmula propuesta	Meta
Porcentaje de reducción del tiempo de producción	$[(\text{Tiempo base} - \text{Tiempo mejorado}) / \text{Tiempo base}] \times 100$	$\geq 15 \%$
Porcentaje de mejora de la eficiencia operativa	$[(\text{Eficiencia final} - \text{Eficiencia base}) / \text{Eficiencia base}] \times 100$	$\geq 3 \%$
Porcentaje de órdenes con alistamiento completo	$(\text{Órdenes con checklist completo} / \text{Total de órdenes revisadas}) \times 100$	$\geq 95 \%$
Porcentaje de reproceso del proceso OC-MJ	$(\text{Piezas reprocesadas} / \text{Piezas procesadas}) \times 100$	$\leq 3,2 \%$
Porcentaje de personal capacitado	$(\text{Personas capacitadas} / \text{Total de personas involucradas}) \times 100$	100 %

*Nota:* Resumen de los indicadores propuestos para evaluar las mejoras. Elaboración propia.

Los indicadores fueron definidos y presentados para articular el cumplimiento del sistema de gestión de la calidad con el desempeño real del proceso productivo. De este modo, la pasantía no se limitó a proponer documentos, sino que, adicionalmente vinculó registros, medición, control y evidencia objetiva de mejora, aumentado el compromiso de los operativos, y ventajas de cumplimiento en tiempo a los clientes.

En el Apéndice V nombrado Control Indicadores Indetro, se puede evidenciar la propuesta de cada una de las fichas de los indicadores mencionados en la tabla 6, y centralizados en un Dashboard, para su fácil visualización e interpretación.

## Conclusiones

El desarrollo de la pasantía en INDETRO LTDA permitió articular el fortalecimiento del sistema de gestión de la calidad con una intervención concreta sobre el proceso productivo OC-MJ, integrando cumplimiento normativo y mejora operativa.

El diagnóstico inicial demostró que la empresa dispone de una base funcional de gestión de la calidad, con un cumplimiento del 93,1 % sobre requisitos aplicables; no obstante, también evidenció brechas relevantes en control operacional, disponibilidad de información documentada y tratamiento de salidas no conformes.

La revisión del procedimiento interno y de las actas de seguimiento confirmó que los principales cuellos de botella se relacionaban con el prealistamiento, la dispersión de registros, la secuencia de operaciones manuales y, de forma crítica, con una base operativa reducida.

Los resultados finales permiten sostener que la meta mínima de mejora fue alcanzada: el tiempo de producción por lote se redujo a 7,95 horas en Overcoupling y a 6,80 horas en Midjoint, mientras que la eficiencia operativa alcanzó un 85,15 %.

## **Recomendaciones**

Priorizar la recuperación técnica o la sustitución operativa de la base crítica antes de escalar compromisos de producción, debido a su impacto directo sobre disponibilidad, tiempos y seguridad del proceso.

Estandarizar el alistamiento previo a cada orden de producción mediante checklist, kit de herramientas y verificación de materiales, con el fin de disminuir tiempos muertos al inicio del lote.

Mantener un tablero mensual con tiempos por lote, eficiencia operativa, reproceso, cumplimiento de producción y causas de paradas, con revisión periódica entre dirección de planta y calidad.

Actualizar y aprobar formalmente los instructivos, formatos y procedimientos derivados de la mejora, asegurando control de cambios y capacitación del personal involucrado.

Conservar el expediente de la pasantía con los apéndices organizados por temática y fecha, de modo que la empresa pueda reutilizar la evidencia en auditorías, seguimiento interno y futuros proyectos de mejora.

### **Referencias Bibliográficas**

Industria Nacional de Troquelados LTDA. (s. f.). Nuestros servicios.

<https://indetroltda.com/servicios/>

International Organization for Standardization. (2015). ISO 9001:2015 quality management systems—Requirements. <https://www.iso.org/standard/62085.html>

International Organization for Standardization. (2015). ISO 9000:2015 quality management systems—Fundamentals and vocabulary. <https://www.iso.org/standard/45481.html>


International Organization for Standardization. (2015). Quality management principles (2nd ed.). <https://www.iso.org/publication/PUB100080.html>

## Apéndices

### Apéndice A

*Acta Reunión 001.pdf.*

[Apéndice A. Acta Reunión 001.pdf](#)

	<b>ACTA REUNIÓN</b>	Código:	FT-HSEQ-047
		Versión:	2
		Fecha:	05/03/2022

**Número de Acta: 001**

**Tipo de Reunión:** Administrativa

**Fecha:** 14/07/2025

**Asistentes:**

Manuel Alejandro Cortes Parra - INDETRO

Jairo Mateus Parra – INDETRO

Jullieith Zenaída Castillo Celeita – Pasante INDETRO

**Objetivo:** Acta de inicio pasantía con el objetivo general:

Optimizar los procesos productivos y administrativos de INDETRO LTDA, asegurando el cumplimiento de la norma ISO 9001:2015 y una meta mínima de 3 % en eficiencia operativa y 15 % de reducción en tiempos de producción.

**DESARROLLO:**

1. Presentación formal del alcance de la pasantía y revisión del plan de trabajo.
2. Confirmación del proceso priorizado para intervención: Misional: Fabricación de Overcoupling y Midjoint.
3. Definición de metas mínimas: 3 % de mejora en eficiencia operativa y 15 % de reducción de tiempos de producción.
4. Alineación de responsabilidades de seguimiento, acceso a información y frecuencia de reuniones.

Se realizó la apertura formal de la pasantía, dejando establecido que el análisis se concentrará en los procesos productivos y administrativos con mayor incidencia sobre la programación, ejecución, control y trazabilidad del proceso Fabricación de Overcoupling y Midjoint. La empresa manifestó la necesidad de estabilizar un flujo de fabricación altamente dependiente de la coordinación entre inventario, emisión de órdenes, corte, troquelado, punzonado, doblado, soldadura, inspección y despacho.

Durante la reunión se reconoció la existencia de una base o estación operativa crítica cercana a la inoperatividad, con impacto directo en la continuidad del flujo y en la aparición de tiempos muertos. Se acordó priorizar su diagnóstico técnico, establecer medidas de contingencia y estructurar una evidencia documental robusta que permita sustentar ante la UNAD y ante la empresa las mejoras realizadas.

**COMPROMISOS:**

- La pasante realizará diagnóstico del estado documental y operativo del proceso OC-MJ durante las primeras cuatro semanas.
- INDETRO facilitará el acceso a órdenes de producción, planillas, registros de inventario, remisiones y disponibilidad de personal para entrevistas técnicas.
- El director interno coordinará la validación de hallazgos, el seguimiento a la base crítica y la socialización de mejoras con el personal de planta.

**Firmas de asistencia.**

*Nota:* Acta de inicio de la pasantía; define alcance, metas y priorización del proceso OC-MJ.

Elaboración propia empleando formato de Indetro Ltda.

## Apéndice B

Acta Reunión 002.pdf.

[Apendice B. Acta Reunión 002.pdf](#)

	<b>ACTA REUNIÓN</b>	Código:	FT-HSEQ-047
		Versión:	2
		Fecha:	05/03/2022

Número de Acta: 002

**Tipo de Reunión:** Administrativa

**Fecha:** 15/08/2025

**Asistentes:**

Jairo Mateus Parra – INDETRO

Jullieth Zenaida Castillo Celeita – Pasante INDETRO

**Objetivo:** Revisar el inventario documental levantado entre las semanas 2 a 5 y validar el enfoque inicial del diagnóstico del proceso Fabricación Overcoupling y Midjoint.

**DESARROLLO:**

1. Se revisó la documentación disponible para la pasantía y se concluyó que el procedimiento operativo vigente ofrece una base suficiente para describir el proceso, pero no para demostrar por sí solo mejoras cuantitativas. Se acordó diseñar instrumentos específicos para medir tiempos de lote, esperas y condiciones de arranque. También se determinó que la trazabilidad del lote debía fortalecerse para relacionar orden de producción, planilla, remisión y novedad técnica.

**COMPROMISOS:**

Consolidar hallazgos del diagnóstico por categoría documental, operativa y de capacidad.  
Definir formato preliminar para estudio de tiempos y registro de esperas.

**Firmas de asistencia.**


Nombre	Cargo	Firma
Jairo Mateus Parra	Gerente de manufactura – INDETRO	
Jullieth Zenaida Castillo Celeita	Pasante – INDETRO	

*Nota:* Diagnóstico documental y operativo inicial del proceso OC-MJ. Elaboración propia empleando formato de Indetro Ltda.

## Apéndice C

*Acta Reunión 003.pdf.*

[Apendice C. Acta Reunión 003.pdf](#)

	<b>ACTA REUNIÓN</b>	Código:	FT-HSEQ-047
		Versión:	2
		Fecha:	05/03/2022

**Número de Acta: 003**

**Tipo de Reunión:** Administrativa

**Fecha:** 29/08/2025

### Asistentes:

Jairo Mateus Parra – INDETRO

Jullieth Zenaida Castillo Celeita – Pasante INDETRO

**Objetivo:** Validar con dirección interna los hallazgos consolidados y priorizar las restricciones más importantes del proceso.

### DESARROLLO:

1. La dirección interna reconoció que el alistamiento incompleto, la búsqueda de herramientas y la dispersión de registros explicaban buena parte del tiempo improductivo. Se aprobó enfocar la medición en órdenes representativas de Overcoupling y Midjoint.

### COMPROMISOS:

Formalizar registro técnico de la base crítica y criterio de liberación go/no-go.  
Avanzar con hojas de tiempos y clasificación de desperdicios.

### Firmas de asistencia.


Nombre	Cargo	Firma
Jairo Mateus Parra	<b>Gerente de manufactura –</b> INDETRO	
Jullieth Zenaida Castillo Celeita	<b>Pasante –</b> INDETRO	

*Nota:* Validación de hallazgos y priorización de restricciones del proceso. Elaboración propia empleando formato de Indetro Ltda.

## Apéndice D

Acta Reunión 004.pdf.

[Apendice D. Acta Reunión 004.pdf](#)

	<b>ACTA REUNIÓN</b>	Código:	FT-HSEQ-047
		Versión:	2
		Fecha:	05/03/2022

Número de Acta: 004

Tipo de Reunión: Administrativa

Fecha: 03/10/2025

### Asistentes:

Manuel Alejandro Cortes Parra - INDETRO

Jairo Mateus Parra – INDETRO

Jullieth Zenaida Castillo Celeita – Pasante INDETRO

**Objetivo:** Revisar los instrumentos de medición diseñados y validar la línea base técnica preliminar del proceso Overcoupling y Midjoint.

### DESARROLLO:

1. Se validó la estructura de los formatos de medición y se acordó que todo dato debía asociarse a un lote concreto para evitar mezclas entre referencias. Con base en las observaciones realizadas, se fijó una línea base de 9,40 horas por lote para Overcoupling y 8,00 horas para Midjoint. La meta mínima de mejora se ratificó en al menos 15 % de reducción de tiempos y una mejora de eficiencia superior al 3 %.




### COMPROMISOS:

Consolidar la línea base técnica en documento formal.

Traducir hallazgos en un plan de mejora priorizado.

Preparar propuesta de checklist, prelistamiento y planilla actualizada.

### Firmas de asistencia.


Nombre	Cargo	Firma
Jairo Mateus Parra	Gerente de manufactura – INDETRO	
Manuel Alejandro Cortes Parra	Gerente General – INDETRO	
Jullieth Zenaida Castillo Celeita	Pasante – INDETRO	

*Nota:* Validación de la línea base técnica de tiempos y metas cuantitativas. Elaboración propia empleando formato de Indetro Ltda.

## Apéndice E

Acta Reunión 005.pdf.

[Apendice E. Acta Reunión 005.pdf](#)

	<b>ACTA REUNIÓN</b>	Código:	FT-HSEQ-047
		Versión:	2
		Fecha:	05/03/2022

Número de Acta: 005

Tipo de Reunión: Administrativa

Fecha: 14/11/2025

**Asistentes:**

Jairo Mateus Parra – INDETRO  
 Jullieith Zenaida Castillo Celeita – Pasante INDETRO  
 Trabajadores operativos INDETRO

**Objetivo:** Presentar los formatos diseñados y recoger observaciones del personal de planta antes de la aplicación piloto.

**DESARROLLO:**

1. Durante la reunión se valoró positivamente que los formatos propuestos fueran cortos, legibles y orientados al uso en planta. El personal operativo solicitó ampliar el espacio de observaciones en la planilla, agregar una casilla visible para aprobación del estado de la base crítica y dejar ejemplos de codificación de novedad y lote. Se acordó incorporar estas mejoras antes del piloto.

**COMPROMISOS:**

Ajustar los formatos y emitir versión donde corresponda.  
 Aplicar piloto en órdenes representativas durante las semanas 19 a 21 de la pasantía.  
 Conservar evidencia documental de la aplicación.

**Firmas de asistencia.**


Nombre	Cargo	Firma
Jairo Mateus Parra	Gerente de manufactura – INDETRO	
Jullieith Zenaida Castillo Celeita	Pasante – INDETRO	
Becerra Ochoa Jorge Mario	Encargado De Mantenimiento	
Becerra Ulrea Nicolas	Supervisor De Planta Y Compras	
Dominguez Valbuena Juan Carlos	Operario Conductor	

*Nota:* Revisión de formatos con personal operativo antes de la aplicación piloto. Elaboración propia empleando formato de Indetro Ltda.

## Apéndice F

Acta Reunión 006.pdf.

[Apendice F. Acta Reunión 006.pdf](#)

	<b>ACTA REUNIÓN</b>	Código:	FT-HSEQ-047
		Versión:	2
		Fecha:	05/03/2022

Número de Acta: 006

**Tipo de Reunión:** Administrativa

**Fecha:** 14/11/2025

### Asistentes:

Jairo Mateus Parra – INDETRO

Jullieth Zenaída Castillo Celeita – Pasante INDETRO

**Objetivo:** Revisar resultados del piloto y el comportamiento parcial de tiempos, eficiencia y alistamiento.

### DESARROLLO:

- Se verificó que el uso del prealistamiento redujo búsquedas de materiales y herramientas, y que el checklist ayudó a visibilizar la liberación segura del lote en función del estado de la base crítica. El corte parcial mostró disminución de tiempos en ambas referencias y mejora temprana en eficiencia operativa. La dirección interna aprobó continuar con el despliegue y reforzar la capacitación en trazabilidad, autocontrol y cierre documental.

### COMPROMISOS:

Ejecutar las tres sesiones de capacitación programadas.

Preparar reporte comparativo antes/después para enero de 2026.

### Firmas de asistencia.


Nombre	Cargo	Firma
Jairo Mateus Parra	Gerente de manufactura – INDETRO	
Jullieth Zenaída Castillo Celeita	Pasante – INDETRO	

*Nota:* Seguimiento a resultados parciales del piloto y aprobación de continuidad. Elaboración propia empleando formato de Indetro Ltda.

## Apéndice G

Acta Reunión 007.pdf.

[Apéndice G. Acta Reunión 007.pdf](#)

	<b>ACTA REUNIÓN</b>	Código:	FT-HSEQ-047
		Versión:	2
		Fecha:	05/03/2022

**Número de Acta: 007**

**Tipo de Reunión:** Administrativa

**Fecha:** 30/01/2026

**Asistentes:**

Manuel Alejandro Cortes Parra - INDETRO

Jairo Mateus Parra – INDETRO

Jullieth Zenaida Castillo Celeita – Pasante INDETRO

**Objetivo:** Socializar resultados de la pasantía antes/después y dejar constancia del cierre técnico.

**DESARROLLO:**

1. Se revisó el compendio de evidencias y los documentos complementarios del cronograma. Se concluyó que la narrativa de estas reflejaba correctamente el objetivo de mejorar eficiencia operativa y reducir tiempos, así como el análisis de cuellos de botella del proceso de Fabricación de Overcoupling y Midjoint.


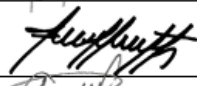

**COMPROMISOS:**

Aplicar ajustes finales de forma y numeración.

Consolidar acta de entrega final de evidencias.

Preparar la socialización de cierre del 09 de febrero de 2026.

**Firmas de asistencia.**


Nombre	Cargo	Firma
Jairo Mateus Parra	<b>Gerente de manufactura – INDETRO</b>	
Jullieth Zenaida Castillo Celeita	<b>Pasante – INDETRO</b>	
Manuel Alejandro Cortes Parra	<b>Gerente general – INDETRO</b>	

*Nota:* Socialización de resultados antes/después y cierre técnico preliminar. Elaboración propia empleando formato de Indetro Ltda.

## Apéndice H

Acta Reunión 008.pdf.

[Apendice H. Acta Reunión 008.pdf](#)

	<b>ACTA REUNIÓN</b>	Código:	FT-HSEQ-047
		Versión:	2
		Fecha:	05/03/2022

**Número de Acta: 008**

**Tipo de Reunión:** Administrativa

**Fecha:** 09/02/2026

**Asistentes:**

Manuel Alejandro Cortes Parra - INDETRO

Jairo Mateus Parra – INDETRO

Jullieth Zenaida Castillo Celeita – Pasante INDETRO

**Objetivo:** Socializar resultados de la pasantía y dejar constancia del cierre técnico y documental.

**DESARROLLO:**

1. En la socialización final se presentaron los principales resultados obtenidos: reducción de tiempo promedio de Overcoupling hasta 7,95 horas, reducción de tiempo promedio de Midjoint hasta 6,80 horas y mejora de eficiencia operativa hasta 85,1 %. Se destacó que la mejora se apoyó en la recuperación funcional de la base crítica, el prelistamiento por lote, la trazabilidad y la disciplina documental. Se cerró formalmente la pasantía, dejando recomendaciones sobre mantenimiento preventivo, institucionalización de indicadores y continuidad de la mejora.

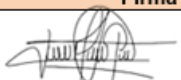
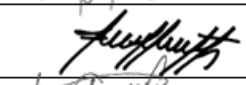

**COMPROMISOS:**

Conservar copia digital y física de la evidencia consolidada.

Dar continuidad interna al tablero de indicadores.

Programar mantenimiento preventivo a la base crítica.

**Firmas de asistencia.**

Nombre	Cargo	Firma
Jairo Mateus Parra	Gerente de manufactura – INDETRO	
Jullieth Zenaida Castillo Celeita	Pasante – INDETRO	
Manuel Alejandro Cortes Parra	Gerente general – INDETRO	

*Nota:* Cierre técnico y documental de la pasantía con resultados finales. Elaboración propia empleando formato de Indetro Ltda.

## Apéndice I

*Informe Diagnostico SGC.pdf.*

[Apéndice I. INFORME DIAGNOSTICO SGC.pdf](#)



### **Informe de diagnóstico inicial del sistema de gestión de calidad de Indetro Ltda**

#### **Resumen ejecutivo**

El presente informe consolida el diagnóstico inicial del sistema de gestión de calidad (SGC) de INDETRO LTDA, tomando como base la lista de chequeo de diagnóstico ISO 9001:2015 y el procedimiento de producción PR-PR-001. El propósito del diagnóstico fue establecer el estado de madurez del SGC, identificar brechas documentales y operativas, y priorizar los frentes de intervención con mayor impacto sobre la disciplina operativa, la trazabilidad y el control de calidad.

La revisión consolidada muestra 64 ítems analizados, de los cuales 58 fueron aplicables. Sobre ese universo aplicable, 54 ítems cumplieron, se registró una observación, tres no conformidades menores y ninguna no conformidad mayor. En términos porcentuales, el cumplimiento sobre requisitos aplicables fue de 93,1 %, mientras que las brechas representaron el 6,9 %. Aunque el resultado global es favorable, la concentración de hallazgos en el numeral 8 de la norma y en el proceso de Producción evidencia que el principal riesgo del SGC no está en la ausencia de documentación, sino en la necesidad de fortalecer el control operativo y la gestión de la información documentada en piso.

#### **1. Introducción**


ISO 9001:2015 estructura los requisitos del sistema de gestión de calidad alrededor del contexto de la organización, el liderazgo, la planificación, el apoyo, la operación, la evaluación del desempeño y la mejora, con el fin de sostener resultados consistentes y la satisfacción del cliente. En ese marco, el diagnóstico inicial de INDETRO LTDA se enfocó en verificar la coherencia entre el sistema documental existente y la operación real del proceso de fabricación de Overcoupling y Midjoint, identificado internamente como OC-MJ.

*Nota:* Diagnóstico inicial del sistema de gestión de la calidad de INDETRO LTDA. Elaboración propia.

## Apéndice J

*Lista de Chequeo Diagnostico.xlsx.*

### [Apéndice J. Lista de Chequeo Diagnostico.xlsx](#)

	CHECK LIST DIAGNOSTICO ISO 9001:2015					Codigo:	
						Versión	
						Fecha	

PROCESOS IDENTIFICADOS	CRITERIOS
DIRECCION ESTRATEGICA	A CUMPLE
GESTION HSEQ	B OBSERVACION
GESTION COMERCIAL	C No Conformidad menor
PRODUCCION	D No Conformidad Mayor
GESTION HUMANA	N/A No Aplica
GESTION COMPRAS	
ALMACEN Y DESPACHO	
GESTION CONTABLE	

A	B	C	D	N/A	CRITERIO	PROCESO
x					CUMPLE	DIRECCION ESTRATEGICA

**4. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN**  
**4.1 COMPRENSIÓN DE LA ORGANIZACIÓN Y DE SU CONTEXTO**

La organización debe determinar las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito y su dirección estratégica, y que afectan a su capacidad para lograr los resultados previstos de su sistema de gestión de la calidad.  
 La organización debe realizar el seguimiento y la revisión de la información sobre estas cuestiones externas e internas.

**4.2 COMPRENSIÓN DE LAS NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE LAS PARTES INTERESADAS**

Debido a su efecto o efecto potencial en la capacidad de la organización de proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables, la organización debe determinar:

a) las partes interesadas que son pertinentes al sistema de gestión de la calidad;  
 b) los requisitos pertinentes de estas partes interesadas para el sistema de gestión de la calidad

La organización debe realizar el seguimiento y la revisión de la información sobre estas partes interesadas y sus requisitos pertinentes.

A	B	C	D	N/A	CRITERIO	PROCESO
X					CUMPLE	DIRECCION ESTRATEGICA

> ☰ CHECK LIST RESUMEN AUDITORIA +

*Nota:* Lista de chequeo empleada para consolidar el diagnóstico del sistema de gestión de la calidad. Elaboración propia.

## Apéndice K

01\_Toma\_Tiempos\_Iniciales.xlsx.

### Apéndice K. 01 Toma Tiempos Iniciales.xlsx

Toma de tiempos - Brazos														
Pedido	Fecha	Lote	Referencia	Cantidad lote (unid)	Fase	Pas	Actividad	Responsable	Clasificación	Tiempo observado (s)	Nº ciclo	Tiempo promedio (ciclo)	Tiempo total etapa (s)	Observaciones
BTS 113-25	2025-09-10	04-25	Overcoupling	700 Brazos			1 Inicio del procedimiento	Jairo Mateus-Jarol Olivero	No productiva	288	1.00	288.00	0.08	Inicio administrativo del lote. Tiempo de apoyo/control; no transforma la pieza.
BTS 113-25	2025-09-10	04-25	Overcoupling	700 Brazos			2 Recibir solicitud de pedido	Nicolas Becerra-Jarol Olivero	No productiva	360	1.00	360.00	0.10	Recepción y validación del requerimiento. Tiempo de apoyo/control; no transforma la pieza.
BTS 113-25	2025-09-10	04-25	Overcoupling	700 Brazos			3 Reporte existencias	Manuel Ramirez	No productiva	432	1.00	432.00	0.12	Consulta de disponibilidad de material. Tiempo de apoyo/control; no transforma la pieza.
BTS 113-25	2025-09-10	04-25	Overcoupling	700 Brazos			4 Emitir orden de producción	Nicolas Becerra	No productiva	432	1.00	432.00	0.12	Emisión y liberación documental. Tiempo de apoyo/control; no transforma la pieza.
BTS 113-25	2025-09-10	04-25	Overcoupling	700 Brazos			5 Corte tramos de lámina	Oscar Quintero	Productiva	9000	1.00	9000.00	2.50	Corre en línea con varios puestos. Operación de líneas con traspase respecto a otros puestos. Paso productivo sensible a balance de líneas, traspase y condición de arranque.
BTS 113-25	2025-09-10	04-25	Overcoupling	700 Brazos			6 Troquelado en blanco	Andrey Gutierrez	Productiva	9360	1.00	9360.00	2.80	Corre en paralelo. Operación de líneas con traspase respecto a otros puestos. Paso productivo sensible a balance de líneas, traspase y condición de arranque.
BTS 113-25	2025-09-10	04-25	Overcoupling	700 Brazos			7 Punzonado sección culla	Anderson Contreras	Productiva	10440	1.00	10440.00	2.90	Corre en paralelo. Operación de líneas con traspase respecto a otros puestos. Paso productivo sensible a balance de líneas, traspase y condición de arranque.
BTS 113-25	2025-09-10	04-25	Overcoupling	700 Brazos			8 Punzonado protuberancias	Daniel Sibaja	Productiva	10440	1.00	10440.00	2.90	Corre en paralelo. Operación de líneas con traspase respecto a otros puestos. Paso productivo sensible a balance de líneas, traspase y condición de arranque.
BTS 113-25	2025-09-10	04-25	Overcoupling	700 Brazos			9 Doblado de aletas	Carlos Dominguez	Productiva	10080	1.00	10080.00	2.80	Corre en paralelo. Operación de líneas con traspase respecto a otros puestos. Paso productivo sensible a balance de líneas, traspase y condición de arranque.
BTS 113-25	2025-09-10	04-25	Overcoupling	700 Brazos			10 Troquelado de lámina	Manuel Ramirez	Productiva	10080	1.00	10080.00	2.80	Corre en paralelo. Operación de líneas con traspase respecto a otros puestos. Paso productivo sensible a balance de

*Nota:* Registro de toma de tiempos iniciales para pedidos representativos. Elaboración propia.

## Apéndice L

### 02\_Toma\_Tiempos\_Finales.xlsx.

#### [Apendice L. 02 Toma Tiempos Finales.xlsx](#)

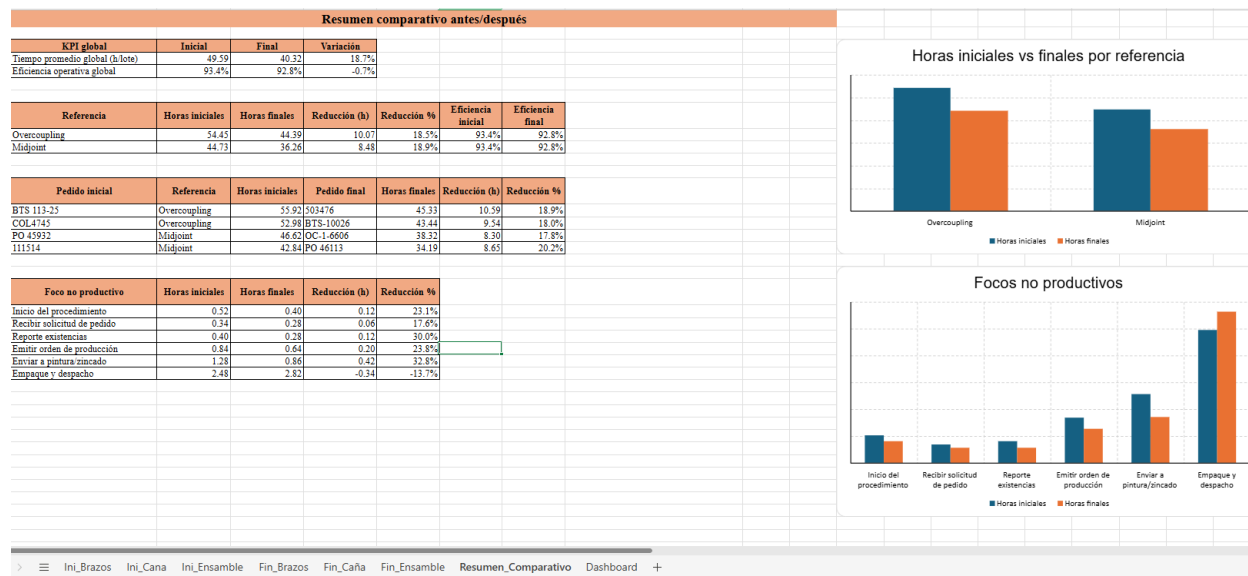
Cronometría - Brazos														
Pedido	Fecha	Lote	Referencia	Cantidad lot (unid)	Fase	Par.	Actividad	Responsable	Clasificac	Tiempo observada (s)	N° ciclo	Tiempo promedio (ciclo)	Tiempo total etapas (h)	Observaciones
503476	2026-01-15	01-26	Overcoupling	700 Brazos			1 Inicio del procedimiento	Jairo Mateu-Jarol Olivero	No productiva	216	1.00	216.00	0.06	Inicio administrativo del lote. Tiempo de apoyo/control; no transforma la pieza.
503476	2026-01-15	01-26	Overcoupling	700 Brazos			2 Recibir solicitud de pedido	Nicolas Becerra-Jarol Olivero	No productiva	288	1.00	288.00	0.08	Recepción y validación del requerimiento. Tiempo de apoyo/control; no transforma la pieza.
503476	2026-01-15	01-26	Overcoupling	700 Brazos			3 Reporte existencias	Mansel Ramirez	No productiva	288	1.00	288.00	0.08	Consulta de disponibilidad de material. Tiempo de apoyo/control; no transforma la pieza.
503476	2026-01-15	01-26	Overcoupling	700 Brazos			4 Emitir orden de producción	Nicolas Becerra	No productiva	324	1.00	324.00	0.09	Emisión y liberación documental. Tiempo de apoyo/control; no transforma la pieza.
503476	2026-01-15	01-26	Overcoupling	700 Brazos			5 Corte tiramos de lámina	Oscar Quintero	Productiva	7560	1.00	7560.00	2.10	Corre en línea. Operación de línea con traslape respecto a otros puestos. Paso productivo sensible a balance de línea, traslape y condición de arranque.
503476	2026-01-15	01-26	Overcoupling	700 Brazos			6 Troquelado en blanco	Andrey Gutierrez	Productiva	8460	1.00	8460.00	2.35	Corre en paralelo. Operación de línea con traslape respecto a otros puestos. Paso productivo sensible a balance de línea, traslape y condición de arranque.
503476	2026-01-15	01-26	Overcoupling	700 Brazos			7 Punzonado sección cula	Anderson Costeras	Productiva	8820	1.00	8820.00	2.45	Corre en paralelo. Operación de línea con traslape respecto a otros puestos. Paso productivo sensible a balance de línea, traslape y condición de arranque.
503476	2026-01-15	01-26	Overcoupling	700 Brazos			8 Punzonado protuberancias	Daniel Sibaja	Productiva	8640	1.00	8640.00	2.40	Corre en paralelo. Operación de línea con traslape respecto a otros puestos. Paso productivo sensible a balance de línea, traslape y condición de arranque.
503476	2026-01-15	01-26	Overcoupling	700 Brazos			9 Doblado de sietas	Carlos Dominguez	Productiva	8640	1.00	8640.00	2.40	Corre en paralelo. Operación de línea con traslape respecto a otros puestos. Paso productivo sensible a balance de línea, traslape y condición de arranque.
503476	2026-01-15	01-26	Overcoupling	700 Brazos			10 Troquelado en blanco	Andrey Gutierrez	Productiva	8460	1.00	8460.00	2.35	Corre en paralelo. Operación de línea con traslape respecto a otros puestos. Paso productivo sensible a balance de línea, traslape y condición de arranque.

*Nota:* Registro de toma de tiempos finales luego de la intervención. Elaboración propia.

## Apéndice M

### 03\_Comparativo\_Tiempos\_Produccion\_.xlsx.

#### Apéndice M.03 Comparativo Tiempos Produccion .xlsx




Nota: Comparativo de línea base y resultados finales en tiempos y eficiencia. Elaboración propia.

## Apéndice N

F-7-9-5\_Formato Pasantia.doc.

[Apendice N. F-7-9-5 Formato Pasantia.doc](#)

Asegúrese de estar utilizando la versión actualizada de este formato. Consúltelo en <http://sig.unad.edu.co>.

	FORMATO DE PLAN DE TRABAJO DE PASANTÍA	CÓDIGO: F-7-9-5
	PROCEDIMIENTO RELACIONADO: OPCIONES TRABAJO DE GRADO	VERSIÓN: 0-24-07-2015
		PAGINAS: Página 1 de 5

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PLAN DE TRABAJO	
Fecha:	20/03/2025
Nombre del estudiante:	JULLIETH ZENAIDA CASTILLO CELEITA
Identificación	C.C. <input checked="" type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> C.E. <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Número: 1121881617
Programa Académico	INGENIERIA INDUSTRIAL No. de Créditos Aprobados: 160 % de créditos aprobados: 100 Promedio acumulado: 4.2
Correo electrónico	jzcastilloc@unadvirtual.edu.co Teléfono / Celular: 3203751077
Dirección residencia:	Cra 9E no. 08-09 sur Municipio / Departamento: Villavicencio Bogotá Cra 71g no. 6b-09
CENTRO:	ECTBI ZONA: ACACIAS – ZAO
Nombre del estudiante:	JULLIETH ZENAIDA CASTILLO CELEITA
Identificación	C.C. <input type="checkbox"/> X <input checked="" type="checkbox"/> C.E. <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> Número: 1121881617
Programa Académico	INGENIERIA INDUSTRIAL No. de Créditos Aprobados: 160 % de créditos aprobados: 100 Promedio acumulado: 4.2
Correo electrónico	jzcastilloc@unadvirtual.edu.co Teléfono / Celular: 3203751077
Dirección residencia:	Cra 9E no. 08-09 sur Municipio / Departamento: Villavicencio Bogotá Cra 71g no. 6b-09
CENTRO:	ECTBI ZONA: ACACIAS – ZAO
Nombre de la Organización:	INDUSTRIA NACIONAL DE TROQUELADOS LTDA - INDETRO
Departamento:	CUNDINAMARCA Municipio o ciudad: BOGOTA
Sitio Web:	INDETROLTDA.COM Teléfonos: 3112585343
Dirección de la organización:	CALLE 17 33-58 Dependencia o Unidad: METALMECANICO
Nombre del coordinador de plan de trabajo:	Correo electrónico: Teléfono / Celular:
Número y fecha de suscripción del convenio o acuerdo suscrito entre la UNAD y la organización o institución:	30/01/2025

2. DATOS ESPECIFICOS DEL PLAN DE TRABAJO (La pasantía debe tener una dedicación mínima de 640 horas)	
Intensidad horaria semanal	46 horas
Número de semanas	26 semanas

Asegúrese de estar utilizando la versión actualizada de este formato. Consúltelo en <http://calidad.unad.edu.co>.

*Nota:* Plan de trabajo de pasantía aprobado. Diligenciamiento propio, empleando formato oficial de la UNAD.

## Apéndice O

*PR-GP-001 Procedimiento de producción OC-MJ.pdf.*

[Apéndice O. PR-GP-001 Procedimiento de producción OC-MJ.pdf](#)

	<b>PROCEDIMIENTO DE PRODUCCIÓN</b>	Código:	PR-PR-001
		Versión:	1
		Fecha:	05/03/2022

### 1. OBJETIVO

Producir piezas especializadas para el sector petrolero, menaje y artículos para oficina, teniendo en cuenta las especificaciones estipuladas en los planos elaborados por el área operativa para cada una de las referencias, con el fin de estandarizar las etapas de la fabricación y hacer eficaz tanto la operación de la maquinaria como la capacidad instalada de la planta.

### 2. ALCANCE

Este procedimiento aplica para todos los productos fabricados por INDETRO. Desde la programación de la producción, hasta la inspección y el almacenamiento de los productos terminados.

### 3. DEFINICIONES

**Estampado:** El estampado o estampación de metales es un tipo de proceso de fabricación por el cual se somete un metal a una carga de compresión entre dos moldes con el fin de dar la forma requerida para cubrir las necesidades del cliente. La carga puede ser una presión aplicada progresivamente o una percusión.

**Orden de producción:** Resultado de la planificación y programación de la producción, documento en el cual se consignan las cantidades a fabricar por cada referencia o tipo de parte, el tiempo de duración por cada operación y donde se deben anotar las novedades de la producción (como corte de luz, falla de la máquina, accidente, entre otros).

**Porosidad:** Contaminación del metal de soldadura en forma de un gas atrapado que forman pequeños orificios o burbujas.

**Producto conforme:** producto que cumple con los requisitos de cliente, de ley, de la entidad, de normas y los específicos relacionados.

**Rebaba:** Porción de material que sobresale en los bordes o en la superficie de la pieza.

**Rechazo:** Pieza o producto que no cumple con uno o más requisitos de las especificaciones.

**Reproceso:** Acción tomada sobre un producto no conforme para que cumpla con los requisitos.

**Referencia:** Es el número de identificación que se da para cada uno de los materiales y productos terminados, el cual define la procedencia (proveedor) y el uso que se le va a dar (fabricación, venta si es importado).

**Zincado:** es el recubrimiento de una pieza de metal con un baño de zinc para protegerla de la oxidación y de la corrosión, mejorando además su aspecto visual.

### 4. REQUISITOS GENERALES

- Los criterios de aceptación de los productos fabricados están expuestos en las tablas de condiciones de proceso.
- Antes de dar inicio a la fabricación el jefe de planta o quien haga sus veces debe socializar con los operarios las ordenes de producción y las planillas para diligenciar los campos previo a las operaciones de cada máquina.
- Es responsabilidad de los operarios de producción la realización del control de calidad de los productos que se encuentren en proceso y los terminados, bajo la supervisión del jefe de planta y almacenista quien es quien realiza labores de control de calidad final.

### 5. DESCRIPCIÓN

#### 5.1. PASO A PASO FABRICACIÓN DE BRAZOS

*Nota:* Procedimiento interno de producción utilizado como base de análisis del proceso.

Propiedad INDETRO LTDA.

## Apéndice P

*Informe técnico de condición, intervención y liberación.*

[Apéndice P. Informe técnico de condición, intervención y liberación.pdf](#)

### Informe técnico de condición, intervención y liberación

#### 1. Objeto

Consolidar, en un solo documento, la evidencia técnica y operativa asociada a la base operativa crítica del proceso de fabricación de Overcoupling y Midjoint, con el fin de respaldar su condición inicial cercana a la inoperatividad, las acciones de control aplicadas durante la pasantía y el criterio de liberación segura del lote.

#### 2. Identificación funcional de la base operativa crítica

Campo	Descripción
Denominación utilizada en la pasantía	Base operativa crítica / estación crítica del proceso OC-MJ
Ubicación funcional	Zona de producción asociada a operaciones secuenciales de corte, troquelado, punzonado y doblado
Relación con el flujo	Su condición afecta el arranque del lote, la continuidad entre operaciones y el ritmo global del proceso
Responsables de seguimiento	Gerencia de manufactura, jefe de planta, mantenimiento y pasante

#### 3. Condición inicial observada

Desde el punto de vista operativo, esto significó riesgo de paradas intermitentes, pérdida de ritmo, acumulación de trabajo en proceso y aumento de tiempos de espera entre operaciones encadenadas.

Aspecto observado	Manifestación operativa	Riesgo asociado
Disponibilidad inestable	Interrupciones o incertidumbre para liberar el lote	Demoras de arranque y pérdida de continuidad
Dependencia del proceso	La estación condiciona operaciones posteriores	Acumulación de trabajo en proceso
Sensibilidad a fallas	Necesidad de verificar estado antes de operar	Retrabajo, esperas o reprogramación
Necesidad de control visible	Se pidió casilla de aprobación del estado de la base	Liberación insegura del lote si no se valida

#### 4. Impacto sobre el proceso de fabricación de Overcoupling y Midjoint

Al tratarse de una manufactura secuencial, una restricción localizada tiene efecto en cascada sobre las operaciones siguientes.


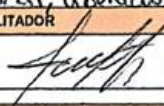
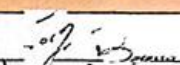
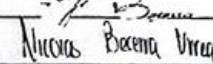
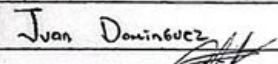
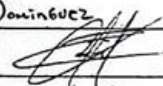
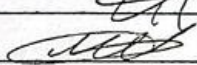
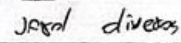
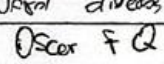
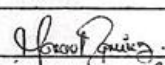
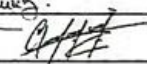
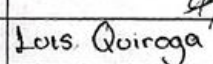
Efecto en planta	Consecuencia documentada en la pasantía
Tiempos muertos	Aumento de esperas entre operaciones y pérdida de ritmo del lote
Trabajo en proceso	Acumulación entre estaciones y menor fluidez
Uso ineficiente de operarios	Operarios disponibles mientras el lote no puede avanzar al ritmo previsto
Trazabilidad y control	Necesidad de vincular el estado de la base a la liberación segura del lote

*Nota:* Documento recopilatorio entregado a INDETRO LTDA. Elaboración propia.

## Apéndice Q

Cap. autocontrol, checklist, liberación.pdf.

[Apéndice Q. Cap autocontrol, checklist, liberación.pdf](#)


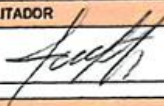
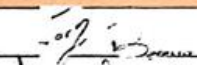
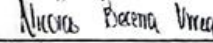
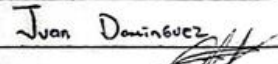
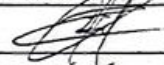

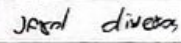
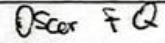
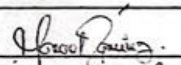
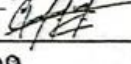
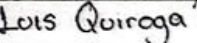
		PANILLA ASISTENCIA ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN		Código: FR-HSEQ-013 Versión: 1 Fecha: 28/04/2022	
NOMBRE DE LA CAPACITACION:		Autocontrol en Proceso, Checklist operacional, liberación lote			
FACILITADOR:		JULIETH CASTILLO - Pasante Indetro Ltda		FIRMA FACILITADOR	
FECHA:		27 de 2025			
LUGAR:		AREA PRODUCCIÓN INDETRO LTDA			
No.	NOMBRES Y APELLIDOS	C.C.	CARGO	FIRMA	
1	BECERRA OCHOA JORGE MARIO	1004374530	ENCARGADO DE MANTENIMIENTO		
2	BECERRA URREA NICOLAS	1000505313	SUPERVISOR DE PLANTA Y COMPRAS		
3	DOMINGUEZ VALBUENA JUAN CARLOS	1022401473	OPERARIO CONDUCTOR		
4	GUTIERREZ HERNANDEZ CARLOS ANDREY	1033698373	OPERARIO SOLDADOR		
5	MORA SERNA NELSON	17286729	OPERARIO		
6	OLIVERO MURCIA JHON JAROL	1109845823	JEFE DE PLANTA		
7	QUINTERO ORTIZ OSCAR FABIAN	93478395	ASISTENTE DE PLANTA		
8	RAMIREZ FANDIÑO MANUEL ALFREDO	79112812	ALMACENISTA		
9	SIBAJA SALGADO DANIEL RAMON	15726428	OPERARIO SOLDADOR		
10	QUIROGA SILVA LUIS ESTEBAN	1031182842	TECNICO SOLDADOR		
11					
12					
<p>Guía de diligenciamiento formato planilla asistencia actividades de capacitación:</p> <p>El formato asistencia a capacitaciones será diligenciado en todas las actividades que se realicen en ejecución del Plan Institucional de Capacitación. Es importante que los participantes en las actividades de capacitación impartidas en la empresa registren de manera legible su número de cédula, nombres y apellidos completos, correo electrónico y firmen su asistencia como constancia de su participación en la actividad a la cual son citados y/o convocados.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Area:</b> Coloque el nombre de la dependencia de convoca a la capacitación</li> <li>2. <b>Nombre de la capacitación:</b> Registre el tema que se va a capacitar</li> <li>3. <b>Facilitador:</b> Se debe registrar el nombre de la entidad externa o dependencia interna que dará la capacitación</li> <li>4. <b>Fecha:</b> Mes, día y año de realización de la actividad</li> <li>5. <b>Lugar:</b> Sitio dónde se realiza la actividad de capacitación</li> <li>6. <b>Duración (en horas):</b> Coloque aquí el número de horas que tendrá el tema de capacitación para el cual se está realizando el registro</li> </ol>					

*Nota:* Soporte de capacitación a personal operativo, empleando formato de propiedad de INDETRO LTDA.

## Apéndice R

Cap cierre y refuerzo.pdf.

[Apendice R. Cap cierre y refuerzo.pdf](#)


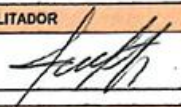
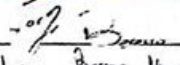
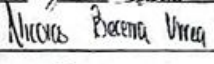
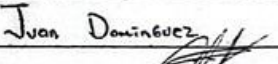

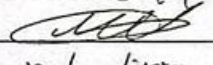
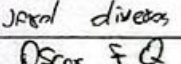
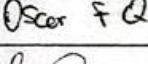
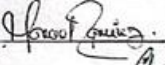
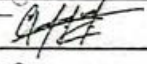
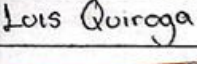
		PANILLA ASISTENCIA ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN		Código: FR-HSEQ-013 Versión: 1 Fecha: 28/04/2022
NOMBRE DE LA CAPACITACION: <u>Cierre, Refuerzo diligenciamiento formato</u>				
FACILITADOR: <u>JULLIETH CASTILLO - Pasante Indetro Ltda</u>			FIRMA FACILITADOR	
FECHA: <u>04 Dic 2025.</u>				
LUGAR: <u>AREA PRODUCCIÓN INDETRO LTDA</u>				
No.	NOMBRES Y APELLIDOS	C.C.	CARGO	FIRMA
1	BECERRA OCHOA JORGE MARIO	1004374530	ENCARGADO DE MANTENIMIENTO	
2	BECERRA URREA NICOLAS	1000505313	SUPERVISOR DE PLANTA Y COMPRAS	
3	DOMINGUEZ VALBUENA JUAN CARLOS	1022401473	OPERARIO CONDUCTOR	
4	GUTIERREZ HERNANDEZ CARLOS ANDREY	1033698373	OPERARIO SOLDADOR	
5	MORA SERNA NELSON	17286729	OPERARIO	
6	OLIVERO MURCIA JHON JAROL	1109845823	JEFE DE PLANTA	
7	QUINTERO ORTIZ OSCAR FABIAN	93478395	ASISTENTE DE PLANTA	
8	RAMIREZ FANDIÑO MANUEL ALFREDO	79112812	ALMACENISTA	
9	SIBAJA SALGADO DANIEL RAMON	15726428	OPERARIO SOLDADOR	
10	QUIROGA SILVA LUIS ESTEBAN	1031182842	TECNICO SOLDADOR	
11				
12				
<p>Guía de diligenciamiento formato planilla asistencia actividades de capacitación:</p> <p>El formato asistencia a capacitaciones será diligenciado en todas las actividades que se realicen en ejecución del Plan Institucional de Capacitación. Es importante que los participantes en las actividades de capacitación impartidas en la empresa registren de manera legible su número de cédula, nombres y apellidos completos, correo electrónico y firmen su asistencia como constancia de su participación en la actividad a la cual son citados y/o convocados.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Area: Coloque el nombre de la dependencia de convoca a la capacitación</li> <li>2. Nombre de la capacitación: Registre el tema que se va a capacitar</li> <li>3. Facilitador: Se debe registrar el nombre de la entidad externa o dependencia interna que dará la capacitación</li> <li>4. Fecha: Mes, día y año de realización de la actividad</li> <li>5. Lugar: Sitio dónde se realiza la actividad de capacitación</li> <li>6. Duración (en horas): Coloque aquí el número de horas que tendrá el tema de capacitación para el cual se está realizando el registro</li> </ol>				

Nota: Soporte de capacitación a personal operativo, empleando formato de propiedad de INDETRO LTDA.

## Apéndice S

Cap trazabilidad proceso.pdf.

[Apéndice S. Cap trazabilidad proceso.pdf](#)


		PANILLA ASISTENCIA ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN		Código: FR-HSEQ-013 Versión: 1 Fecha: 28/04/2022	
NOMBRE DE LA CAPACITACION: <u>Trazabilidad proceso Productivo,</u>					
FACILITADOR:		JULLIETH CASTILLO - Pasante Indetro Ltda		FIRMA FACILITADOR	
FECHA:		30 Nov 2025			
LUGAR:		AREA PRODUCCIÓN INDETRO LTDA			
No.	NOMBRES Y APELLIDOS	C.C.	CARGO	FIRMA	
1	BECERRA OCHOA JORGE MARIO	1004374530	ENCARGADO DE MANTENIMIENTO		
2	BECERRA URREA NICOLAS	1000505313	SUPERVISOR DE PLANTA Y COMPRAS		
3	DOMINGUEZ VALBUENA JUAN CARLOS	1022401473	OPERARIO CONDUCTOR		
4	GUTIERREZ HERNANDEZ CARLOS ANDREY	1033698373	OPERARIO SOLDADOR		
5	MORA SERNA NELSON	17286729	OPERARIO		
6	OLIVERO MURCIA JHON JAROL	1109845823	JEFE DE PLANTA		
7	QUINTERO ORTIZ OSCAR FABIAN	93478395	ASISTENTE DE PLANTA		
8	RAMIREZ FANDIÑO MANUEL ALFREDO	79112812	ALMACENISTA		
9	SIBAJA SALGADO DANIEL RAMON	15726428	OPERARIO SOLDADOR		
10	QUIROGA SILVA LUIS ESTEBAN	1031182842	TECNICO SOLDADOR		
11					
12					
<p>Guía de diligenciamiento formato planilla asistencia actividades de capacitación:</p> <p>El formato asistencia a capacitaciones será diligenciado en todas las actividades que se realicen en ejecución del Plan Institucional de Capacitación. Es importante que los participantes en las actividades de capacitación impartidas en la empresa registren de manera legible su número de cédula, nombres y apellidos completos, correo electrónico y firmen su asistencia como constancia de su participación en la actividad a la cual son citados y/o convocados.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Area: Coloque el nombre de la dependencia de convoca a la capacitación</li> <li>2. Nombre de la capacitación: Registre el tema que se va a capacitar</li> <li>3. Facilitador: Se debe registrar el nombre de la entidad externa o dependencia interna que dará la capacitación</li> <li>4. Fecha: Mes, día y año de realización de la actividad</li> <li>5. Lugar: Sitio dónde se realiza la actividad de capacitación</li> <li>6. Duración (en horas): Coloque aquí el número de horas que tendrá el tema de capacitación para el cual se está realizando el registro</li> </ol>					

*Nota:* Soporte de capacitación a personal operativo, empleando formato de propiedad de INDETRO LTDA.

## Apéndice T

Checklist Preoperacional.xlsx.

[Apéndice T. Checklist Preoperacional.xlsx](#)

	<b>CHECKLIST PREOPERACIONAL</b>		Código	
			Versión	
			Fecha	
Cliente		Responsable		
Lote		Fecha		
Descripción producto				
En la casilla Estado diligenciar con <b>B</b> de bueno o <b>R</b> de rechazado				
No.	Categoría	Ítem de verificación	Descripción	Estado
1	Base / equipo	La prueba en vacío o arranque inicial es conforme.	Operación sin vibración, golpes ni atascos.	
2	Troqueles / topes	El troquel corresponde a la referencia programada.	Coincide con orden de producción y referencia.	
3	Troqueles / topes	El troquel está en buen estado físico y sin desgaste severo.	Sin fisuras, rebabas críticas ni deformación.	
4	Troqueles / topes	Topes y guías están ajustados y asegurados.	Posicionamiento correcto y sin juego excesivo.	
5	Troqueles / topes	Se realizó prueba dimensional inicial.	Medidas dentro de tolerancia definida.	
6	Herramientas	Instrumentos de medición disponibles y en condición de uso.	Calibrador, flexómetro u otros listos para usar.	
7	Herramientas	Elementos de protección personal completos.	Operario con EPP exigido por la tarea.	
8	Materiales	Materia prima liberada y suficiente para el lote.	Material identificado, conforme y disponible.	
9	Materiales	Planilla, orden de producción y formatos vigentes disponibles.	Documentos controlados en el punto de uso.	
10	Trazabilidad	Código de lote definido y visible.	Lote identificado antes del arranque.	
11	Calidad	Area de trabajo limpia y trabajo en proceso controlado.	Sin acumulación que afecte el flujo.	
12	Liberación	El lote queda autorizado para iniciar producción.	Todos los puntos críticos verificados.	
No liberar producción si se evidencia una casilla diligenciada con <b>R</b> de Rechazado				
Revisó/verificó		Aprobó/liberó		
Fecha		Fecha		
Cargo		Cargo		

*Nota:* Formato propuesto para la mejora. Elaboración propia.

## Apéndice U

*Evaluación\_Pasantía\_INDETRO.*

[Apendice U. Evaluación\\_Pasantía\\_INDETRO.pdf](#)



### INDUSTRIA NACIONAL DE TROQUELADOS – INDETRO LTDA Carta de evaluación de la pasantía

#### Señores

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD  
Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería – ECBTI  
Programa de Ingeniería Industrial

**Asunto: Evaluación empresarial de la pasantía desarrollada por la estudiante Jullieith Zenaida Castillo Celeita**

Por medio de la presente, en calidad de director interno de la pasantía y representante del área de manufactura de INDUSTRIA NACIONAL DE TROQUELADOS – INDETRO LTDA, me permito certificar que la estudiante Jullieith Zenaida Castillo Celeita, identificada con código 1121881617 del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, desarrolló su pasantía en esta organización durante el periodo comprendido entre el 14 de julio de 2025 y el 9 de febrero de 2026.

Durante el desarrollo de la pasantía, la estudiante apoyó actividades asociadas al diagnóstico y fortalecimiento del sistema de gestión de la calidad, así como al análisis y mejoramiento del proceso de fabricación de Overcoupling y Midjoint (OC-MJ). Entre los principales aportes realizados se destacan: la elaboración del diagnóstico inicial del sistema de gestión de calidad; el apoyo en la estructuración de formatos de control operacional; el análisis de tiempos de producción por lote; la identificación de cuellos de botella del proceso; el fortalecimiento de la trazabilidad documental; y la consolidación de evidencias para la mejora continua.

De acuerdo con la revisión de la información disponible, las reuniones de seguimiento y la socialización de cierre, se observó una contribución positiva en la organización de la evidencia del proceso, el uso de formatos de prelistamiento y checklist, la disciplina documental y el seguimiento de indicadores. Asimismo, se documentó una mejora en los tiempos promedio de producción y en la eficiencia operativa del proceso intervenido, coherente con las metas planteadas en el plan de trabajo y en las actas de seguimiento de la pasantía.

[www.indetroitda.com](http://www.indetroitda.com)

+57 601 2478888 / +57 311 258 5343

[indetroitda@hotmail.com](mailto:indetroitda@hotmail.com)

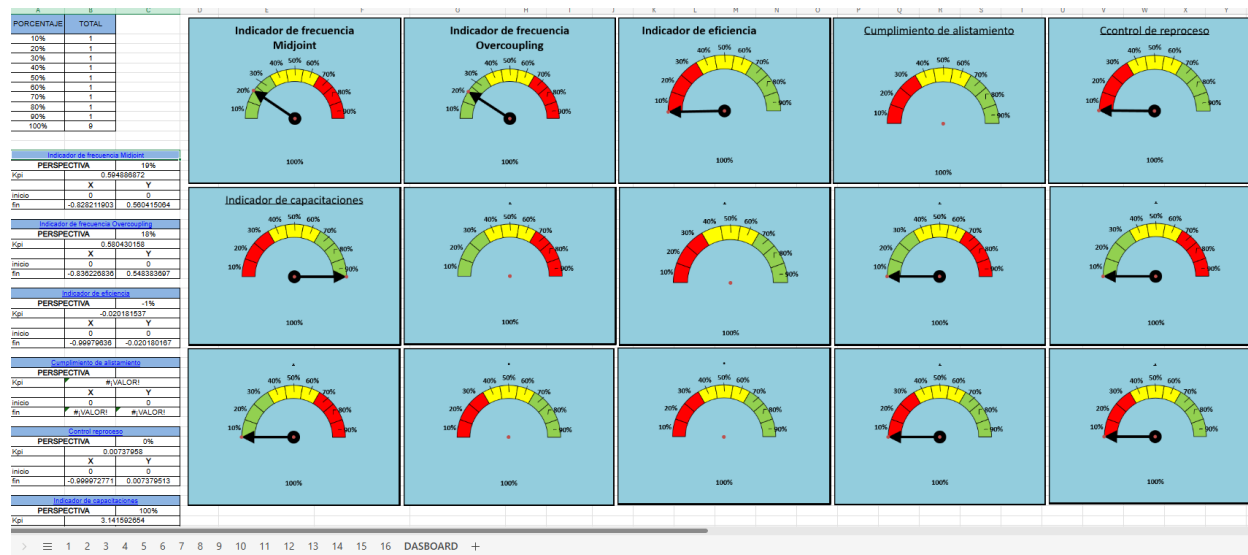
Calle 17 No. 33 - 5B

*Nota:* Documento de aceptación de INDETRO LTDA entregado una vez se realizó la sustentación ante la Gerencia y Trabajadores. Propiedad de INDETRO LTDA.

## Apéndice V

Control\_Indicadores\_Indetro.xlsx.

[Apéndice V. CONTROL INDICADORES INDETRO.xlsx](#)



Nota: Formato Matriz Excel que consolida los indicadores propuestos para la mejora.

Elaboración propia.