

Proceso de Mejora Continua - Reporte Final de Proyecto -

Variación Recurso Máquina, Uso de Recursos y Materiales vs Costo STD de Venta

Sector: CIP

Champion: Alvaro Tassaroli

Black / Green Belt: Javier Lopez

Fecha de Reporte: 30/04/2022

Tabla de contenido

Resumen Ejecutivo	4
Definición del Problema	4
Objetivo	4
Resultados	4
Impacto en el Negocio	4
Recomendaciones y Lecciones Aprendidas	5
Reconocimientos	5
1. Definir	6
1.1. Selección del Proyecto	6
1.2. Equipo del Proyecto	6
1.3. Project Charter	7
1.3.1. Project Charter	7
1.3.2. Modelo de Beneficios	7
2. Medir	8
2.1. Métricas	8
2.1.1. Métrica Primaria	8
2.1.2. Métricas Secundarias	8
2.2. Mapas del Proceso de Alto Nivel - SIPOC	9
2.2.1. SIPOC Variación Recurso Máquina (por materiales y por recursos)	9
2.2.2. SIPOCs Variación Uso de Recursos (OTs STD y No STD)	10
2.2.3. SIPOC Variación Uso de Materiales y Proc. Externos	11
2.3. Recolección de Datos	11
2.3.1. Plan de Recolección de Datos	11
2.3.2. Análisis del Sistema de Medición (MSA)	11
2.4. Entendiendo la Variación	12
2.5. Establecer la Capacidad del Proceso	14
3. Analizar	15
3.1. Mapas Detallados de Proceso	15
3.1.1. Mapa Detallado de Proceso: Variación Recurso Máquina	15
3.1.2. Mapa Detallado de Proceso: Variación Uso de Materiales y Procesamiento Externo	15
3.1.3. Mapa Detallado de Proceso: Variación Uso de Recursos	16
3.2. Identificar Causas	16
3.2.1. Variación Uso de Recursos	16
3.2.2. Variación Uso de Materiales y Procesamiento Externo	17
3.2.3. Variación Recurso Máquina	18
3.3. Seleccionar Causas	21
3.4. Validar y Cuantificar Causas	21
3.5. Cuantificar Oportunidades	22
4. Mejorar	24

4.1.	Generar Soluciones	24
4.1.1.	Variación Uso de Recursos	24
4.1.2.	Variación Recurso Máquina y Variación Uso de Materiales y Procesamiento Externo	24
4.2.	Seleccionar Soluciones	26
4.2.1.	Variación Uso de Recursos	26
4.2.2.	Variación Recurso Máquina y Variación Uso de Materiales y Procesamiento Externo	26
4.3.	Verificar Soluciones	27
4.4.	Implementar Soluciones	28
5.	Control	29
5.1.	Monitoreo	29
5.1.1.	Métrica Primaria	29
5.1.2.	Métricas Secundarias	30
5.1.3.	Capacidad del Proceso Despues de las Mejoras	31
5.1.4.	Monitoreo de Variables	31
5.2.	Estandarizar y Documentar	32
5.3.	Plan de Respuesta	32
5.3.1.	FMEA	32
5.3.2.	Plan de Control	33
5.4.	Cierre del Proyecto	35
6.	Conclusiones y Recomendaciones	37
6.1.	Conclusiones	37
6.2.	Recomendaciones / Lecciones Aprendidas	37
7.	Apéndice	38
7.1.	Bibliografía	38
7.2.	Documentación de Soporte	38
7.2.1.	Plan de Recolección de Datos	39
7.2.2.	Matriz 5 Por Qué para Variación de Uso de Materiales y Procesamientos Externos	40
7.2.3.	Matriz 5 Por Qué para Variación de Recurso Máquina	42
7.2.4.	Ánalisis SCN	44
7.2.5.	Cuantificación Causas Uso de Recursos – FMEA	47
7.2.6.	Listado de Soluciones Generadas – Variación Uso de Recursos	52
7.2.7.	Seleccionar Soluciones – Variación Uso de Recursos	55
7.2.8.	Acciones Implementadas	57
7.2.9.	Capacitación Ingeniería de Procesos	58
7.2.10.	Capacitación PCO	59
7.2.11.	RAIL Equipo de Variaciones	60
7.2.12.	FMEA	61
7.2.13.	Tabla Delta / Sigma	62

Resumen Ejecutivo

Definición del Problema

Durante los últimos 13 meses (Enero 2020 a Enero 2021), la Variación de Recursos Máquina, Uso de Recursos y Materiales vs Costo STD de Venta fue de 8,9%, variando entre -0,7% y 28,4%, causando un impacto negativo de 359,3 kUS\$ en el negocio e insatisfacción en la Dirección y Gerencia General.

Objetivo

El Objetivo del Proyecto es: Reducir la Variación de Recursos Máquina, Uso de Recursos y Materiales vs Costo STD de Venta del 8,9% al 3% (reducción de 66%) al 31/08/2021.

Resultados

Las principales causas de variaciones detectadas por el equipo fueron:

1. Falta de Gestión
2. Imputaciones incorrectas a Recurso Máquina (No existe método o control de SICs generadas a la cuenta de mantenimiento que realizan otros sectores)
3. Falta de proceso robusto y estandarizado en la devolución de sobrantes
4. Tiempos estándar no validados en punzado (Ruta STD obsoleta)
5. Cierre de OTs con piezas pendientes

Estas causas fueron corregidas con la selección e implementación de las varias acciones, que llevaron a reducir las variaciones, algunas de las cuales se listan a continuación:

1. Se definen responsables y se implementa reunión semanal de seguimiento y definición e implementación de acciones preventivas y correctivas de variaciones con el equipo de responsables y reunión mensual de presentación a la Dirección
2. Se revisan imputaciones de herramiental / máquinas en cuenta de mantenimiento OTs con mayor impacto y se re imputan correctamente los gastos
3. Se traslada la responsabilidad y recursos de Corte de materia prima desde el sector de Producción al sector de PCO
4. Se compran herramientales necesarios para mejorar la eficiencia y se ajustan tiempos STD de acuerdo con los mejores tiempos repetitivos logrados
5. Se crea reporte de Power BI que se revisa semanalmente en el equipo de PCO con el objetivo de prevenir cierres de OTs con piezas pendientes de finalización en inventario, y en el equipo de Variaciones para realizar seguimiento del cierre de OTs.

Impacto en el Negocio

Después de implementadas las mejoras, la Variación de Recursos Máquina, Uso de Recursos y Materiales vs Costo STD de Venta resultó en promedio de 1,4% a finales de 2021, logrando un ahorro de 84,7 kUS\$ anuales, lo que se reflejó directamente en la mejora del resultado operativo 2021.

Así mismo se observan mejoras en todos los conceptos al comparar los resultados de los distintos períodos:

Variación	2020	2021	Mejora
VARIACION RECURSO MAQUINA	-31,0%	-2,7%	91,1%
VARIACIONES USO RECURSOS	-9,1%	-7,4%	18,4%
VARIACION USO MATERIALES Y PROC. EXTERNO	-1,1%	0,7%	164,2%

Recomendaciones y Lecciones Aprendidas

- El presente proyecto puede ser replicado para el resto de las variaciones no consideradas en éste, o en cada una de ellas de manera individual para profundizar mejoras.
- Así mismo, las siguientes recomendaciones pueden ayudar a mejorar el resultado operativo de la compañía:
 - Mantener las reuniones semanales de seguimiento de variaciones del equipo de Process Owners.
 - Fortalecer el seguimiento de la variación proyectada de OTs finalizadas pendientes de cierre, para lo que se generó el reporte “Resumen Valor WIP” en Power BI para evitar cierres masivos de OTs.
 - Se sugiere trabajar fuertemente en la validación de tiempos estándar para lograr un mejor control de la variación de Uso de Recursos.
 - Se sugiere revisar el método de imputación de materiales inmovilizados para disminuir el impacto que tienen sobre las variaciones de materiales y evitar que se pierda la trazabilidad por Oracle.

Reconocimientos

En primer lugar, quiero agradecer a Tassaroli por darme la oportunidad de participar en este proceso de capacitación e implementación de proyectos Green Belt. También quiero agradecer al equipo por el trabajo y compromiso mostrado que nos permitió alcanzar el objetivo.

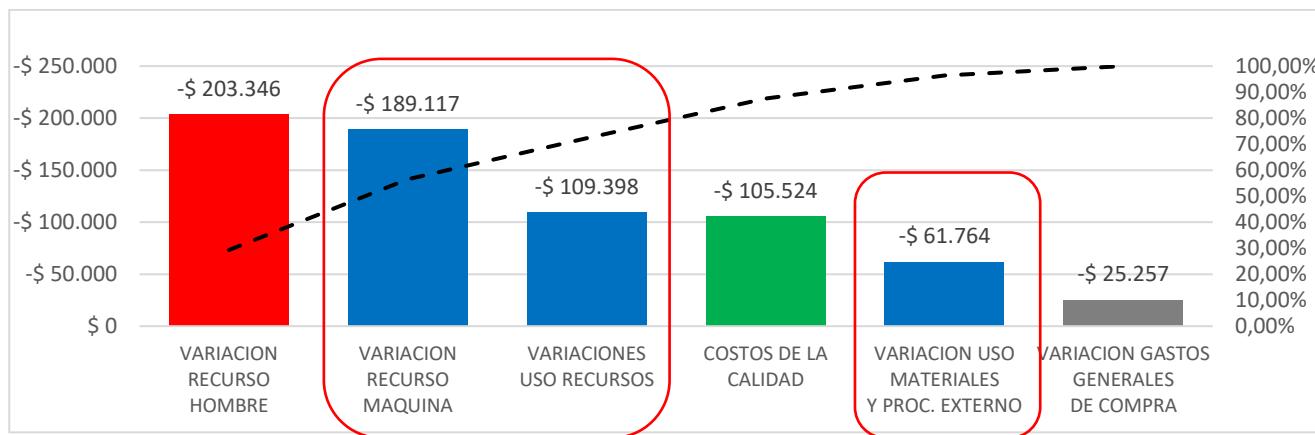
En especial agradezco a Guillermo Prieto por su constante participación y compromiso con el Proyecto, y a Roberto Cocchia por sus devoluciones y reuniones “uno a uno” que me permitieron comprender de mejor manera la metodología DMAIC y su importancia.

1. Definir

1.1. Selección del Proyecto

Para la selección del proyecto se analizan los indicadores de gestión 2020, y se observa que en variaciones la compañía perdió U\$S 1.119 k que impactaron directamente en la rentabilidad. Sumado a esto, es conocido por todos los mandos medios que la problemática de pérdida de rentabilidad por variaciones es un tema que no ha podido resolverse a lo largo de los años, y es de gran interés de la Dirección de Tassaroli S.A. reducir las pérdidas ocasionadas por estas.

Posteriormente se recopilan datos de 2020 y se analizan cuáles son las mayores causas de variación, observando que el 44% de las mismas se produjo en Ajustes de Stock, principalmente debido al pasaje a reserva de materiales obsoletos. Dado que existen otros proyectos Green Belt que trabajarán sobre esta problemática, se realiza un Pareto con el resto de los conceptos de variación (eliminando aquellas que fueron positivas):



Puesto que la mayor causa de variación es “Variación Recurso Hombre”, se descarta esta causa ya que una de las principales variables que tienen impacto en la misma es la elevada dotación vs demanda, que no puede ser modificada por el contexto COVID-19.

Por lo tanto, se decide trabajar en las variaciones de Recurso Máquina, Uso de Recursos y Uso de Materiales y Procesamiento Externo (se descarta del alcance la variación de Costos de la Calidad por ser atacada por otro proyecto Green Belt).

1.2. Equipo del Proyecto

Para el proyecto se eligió un equipo multidisciplinario en el que se incluyeron los Process Owners de cada concepto de variación:

- Roberto Cocchia (Gerente de Planta / Black Belt)
- Nicolás Denkiewicz (Gerente de Producción / Process Owner Variación Uso de Recursos)
- Guillermo Prieto (Gerente de Administración y Finanzas)
- Mariana Gioria (Gerente de Calidad)
- Blas Bellomo (Jefe de PCO / Process Owner Variación Uso de Materiales y Proc. Externos)
- José Ojeda (Jefe de Mantenimiento / Process Owner Variación Recurso Máquina)
- Franklin Díaz (Ingeniería de Procesos)

1.3. Project Charter

1.3.1. Project Charter

 TASSAROLI Compromiso y Soluciones		Project Charter				PQ-MC-001-F02																				
		Nombre del Proyecto:	Variación Recurso Máquina, Uso de Recursos y Materiales vs Costo STD de Venta			Rev 00																				
						Fecha: 01/01/2021																				
Area:		CIP		Lugar		San Rafael	Ref:	GB-2021-01																		
Descripción del Problema:		Durante los últimos 13 meses (Enero 2020 a Enero 2021), la Variación de Recursos Máquina, Uso de Recursos y Materiales vs Costo STD de Venta fue de 8,9%, variando entre -0,7% y 28,4%, causando un impacto de 350,3 kUS\$ en el negocio e insatisfacción en la Dirección y Gerencia General.																								
Objetivo:	Reducir la Variación de Recursos Máquina, Uso de Recursos y Materiales vs Costo STD de Venta del 8,9% al 3% (reducción de 66%) al 31/07/2021.			Miembros del Equipo: <table border="1"> <tr> <td>Nombre</td> <td>Posición</td> </tr> <tr> <td>Javier Lopez</td> <td>Líder CIP</td> </tr> <tr> <td>Roberto Cocchia</td> <td>Gerente de Planta</td> </tr> <tr> <td>Nicolás Denkiewicz</td> <td>Gerente de Producción</td> </tr> <tr> <td>Guillermo Prieto</td> <td>Gerente Adm&Fin</td> </tr> <tr> <td>Mariana Gioria</td> <td>Jefe de Calidad</td> </tr> <tr> <td>Blas Bellomo</td> <td>Jefe de PCO</td> </tr> <tr> <td>José Ojeda</td> <td>Jefe de Mantenimiento</td> </tr> <tr> <td>Franklin Diaz</td> <td>Ingeniería de Procesos</td> </tr> </table>					Nombre	Posición	Javier Lopez	Líder CIP	Roberto Cocchia	Gerente de Planta	Nicolás Denkiewicz	Gerente de Producción	Guillermo Prieto	Gerente Adm&Fin	Mariana Gioria	Jefe de Calidad	Blas Bellomo	Jefe de PCO	José Ojeda	Jefe de Mantenimiento	Franklin Diaz	Ingeniería de Procesos
Nombre	Posición																									
Javier Lopez	Líder CIP																									
Roberto Cocchia	Gerente de Planta																									
Nicolás Denkiewicz	Gerente de Producción																									
Guillermo Prieto	Gerente Adm&Fin																									
Mariana Gioria	Jefe de Calidad																									
Blas Bellomo	Jefe de PCO																									
José Ojeda	Jefe de Mantenimiento																									
Franklin Diaz	Ingeniería de Procesos																									
Métrica Primaria	Variación de Recursos Máquina, Uso de Recursos y Materiales vs Costo STD de Venta																									
Métricas Secundaria	1- Índice de Disponibilidad de Equipos 2- Variaciones de Calidad (CoQ %) 3- Cantidad de Rutas con Tiempo Modificado																									
Beneficios (Savings)	US\$ 232,7 K (Anuales)			Budget	US\$ 12,1 K Tiempo de capacitación + 20% del tiempo del candidato, 4 reuniones semanales de 2hs del equipo y 4 hs mensuales de trabajo de cada miembro del equipo																					
Aceptado	Fecha Aceptado	Fecha Cerrado																								
Alvaro Tassaroli (Champion)	09/04/2021																									
Roberto Cocchia (Process Owner)	05/03/2021																									
Marcos Gómez (Controler Financiero)	05/03/2021																									
Javier Lopez (Candidato Green Belt)	04/03/2021																									
Roberto Cocchia (Black Belt)	05/03/2021																									
Alvaro Tassaroli (Gerente General) - Opcional	09/04/2021																									
			Hitos	Entregables			Fecha de revisión / terminación																			
			Benchmark	Benchmark - Examinar proyectos similares en Base de datos CIP			19/03/21																			
			Lean	Implementación 6S			15/04/21																			
			D	Project Charter completado y Firmado			05/03/21																			
			M	Mapa de Proceso, recolección de datos, MSA			15/04/21																			
			A	Pareto, Matriz XY			15/06/21																			
			I	Mejoras Implementadas			31/07/21																			
			C	Plan de Control, FMEA			31/08/21																			
			QMS	Auditoría SGI			30/09/21																			

1.3.2. Modelo de Beneficios

Proyecto: Variaciones Recurso Máquina, Uso de Recursos y Materiales

Fecha inicio Proyecto: 5/3/2021

Champion: Alvaro Tassaroli

Fecha Terminación Proyecto: 30/9/2021

Black Belt: Roberto Cocchia

Controler: Marcos Gómez

Mejora / Beneficio	[A] Material (\$)	[B] Cant. Horas Labor	[C] Costo Hora (\$)	[D]=B*C	[E]	[F] = A+D+E+(H+I+J+K)	[G] Productividad Total (\$)	Ahorros Cash / Duros(\$)	[H] Lead Time (Horas)	[I] Reducción Superficie m2	[J] Cash * (\$)	[K] Otros (explicar)	Fecha Completado
Reducción de 57,5% de Variación de Recurso Máquina				\$0,00	-\$128,059,35	-\$128,059,35	-\$128,059,35	-\$128,059,35					
Reducción de 77,4% de Variación Uso de Recursos				\$0,00	-\$89,958,28	-\$89,958,28	-\$89,958,28	-\$89,958,28					
Reducción de 37,2% de Variación de Uso de Materiales y Proc. Externos	-\$14,637,33			\$0,00		-\$14,637,33	-\$14,637,33	-\$14,637,33					
				\$0,00		\$0,00	\$0,00	\$0,00					
				\$0,00		\$0,00	\$0,00	\$0,00					
Suma:	-\$14,637,33	\$0,00		\$0,00	-\$218,017,63	-\$232,654,96	-\$232,654,96	-\$232,654,96	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	
	Material (\$)	Cant. Horas Labor	Costo Hora (\$)	Labor (\$)	Otros Gastos reducidos	Productividad Total (\$)	Ahorros Cash / Duros(\$)		Lead Time (Horas)	Reducción Superficie m2	Cash * (\$)	Otros (explicar)	Fecha Completado

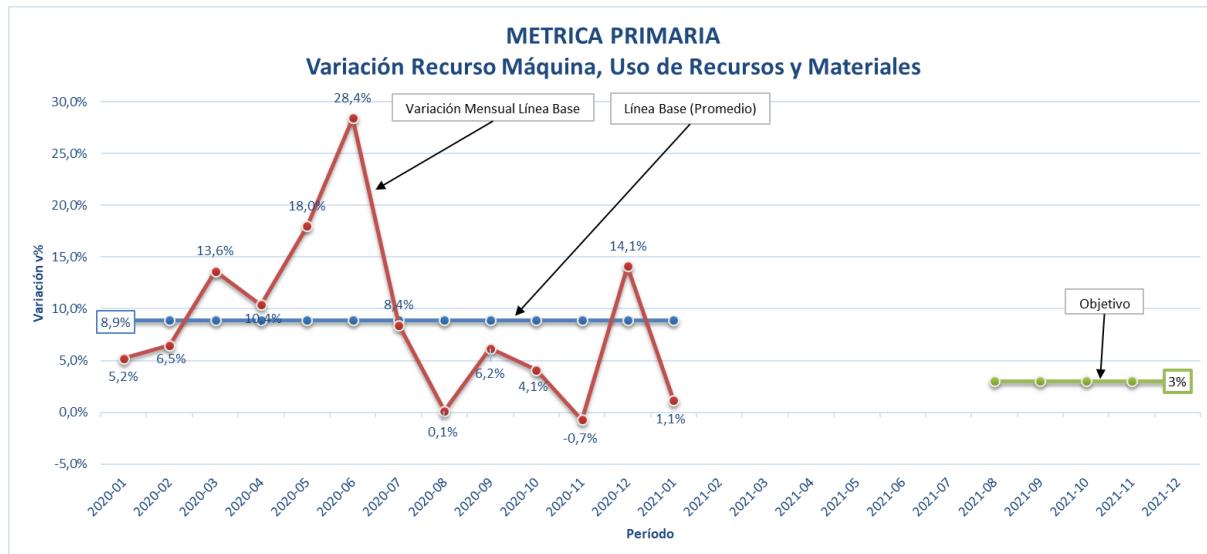
* Mejoras en Cash o Capital de Trabajo Primario (Primary working capital) como reducciones de Inventario, de Días de Cobranza o mejoras en los Días de Pago, etc.

2. Medir

2.1. Métricas

2.1.1. Métrica Primaria

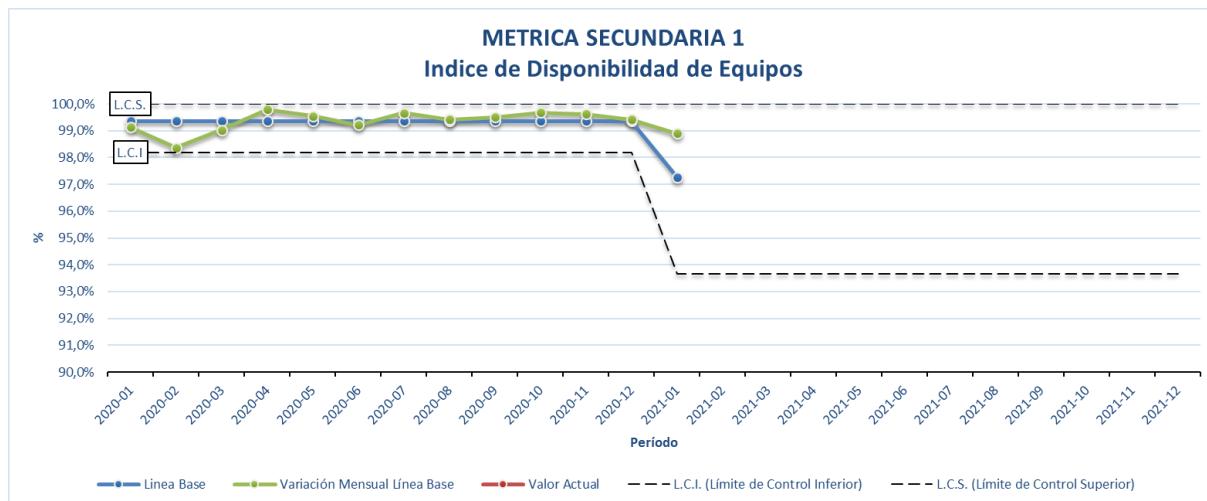
El siguiente gráfico muestra la variación mensual de la métrica primaria (Sumatoria de Variaciones de Recurso Máquina, Uso de Recursos y Uso de Materiales y P.Ext. como porcentaje del costo de Ventas), la línea base y el objetivo.

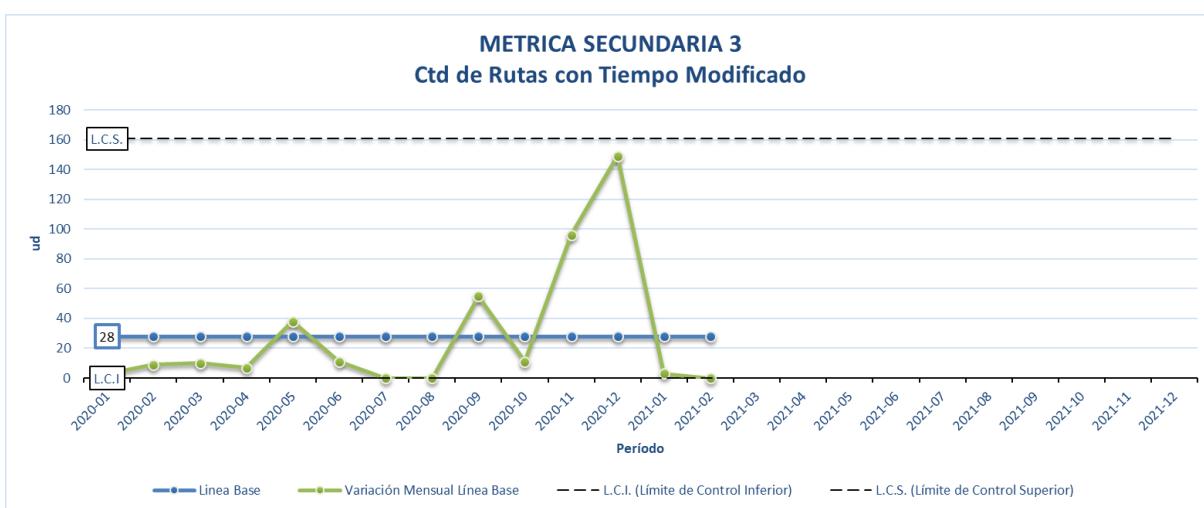
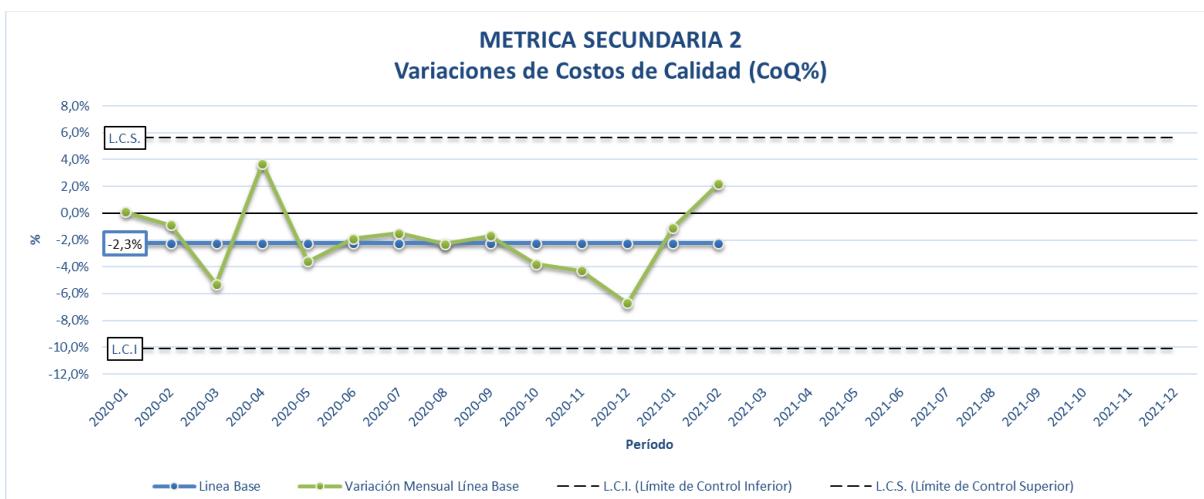


2.1.2. Métricas Secundarias

Para el proyecto se determinaron tres métricas secundarias; Índice de Disponibilidad de Equipos, Costos de Calidad y Cantidad de Rutas con Tiempo STD Modificado. En las gráficas de las métricas secundarias se puede observar la variación mensual de cada una de ellas, sus líneas base y sus límites de control.

Para la métrica secundaria de Índice de Disponibilidad de Equipos se modifica el proceso de medición (se cambia la fórmula con la que se media esta métrica a partir de enero de 2021 y se corrige el método ya que se registraban incorrectamente las horas de parada de máquina siendo muy inferior el valor registrado al valor real), por lo que se recalcularon los límites para los datos previos a la etapa de mejoras.





2.2. Mapas del Proceso de Alto Nivel - SIPOC

Se realizaron los SIPOC y los Mapas detallados de Proceso, para cada concepto de variación, lo que ayudó al equipo a identificar el alcance y a entender en forma global cada una de las variaciones que son parte del proyecto.

2.2.1. SIPOC Variación Recurso Máquina (por materiales y por recursos)

NOMBRE DEL PROCESO: VARIACIÓN RECURSO MÁQUINA - Por Materiales (Identificar únicamente pasos claves del procesos, sus proveedores, sus entradas, sus salidas y el cliente)				
SUPPLIERS Proveedores	INPUTS Entradas	PROCESS Procesos	OUTPUTS Salidas	CUSTOMERS Clientes
Ingeniería Mantenimiento Producción	Necesidad de compra Centro de responsabilidad Código de activo	Generar SIC	SIC	Compras
Compras	SIC	Generar OC	OC	Compras
Compras	OC Recepción Factura Repuesto / Material	Recibir OC	OC recibida Factura Gasto imputado Inventario o Gasto	Administración y Finanzas
Mantenimiento Comercial Ingeniería Producción	Tasa STD Horas uso de máquina Consumos varios	Aplicar Tasa	Absorción de Rec Máquina	Administración y Finanzas
Administración y Finanzas Pañolero	OC recibida Factura Inventario (Pañolero) / Gasto (Oracle) Absorción Gasto Imputado Tasa Presupuesto	Cerrar el mes contable	Costo incurrido Variación	Administración y Finanzas

NOMBRE DEL PROCESO: VARIACIÓN RECURSO MÁQUINA - Por Recursos				
(Identificar únicamente pasos claves del procesos, sus proveedores, sus entradas, sus salidas y el cliente)				
SUPPLIERS Proveedores	INPUTS Entradas	PROCESS Procesos	OUTPUTS Salidas	CUSTOMERS Clientes
Producción Mantenimiento	Rotura de Máquina Mantenimiento Preventivo Tarea planificada	Solicitar generación de OTM	Transacción en Neum Solicitud de generación de OTM (mail o verbal)	Mantenimiento
Oracle Mantenimiento	Transacción en Neum Solicitud de generación de OT	Generar OTM	OTM Generada y asignada	Mantenimiento Producción
Mantenimiento Producción	OTM Neum Insumos Repuestos Operarios Mant Operarios Prod Máquina	Realizar tarea	Costo Incurred OTM	Administración y Finanzas
Mantenimiento Comercial Ingeniería Producción	Tasa STD Horas uso de máquina Consumos varios	Aplicar Tasa	Absorción de Rec Máquina	Administración y Finanzas
Administración y Finanzas	Costo Incurred OTM Absorción Tasa Presupuesto	Cerrar el mes	Variación	Administración y Finanzas

2.2.2. SIPOCs Variación Uso de Recursos (OTs STD y No STD)

NOMBRE DEL PROCESO: VARIACIÓN USO DE RECURSOS - OT STD				
(Identificar únicamente pasos claves del procesos, sus proveedores, sus entradas, sus salidas y el cliente)				
SUPPLIERS Proveedores	INPUTS Entradas	PROCESS Procesos	OUTPUTS Salidas	CUSTOMERS Clientes
Comercial	Pedido de Cliente	Generar Demanda	Pedido en Oracle	Planificador de la Demanda
Programador de Producción	OTs con BOP y BOM Disponibilidad de Máquinas y RRHH Fechas de Necesidad	Programar la producción	Plan de Producción	Producción Ingeniería de Procesos Logística
Ingeniería de Procesos Programador de Producción	Plan de Producción Material a utilizar Recurso a utilizar	Actualizar ruta de OT según plan de producción	OT con ruta actualizada	Producción
Producción	Plan de Producción Material entregado OT con ruta actualizada Máquina Operario	Fabricar productos	Piezas fabricadas Eficiencia No conformes	Logística
Logística	OT Piezas fabricadas	Ingresar productos a inventario	Inventory OT con Costos incurridos y costos liberados Variación Estimada Piezas pendientes	Programador de Producción Administración y Finanzas
Programador de Producción	OT con Costos incurridos y costos liberados Piezas pendientes Reporte Discoverer	Realizar archivo de seguimiento de variaciones	Archivos de seguimientos de variaciones OK de PCO	Administración y Finanzas
Administración y Finanzas	Archivos de seguimientos de variaciones OK de PCO OTs Oracle Actualización de costos Fecha de finalización Actualización de rutas	Cerrar OT	OT Cerrada Liberación de Recursos Costos Incurred Variación Definitiva Fecha de cierre	Administración y Finanzas

NOMBRE DEL PROCESO: VARIACIÓN USO DE RECURSOS - OT NO STD				
(Identificar únicamente pasos claves del procesos, sus proveedores, sus entradas, sus salidas y el cliente)				
SUPPLIERS Proveedores	INPUTS Entradas	PROCESS Procesos	OUTPUTS Salidas	CUSTOMERS Clientes
Producción Ingeniería PCO Mantenimiento	Diseño Trabajo No STD Dispositivo Stock (modificar piezas) Repuesto	Solicitar creación de OT No STD	Código Clase Contable (Diferente a TMI_RETTRAB / RECLAMO_CL) BOM y BOP a nivel OT o nivel STD Cantidad	PCO
PCO	Código Clase Contable BOM y BOP Cantidad	Generar OT No STD	OT No STD	Producción Logística
Logística	OT No STD	Entregar materiales o insumos	OT No STD	Producción
Producción	OT No STD Materiales o insumos Tasa de recursos	Procesar trabajo No STD	OTs No Std Costos Incurred Reales	Producción Ingeniería
Administración y Finanzas	OTs No Std Costos Incurred	Cerrar Mes Contable	Variación	Administración y Finanzas

2.2.3. SIPOC Variación Uso de Materiales y Proc. Externos

NOMBRE DEL PROCESO: VARIACIÓN USO DE MATERIALES Y PROC. EXTERNOS (Identificar únicamente pasos claves del procesos, sus proveedores, sus entradas, sus salidas y el cliente)				
SUPPLIERS Proveedores	INPUTS Entradas	PROCESS Procesos	OUTPUTS Salidas	CUSTOMERS Clientes
Comercial	Stock / Política de Stock Pronósticos y Pedidos BOM y BOP Plazo de Entrega Oracle	Analizar la Demanda	SIC + OT Oracle	Planificador de la Demanda Compras Programadores de Producción
Planificador de la Demanda Proveedores Ingeniería	SIC / Min - Max / Stock Oracle Especificaciones Lead Time de Compra Compra mínima	Comprar materiales	OC Oracle	Proveedores Planificador de la Demanda Programadores de Producción
Planificador de la Demanda Compras Programador de Producción	Stock OC / SIC - Plazo de abastecimiento BOM Prioridades de Fabricación (Plan de Producción) - Plazo de Entrega Oracle / Discoverer	Pre asignar materiales	Planilla de asignación de materiales (Excel)	Programador de Producción Logística
Comercial Planificador de la Demanda Compras Ingeniería Calidad Producción Mantenimiento	Pedidos y plazos de entrega OTs y Planilla de asignación de materiales OC - Plazo de abastecimiento BOM y BOP Estado de MP Disponibilidad de recursos (hombre / Máquina) Oracle Preactor (Opcenter) Discoverer Nevum	Planificar la producción	Plan de Producción Planilla de Compromisos Fechas actualizadas en Oracle Planillas Accountability	Producción Logística Mantenimiento Comercial Calidad Administración Compras
Programador de Producción Planificador de la Demanda Calidad	Planilla de asignación de materiales Plan de Producción Estado de Materiales OTs Stock CorteCerto Oracle - Discoverer Planos BOM y BOP	Hacer aprovechamiento y entregar materiales	Aprovechamiento y CSV Material entregado a producción Transacción en Oracle	Producción Planificador de la Demanda Calidad
Programador de Producción Logística Mantenimiento Ingeniería Calidad Pantol RRHH Producción	Plan de Producción Programas CNC - BOM y BOP Máquinas y Servicios RRHH Materia Prima Subelaborados de Stock y de OTs Aprovechamiento Nevum Oracle	Fabricar OT	Piezas terminadas Piezas no terminadas Piezas NC Transacciones en Nevum => Transacciones en Oracle Devolución de recortes Registros de fabricación	Calidad Logística Producción
Producción Calidad	Piezas terminadas Registro de fabricación Oracle Responsable de Logística	Ingresar piezas a inventario	Stock OT Finalizadas Oracle	Logística Planificador de la Demanda Programadores de Producción
Programador de Producción Responsable de Costos	Archivos de seguimientos de variaciones OK de PCP OTs Oracle	Cerrar la OT	OT Cerrada Absorción Variación	Administración y Finanzas

2.3. Recolección de Datos

2.3.1. Plan de Recolección de Datos

Se elabora en equipo el plan de recolección de datos, en el que se definen, entre otros, cuáles se necesitan, para qué, cómo se realizará, quién será responsable y en qué fechas y frecuencias se recolectarán. Apéndice 7.2.1.

Item	Nombre del Reporte	¿Qué?	¿Para Qué?	¿Cómo?	¿Quién	¿Cuándo Inicio?	¿Cuándo Termina?	¿Con qué frecuencia?	¿Dónde se registran?	¿Cuál es el punto de recopilación?
1	Gastos de Recursos Máquina Acumulado mmm yyyy	- Análisis de causas - MSA de indicador primario	Reporte en Excel existente	Marcos Gómez	NA	NA	Mensual	SISTEMA PLANEAMIENTO Y	Discoverer	Excel
2	Consolidado de Variaciones de Uso de Materiales y Uso de Recursos	- Análisis de Causas - Gráficos de efectos / correlación	Reporte en Excel	Javier Lopez	23/04/21	30/04/21	Única	Carpetas con info del proyecto	Reportes existentes	

2.3.2. Análisis del Sistema de Medición (MSA)

Los valores de la métrica primaria (como puede observarse en el Plan de Recolección de Datos) se obtienen de la información de Estado de Resultados (EERR) por lo que se buscaron alternativas de medición que permitieran contrastar estos valores con lo que figura en Oracle o en otros reportes.

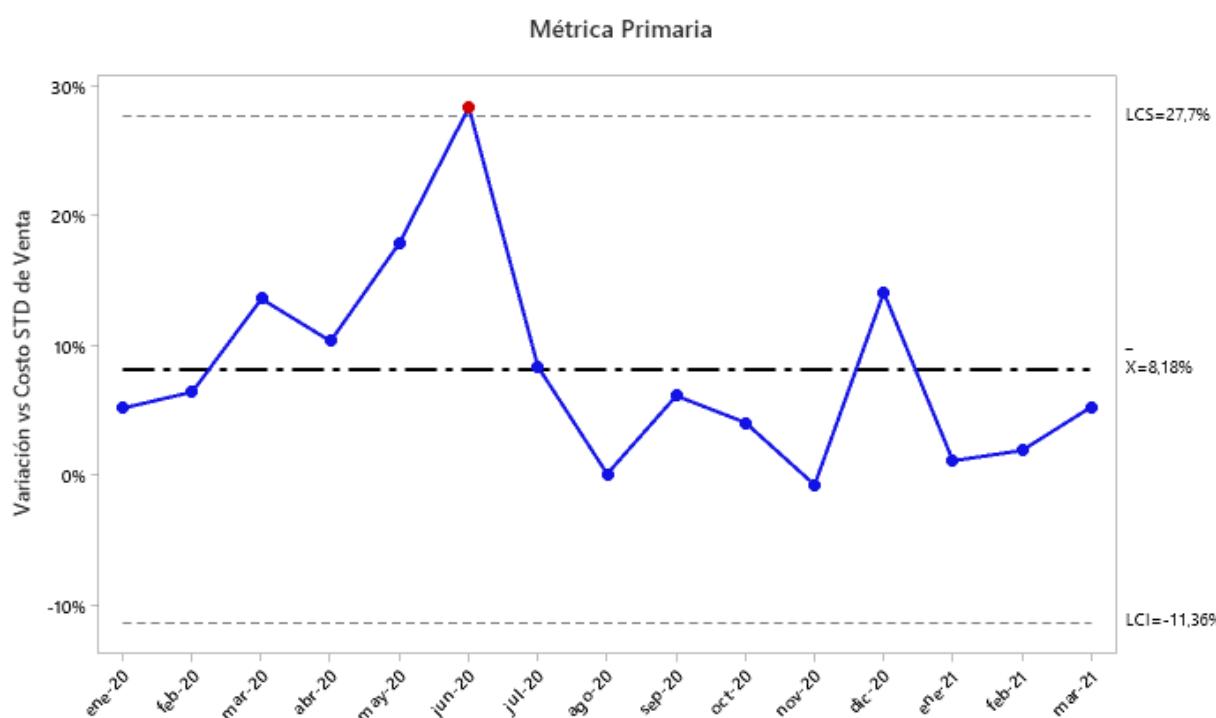
Para ello se solicitó información a Contabilidad, quienes enviaron un listado extraído de Oracle denominado "Balance de Comprobación" y se utilizó para verificar la métrica primaria.

Concepto	Balance de Comprobación	EERR
Costo de Venta	\$ 435.201.178	\$ 435.746.314
Variación Recurso Máquina	\$ 13.556.505	\$ 13.551.874
Variación uso de recursos	\$ 10.598.475	\$ 10.459.507
Variación Uso de Materiales	\$ 2.273.463	\$ 2.273.463
Métrica Primaria	6,07%	6,03%

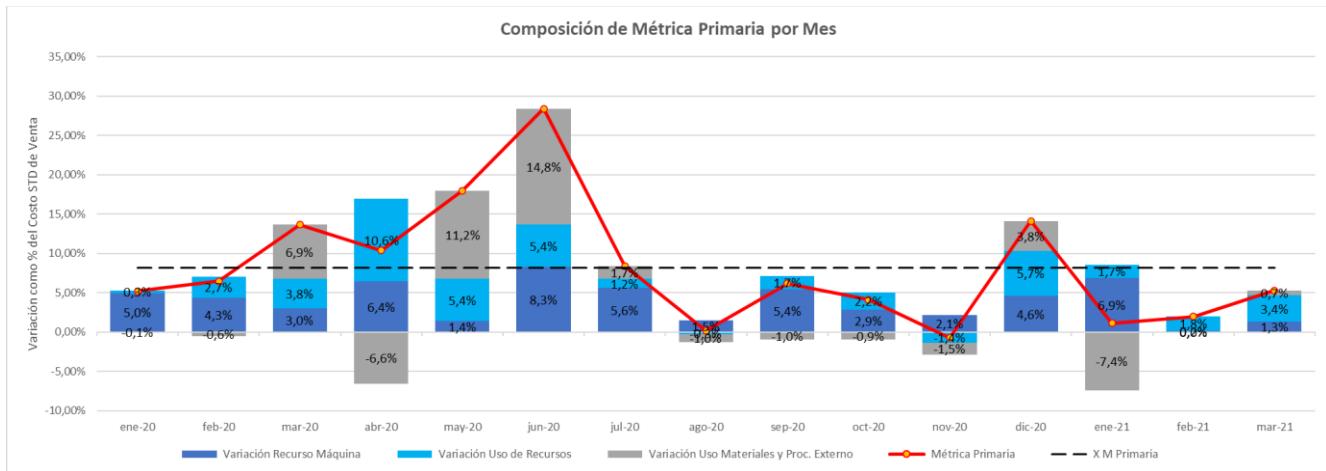
El error observado desde enero 2020 a marzo 2021 es de 0,04% (6,07% - 6,03%), lo que se traduce en un impacto de AR\$ 10.659, por lo que se considera despreciable a los fines del proyecto, y se acepta la métrica primaria como válida. Se considera el sistema de medición lo suficientemente exacto como para validar las mediciones realizadas y continuar midiendo de la misma forma.

2.4. Entendiendo la Variación.

Se realiza la gráfica de corrida de la métrica primaria con sus correspondientes límites de control, y se observa una causa especial en junio 2020.

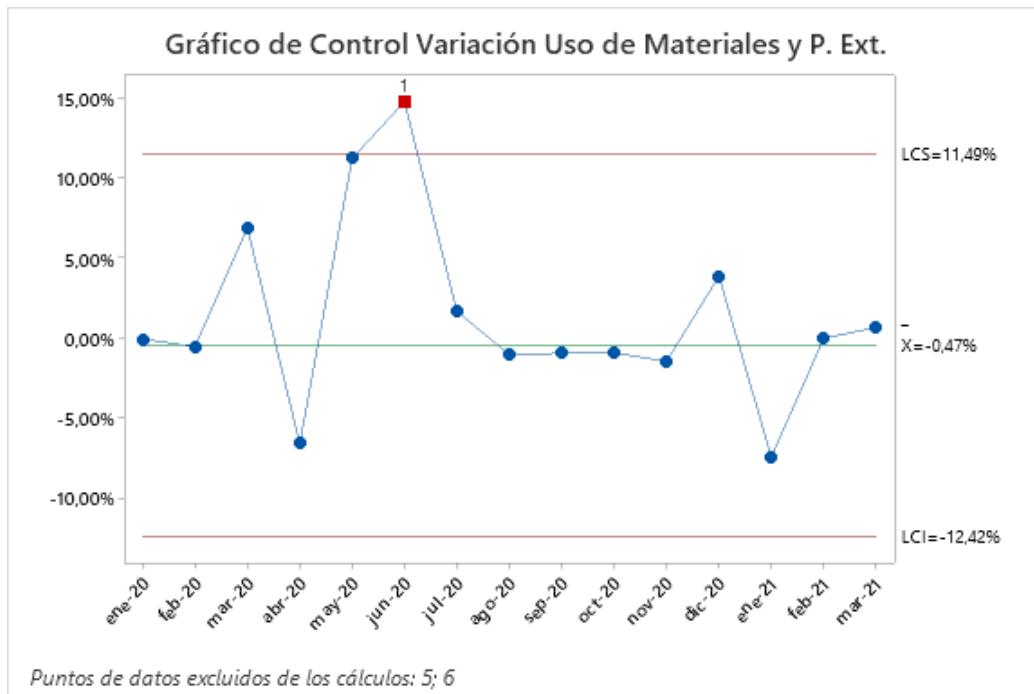


Para poder identificar la causa especial, se hacen estudios particulares para cada concepto de variación atacado en el proyecto; para ello se grafican los componentes individuales de variación de la métrica primaria para entender en qué componente se encuentra dicha causa:



Puede observarse que la causa especial de junio 2020 se encuentra alineado con una suba en la Variación Uso de Materiales y Proc. Externo.

Se realiza la gráfica de control de la Variación de Uso de Materiales y Proc. Externo de manera individual, observándose un punto fuera de los límites de control en Junio 2020, en coincidencia con lo graficado para la variación total:

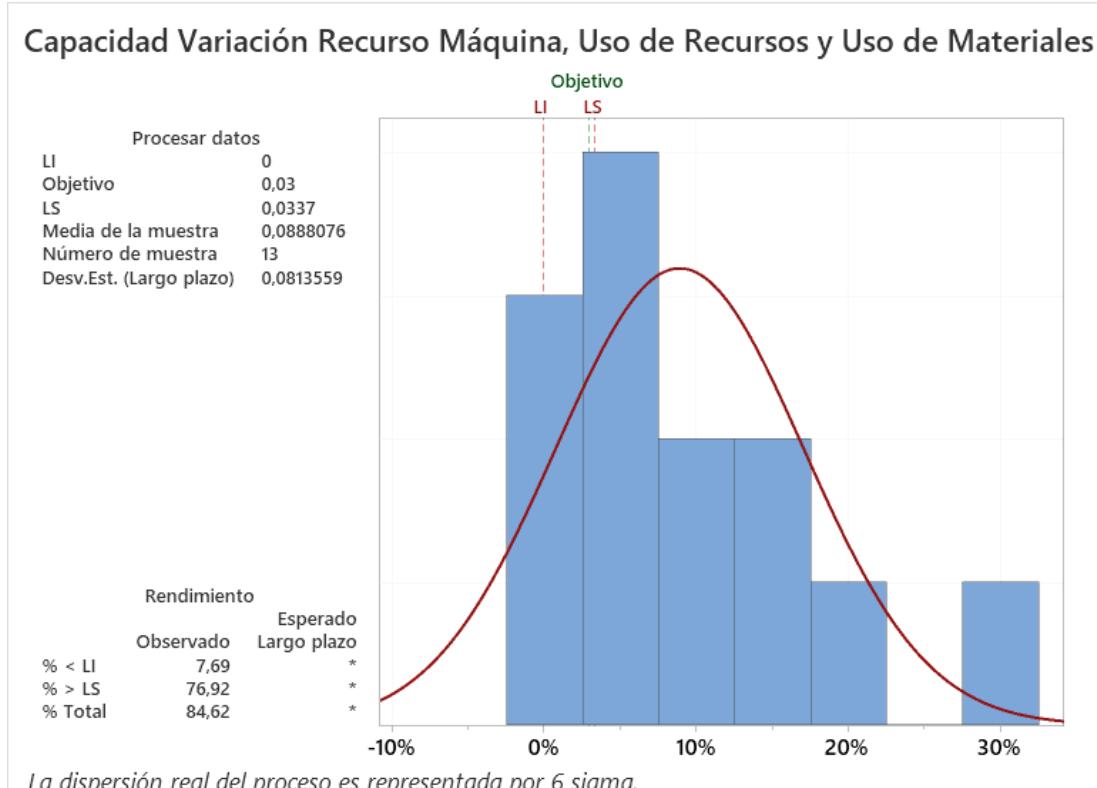


La causa especial detectada corresponde a la Orden de Trabajo 164370 de Tubos de Barra de Minería (MI017163) cuyo costo estándar en el momento de cierre de la Orden de Trabajo (momento en el que queda registrada la variación) era 0 y por lo tanto todos los costos de la fabricación produjeron variación negativa. Luego de detectada la causa, se verificó en Oracle si el costo STD del artículo ya había sido cargado y se observó que la causa ya estaba corregida.

El resto de la variación de la métrica primaria corresponde a la variación natural del proceso por lo que se consideran causas comunes de variación.

2.5. Establecer la Capacidad del Proceso

Se realiza análisis de capacidad del proceso con ayuda del software “Minitab”, estableciendo como límites de especificación 0% (límite de especificación inferior) y 3,37% (límite de especificación superior en función del objetivo para el año 2020) y 3% como objetivo del proyecto.



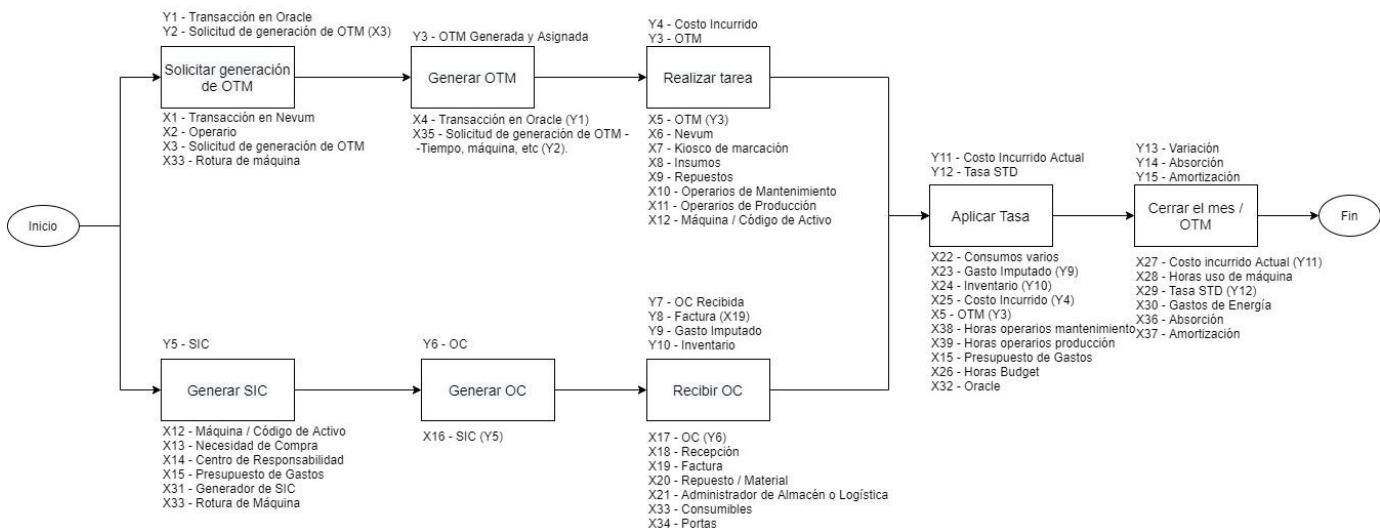
El proceso antes de los cambios tenía una media de 8,9% y una desviación estándar de 8,1%, encontrándose que el 15,4% de los datos se encuentran dentro de los límites de especificación. Esto implica que el objetivo ha sido alcanzado en el pasado por lo que el equipo considera que es viable alcanzar el objetivo propuesto.

3. Analizar

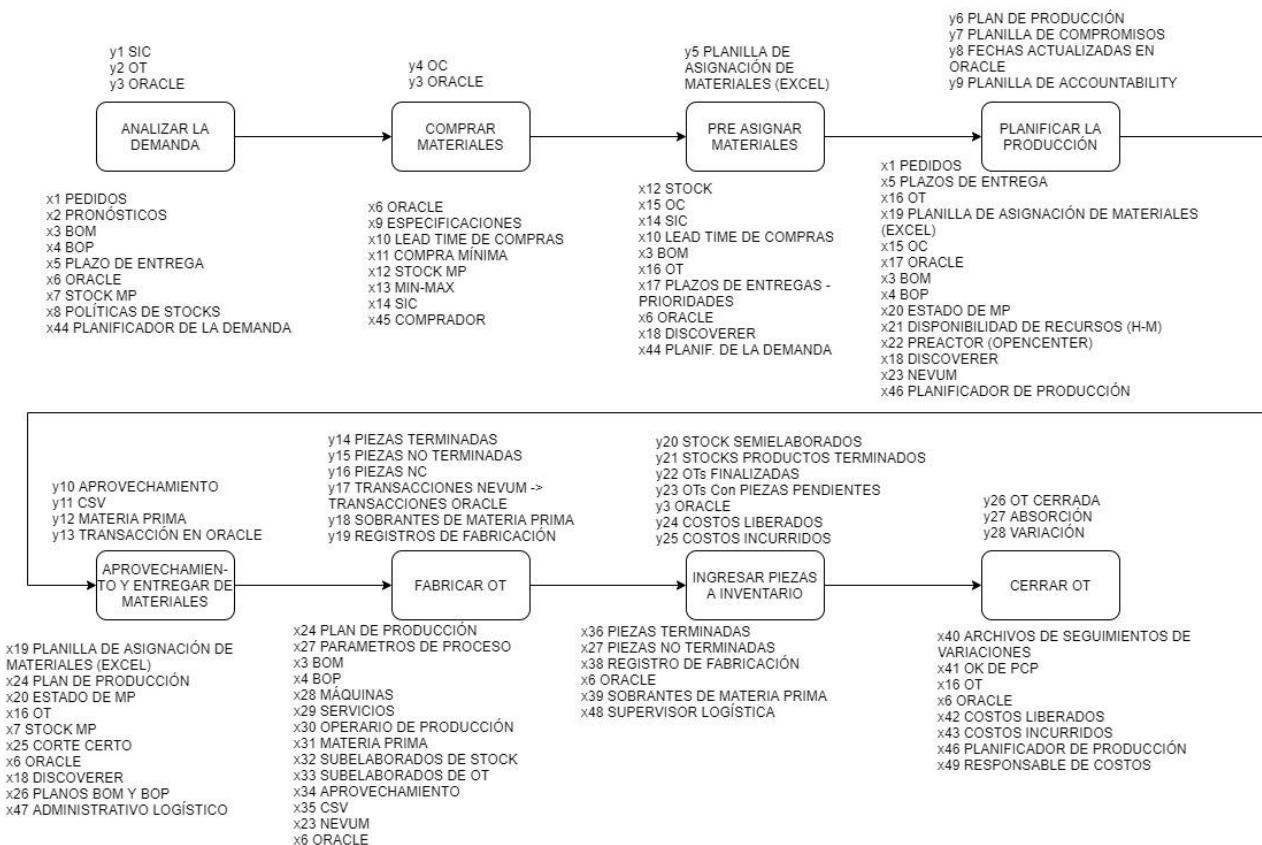
3.1. Mapas Detallados de Proceso

Se realizaron los Mapas Detallados de Proceso de las tres variaciones contempladas en el proyecto, con el fin de comenzar a identificar todas las variables de entrada y salida de cada una de las etapas del proceso, como se observa a continuación:

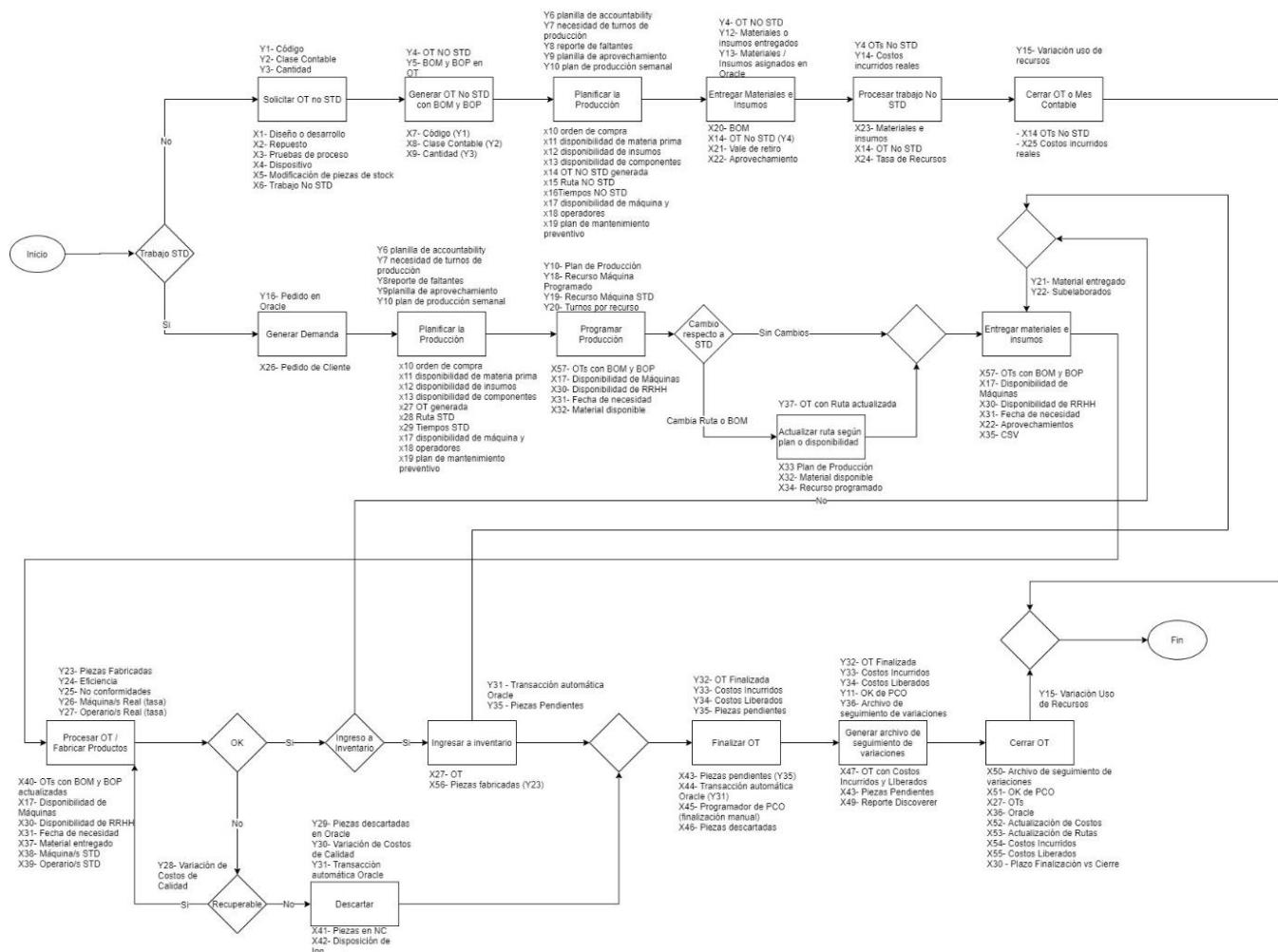
3.1.1. Mapa Detallado de Proceso: Variación Recurso Máquina



3.1.2. Mapa Detallado de Proceso: Variación Uso de Materiales y Procesamiento Externo



3.1.3. Mapa Detallado de Proceso: Variación Uso de Recursos

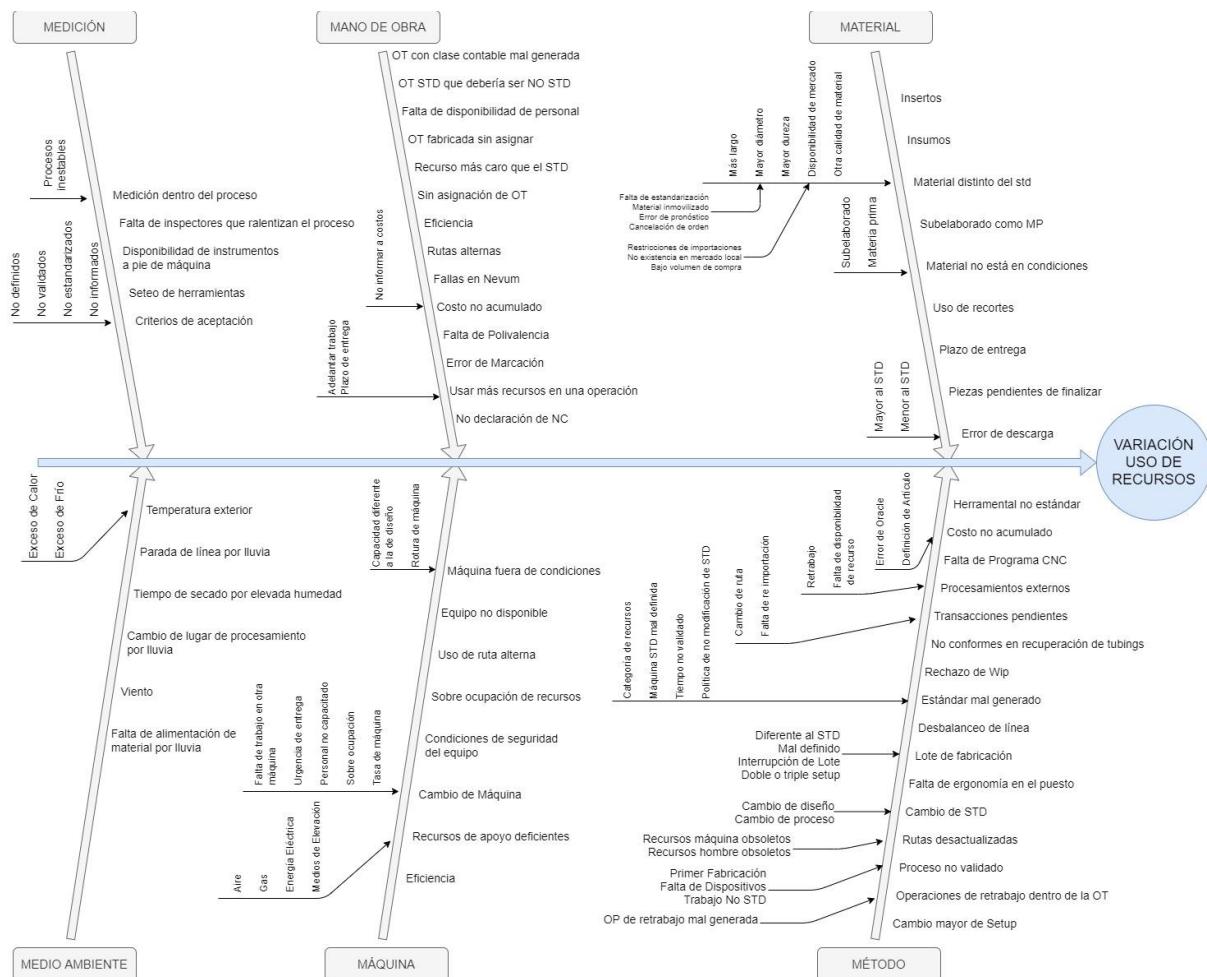


3.2. Identificar Causas

3.2.1. Variación Uso de Recursos

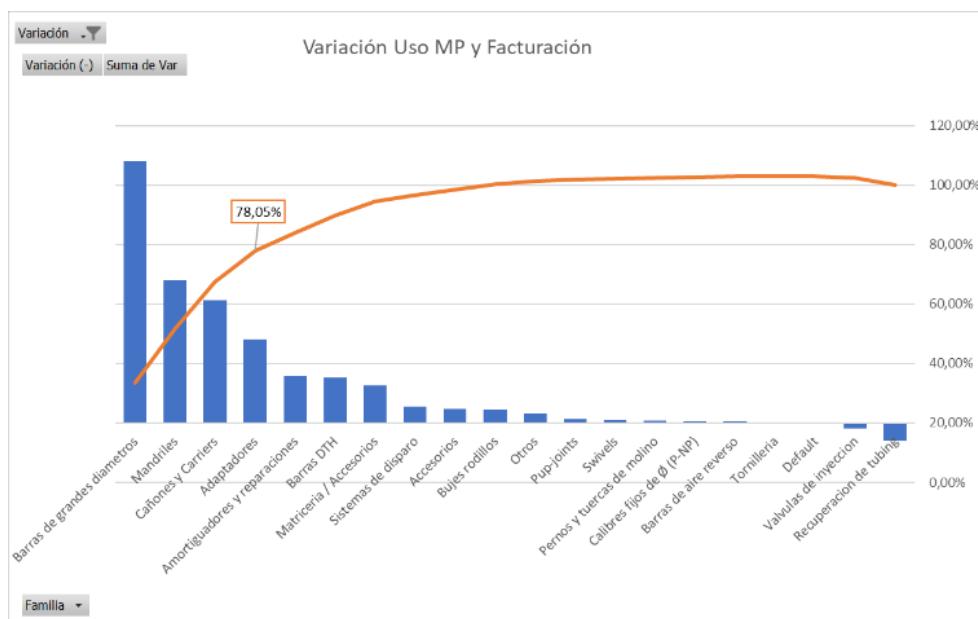
Para completar el proceso de identificación de causas se utiliza el método de análisis de causa / efecto o diagrama espina de pescado. Para ello se realizó una sesión de brainstorming en la que cada miembro del equipo iba sugiriendo causas y se continuó hasta agotar las causas de cada espina principal.

Cabe destacar que en este ejercicio se detectaron más de 100 causas posibles.



3.2.2. Variación Uso de Materiales y Procesamiento Externo

Como parte del análisis de causas de este concepto de variación, se realizó una gráfica de Pareto por familia de productos, observándose que las familias que producen aproximadamente el 80% de las variaciones se concentran en barras de minería, mandriles, cañones y adaptadores de minería.

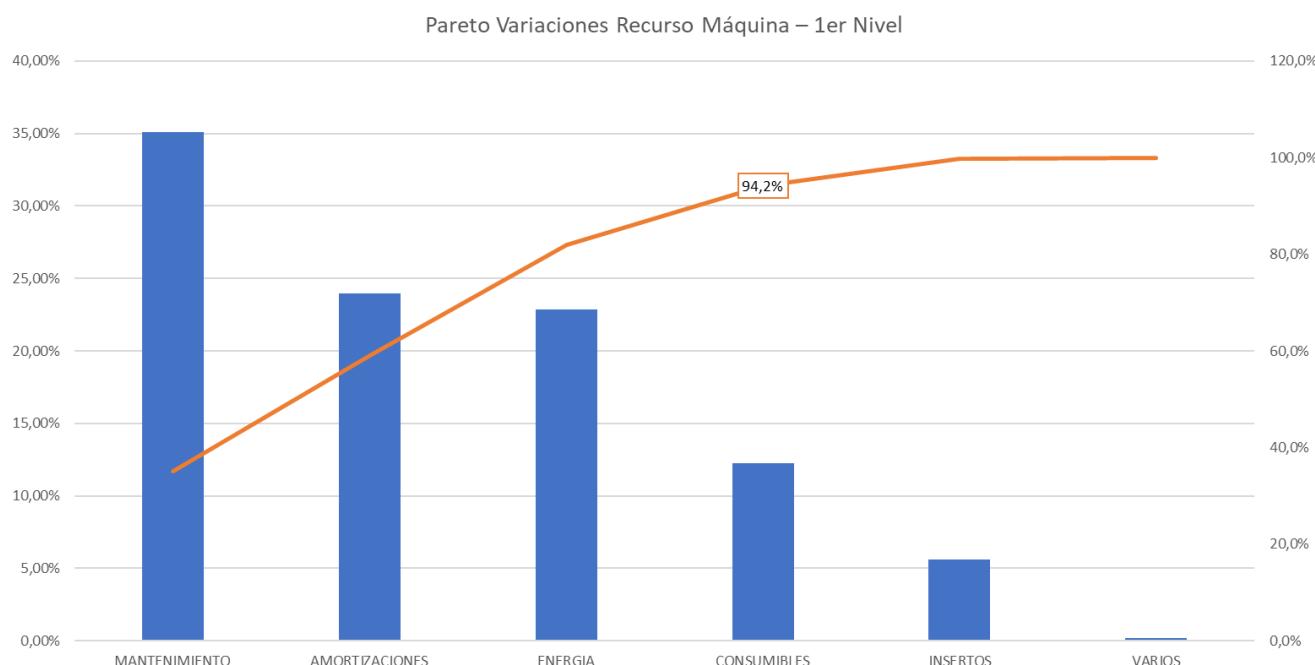


Una vez entendido el impacto de las variaciones por familia, en función de las variables del proceso y de la recopilación de datos se realizó un análisis de “5 por qué” para cada causa, detectándose 31 causas raíz. A continuación, se muestra un extracto de este análisis, el resto puede verse en el Apéndice 7.2.2.

Descripción del problema:	Tipo de fallo	Id	MATRIZ "5 ¿POR QUÉ?"					¿Se ha verificado la causa raíz?	
			Por qué 1º	Por qué 2º	Por qué 3º	Por qué 4º	Por qué 5º		
Se utiliza mayor cantidad de materia prima	01	Porque los sobrantes de aprovechamientos no son útiles	Porque el largo restante no puede ser utilizado en ningún producto vendible	Porque se obtiene un bajo rendimiento en los aprovechamientos				Baja rendimiento en aprovechamientos	Si (Métrica Primaria Proyecto Andrés Pasquier)
	02	Porque no se realizan las devoluciones de los sobrantes	Porque no hay roles y responsabilidades claros en la gestión de sobras	Porque el proceso actual no impide que erradiquen malas prácticas (ej: falta de identificación)	Porque no hay un proceso robusto y estandarizado			Falta de proceso robusto y estandarizado en la devolución de sobrantes	Si
	03	Porque se corta un material más largo que lo que indica el aprovechamiento	Porque el operario de corte mide erróneamente	Descuido / Falta de atención del operario de corte				Descuido / Falta de atención del operario de corte	Si (7/10 causas de NC en serruchos desde 01/21 a 09/21)

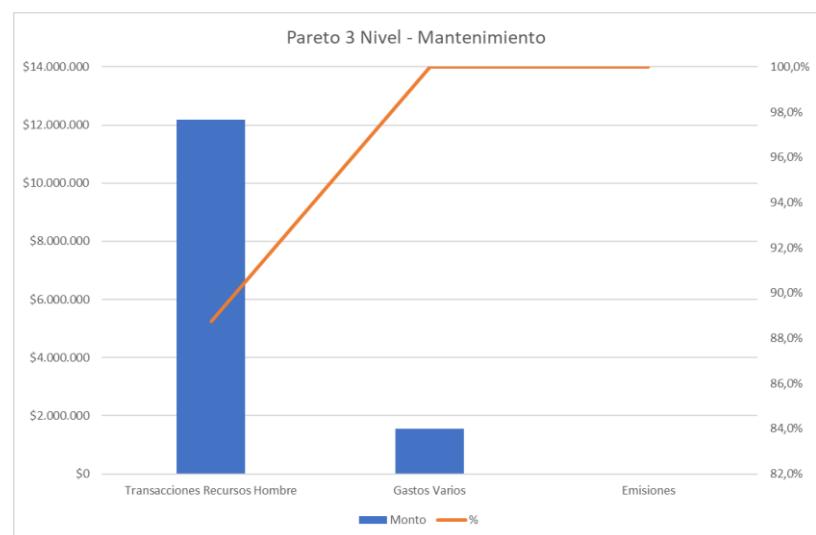
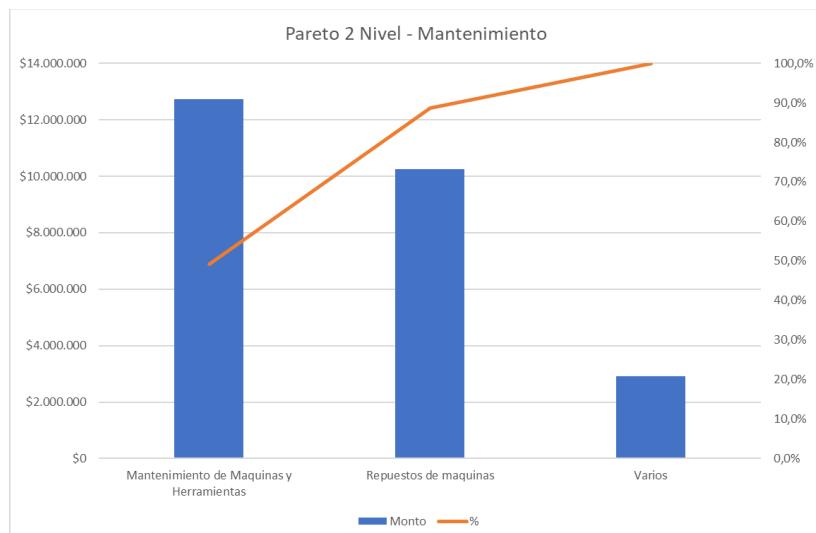
3.2.3. Variación Recurso Máquina

Para el análisis de la variación de recurso máquina, fue necesario realizar análisis de Pareto de 1ro a 3er nivel para poder profundizar el análisis de causa raíz.

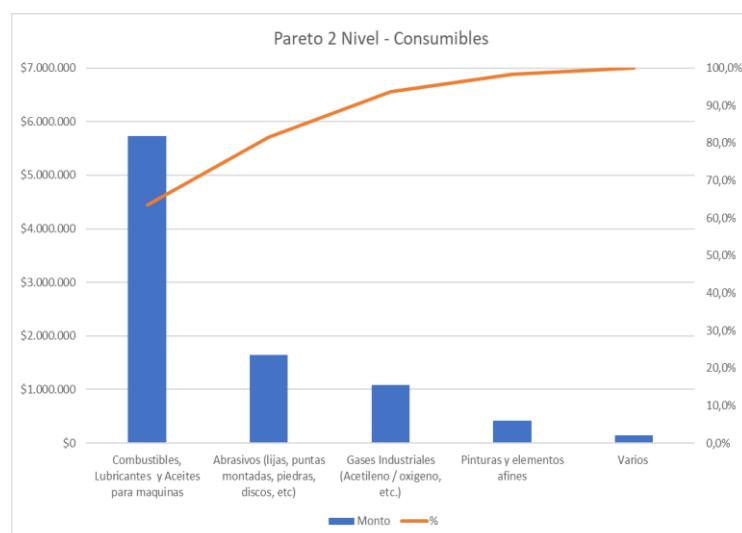


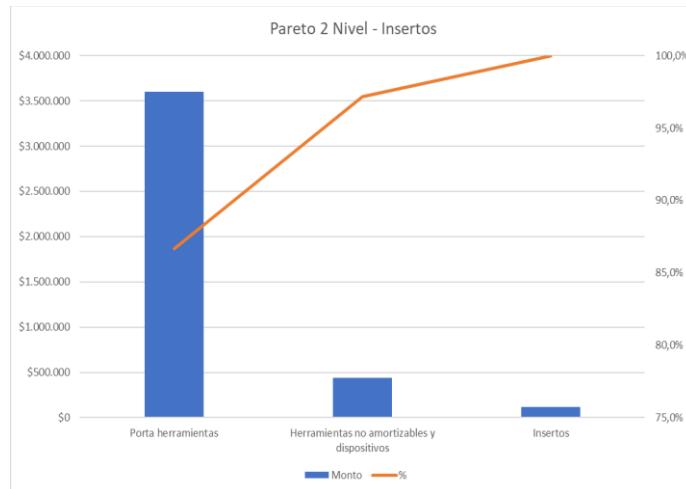
Dado que la amortización no genera variación, se puede atacar particularmente las causas atribuibles a Mantenimiento, Energía y Consumibles.

En cuanto a Mantenimiento, los principales gastos son Mantenimiento de Máquinas y Herramientas y Repuestos de Máquina. Dentro de Mantenimiento de Máquinas y Herramientas, el mayor gasto corresponde a las horas de operarios de mantenimiento, como puede verse en las gráficas de Pareto siguientes:

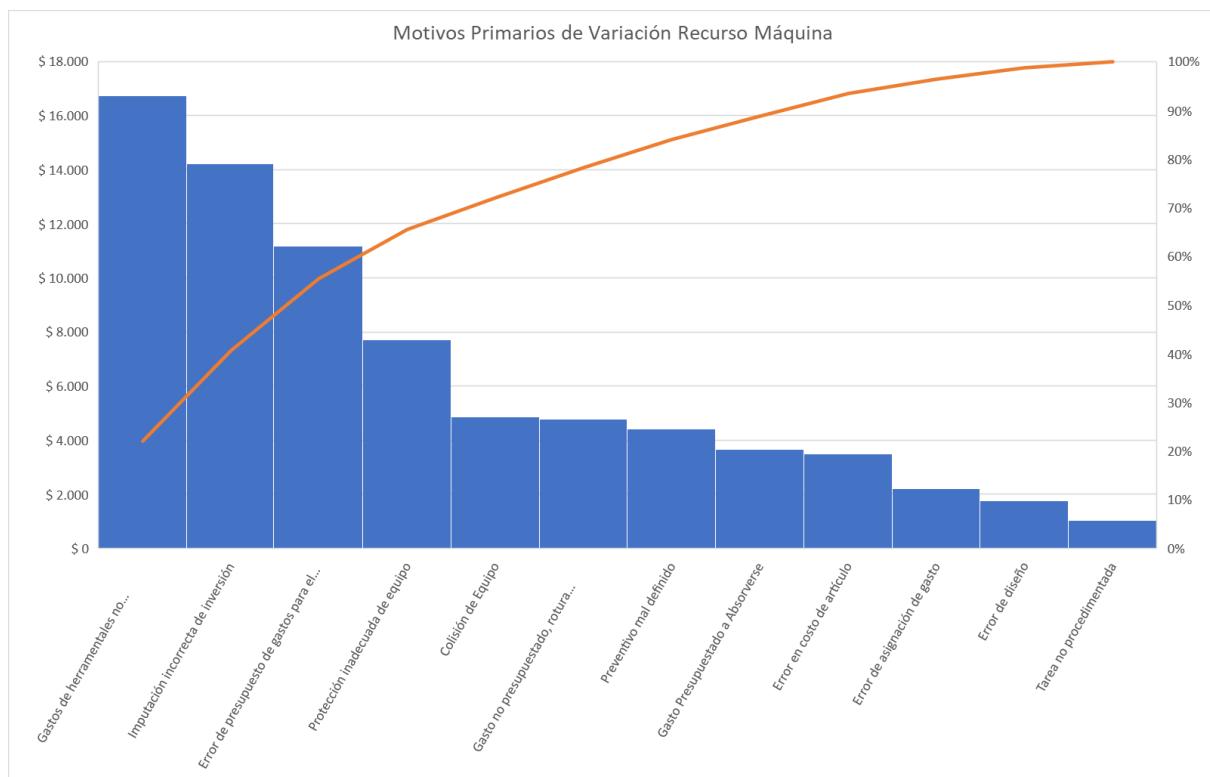


En consumibles los gastos están concentrados en combustibles, lubricantes y abrasivos. En insertos los mayores gastos están centrados en portaherramientas.





Esto le permitió al equipo trabajar mes a mes en detectar las principales causas de variación por transacciones de mantenimiento, repuestos, consumibles y porta herramientas, obteniendo el siguiente Pareto que luego fue analizado con el método de 5 porque para determinar la causa raíz y definir acciones.



Además, se detectaron pago de multas y exceso en potencia contratada con respecto a la ocupada real por falta de gestión en el contrato de potencia de energía eléctrica.

Se realizó un análisis particular hasta el 90% de los motivos primarios de la variación de Recurso Máquina, utilizando como herramienta el método de los “5 por qué”. A continuación, puede verse un extracto de este análisis; el resto puede verse en el Apéndice 7.2.3.

MATRIZ "5 ¿POR QUÉ?"

Descripción del problema:	Tipo de fallo	Por qué 1º	Por qué 2º	Por qué 3º	Por qué 4º	Por qué 5º	CAUSA RAIZ	¿Se ha verificado la causa raíz?
Gastos en herramientales no presupuestados	Porque se imputan herramientas en Celda Promaes que no habían sido presupuestadas	Porque los gastos de herramientales no siempre están presupuestados	Porque Ingeniería de Procesos no participa junto con Mantenimiento en la elaboración del presupuesto	-	-	-	No hay participación de Ingeniería de Procesos en el Presupuesto de Recurso Máquina	Sí
	Porque se imputan herramientas en Puma 5100 que no habían sido presupuestadas	Porque los gastos de herramientales no siempre están presupuestados	Porque Ingeniería de Procesos no participa junto con Mantenimiento en la elaboración del presupuesto	-	-	-	No hay participación de Ingeniería de Procesos en el Presupuesto de Recurso Máquina	Sí
	Porque se adquiere una marcadora para tubings que es imputada como	Porque la cuenta en la SIC está mal	Porque hay sectores externos de mantenimiento que	Porque no existe método o control de SICs generadas a la cuenta de	-	-	No existe método o control de SICs generadas a la	Sí

3.3. Seleccionar Causas

Una vez completada la identificación de causas, se listan todas las causas posibles detectadas y se realiza el análisis "SCN" en equipo para seleccionar las causas sobre las que se trabajará.

De este análisis el equipo detecta 89 causas controlables, 49 causas ruido y 9 causas estándar. A continuación, puede verse una parte de este análisis, para el resto ver apéndice 7.2.4.

Causa	Tipo Variable
Indicar una clase contable errónea al solicitar OT No STD - Error en la solicitud de generación	Controlable
Generar OT STD en lugar de OT No STD - Error en la solicitud de generación	Controlable
Generar OT STD en lugar de OT No STD - Error al generar la OT	Controlable
Cargar pedido por artículo con costo 0 - Ante alta de artículo falta de aviso a Costos	Controlable
Cargar pedido por artículo con costo 0 - Error en Oracle (definición de artículo)	Controlable
Cargar pedido por artículo con costo 0 - En el período no alcance a correr el concurrente de actualización de costos	Controlable
Cargar pedido por código distinto al necesario por el cliente - El cliente no indica el código o el comercial se equivoca al elegirlo	Ruido
Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales - Falta de estandarización	Estándar
Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales - Uso de Material inmovilizado	Ruido
Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales - Error de pronóstico	Ruido
Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales - Cancelación de orden	Ruido
Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales - Restricciones de importaciones	Ruido
Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales - No existe en mercado local	Ruido
Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales - Bajo volumen de compra	Ruido
Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales - Material inmovilizado	Ruido
Generar OTs con lote menor al STD - Lote STD mal definido	Estándar
Generar OTs con lote menor al STD - Pedido por cantidad menor al lote STD	Ruido
Programar en un recurso distinto del STD o ruta alterna - Rotura de máquina	Ruido
Programar en un recurso distinto del STD o ruta alterna - Prestaciones de máquina distintas a las de diseño	Ruido
Programar en un recurso distinto del STD o ruta alterna - No dejar operario solo en turno noche	Controlable

Dado que la mayoría de las variables detectadas son controlables el equipo considera que es probable que el objetivo planteado originalmente en el Project Charter puede ser alcanzado.

3.4. Validar y Cuantificar Causas

La validación de causas para la Variación de Uso de Recursos se realizó a través de un FMEA, en el que participaron todos los miembros del equipo definiendo los criterios para severidad, ocurrencia y posibilidad de detección.

En la siguiente tabla se muestran las causas de mayor valor de NPR cuantificadas por el equipo; el resto se pueden ver en el Apéndice 7.2.5.

#	Paso del Proceso	Modo de Falla Potencial (defectos de proceso)	Efectos de Falla Potencial (Y's)	S E V	Causas Potenciales de Falla (X's)	O C U	Controles actuales de Proceso	D E T	N P R
121	Cerrar OT o mes contable (OT No STD)	Proceso fuera de control	Registrar variaciones de recursos	10	Falta de gestión	10	Seguimiento de variaciones	10	1000
80	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar máquina distinta del STD	Utilizar un recurso o una ruta de mayor costo que el STD	10	Ruta STD obsoleta	8	No existen	10	800
87	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar operarios distinto del STD	Utilizar un recurso mayor costo que el STD	10	Ruta STD obsoleta	8	No existen	10	800
39	Programar la Producción	Programar en un recurso distinto del STD o ruta alterna	Utilizar un recurso o una ruta de mayor costo que el STD	10	Ruta STD obsoleta	8	No existen	10	800
79	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar máquina distinta del STD	Utilizar un recurso o una ruta de mayor costo que el STD	9	Sobre ocupación	8	No existen	10	720
86	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar operarios distinto del STD	Utilizar un recurso mayor costo que el STD	9	Sobre ocupación	8	No existen	10	720
88	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar operarios distinto del STD	Utilizar un recurso mayor costo que el STD	9	Operario STD mal definido o sin analizar	8	No existen	10	720
90	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar operarios distinto del STD	Utilizar un recurso mayor costo que el STD	9	Desconocimiento del impacto	8	No existen	10	720
11	Planificar la Producción	Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales	Requerir mayor tiempo de procesamiento por cambio de materia prima o insumos	8	Error de pronóstico	8	No existen	10	640
18	Planificar la Producción	Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales	Requerir operaciones adicionales por cambio de materia prima o insumos	8	Error de pronóstico	8	No existen	10	640
38	Programar la Producción	Programar en un recurso distinto del STD o ruta alterna	Utilizar un recurso o una ruta de mayor costo que el STD	8	Sobre ocupación	8	No existen	10	640
77	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar máquina distinta del STD	Utilizar un recurso o una ruta de mayor costo que el STD	9	Urgencia de entrega	7	No existen	10	630
84	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar operarios distinto del STD	Utilizar un recurso mayor costo que el STD	9	Urgencia de entrega	7	No existen	10	630
91	Procesar OT / Fabricar Productos	Avanzar más piezas que las fabricadas	Cerrar OT con piezas pendientes	10	No contar piezas entre operaciones	6	No existen	10	600
100	Procesar OT / Fabricar Productos	No llegan todas las piezas al depósito de producto terminado	Cerrar OT con piezas pendientes	10	No contar piezas entre operaciones	6	No existen	10	600
35	Programar la Producción	Programar en un recurso distinto del STD o ruta alterna	Utilizar un recurso o una ruta de mayor costo que el STD	8	Urgencia de entrega	7	No existen	10	560
68	Procesar OT / Fabricar Productos	No cumplir el STD	Ocupar más horas que el STD	8	Ineficiencia	7	No existen	10	560

Para las variaciones de Recurso Máquina y de Uso de Materiales y Proc. Externo se ocuparon los diagramas de Pareto mostrados en el apartado de Identificación de Causas para la cuantificación; con respecto a la validación, dentro de las matrices de “5 Por Qué” realizadas se cumplió para cada una de las causas el paso de verificar la causa raíz.

3.5. Cuantificar Oportunidades

Para la cuantificación de oportunidades se analizan los montos de variaciones con respecto a las causas seleccionadas (cuantificables) y repetitivas, lo que arroja un total de 187 kUSD.

Concepto de Variación	Descripción de la Variación	Causa		Impacto
		Reincidente	Única	
Imputaciones Incorrectas a Recurso Máquina	Recurso Máquina Adquisición de Marcadora Couth Fast que debió imputarse como Inversión.	Si	\$ 1.767	
Imputaciones Incorrectas a Recurso Máquina	Recurso Máquina Adquisición de Marcadora Couth Fast que debió imputarse como Inversión.	Si	\$ 1.767	
Imputaciones Incorrectas a Recurso Máquina	Recurso Máquina Asistencia técnica de diagnóstico de Robot Kuka	No	\$ -	
Imputaciones Incorrectas a Recurso Máquina	Recurso Máquina Cambio de 4 límites de carrera a Kafo 137	No	\$ -	
Imputaciones Incorrectas a Recurso Máquina	Recurso Máquina Cambio de plaquetas de Teknix	No	\$ -	
Imputaciones Incorrectas a Recurso Máquina	Recurso Máquina Cambio de servomotor de Luneta # 3 de Teknix Scallops	Si	\$ 2.400	
Imputaciones Incorrectas a Recurso Máquina	Recurso Máquina Compra de Loctite 3307 y Activador 7307 para embrague de SMERAL	No	\$ -	
Imputaciones Incorrectas a Recurso Máquina	Recurso Máquina Consumo inusual de portaherramientas de centros Promaes 1 y 2	Si	\$ 13.216	
Imputaciones Incorrectas a Recurso Máquina	Recurso Máquina Deficiencias durante el armado del embrague	Si	\$ 1.030	
Imputaciones Incorrectas a Recurso Máquina	Recurso Máquina Distintas OTMs de SMERAL	No	\$ -	
Imputaciones Incorrectas a Recurso Máquina	Recurso Máquina Gasto de adquisición de repuestos y Gastos de importacion	No	\$ -	
Imputaciones Incorrectas a Recurso Máquina	Recurso Máquina Horno Inducción: Gastos Impositivos O/C 40502 "Cable refrigerado)	No	\$ -	
Imputaciones Incorrectas a Recurso Máquina	Recurso Máquina Imputacion erronea por parte de Pañol a repuestos de maquinarias y equipos de BPH valvulas en vez de BPH de Mandriles	Si	\$ 1.046	
Imputaciones Incorrectas a Recurso Máquina	Recurso Máquina Repuestos para mejora de sistema de control y comunicacion de Scallop Teknix	Si	\$ -	
Imputaciones Incorrectas a Recurso Máquina	Recurso Máquina Smeral: Reclasificaciones de gastos de bancales y tubing	Si	\$ 633	
Imputaciones Incorrectas a Recurso Máquina	Recurso Máquina Soldadora Multiproceso ESAB 653CVCC: PCB Control P/N 38130. Presupuesto realizado en base a histórico, con gastos muy bajos y por ende partida presupuestaria asignada baja.	Si	\$ 1.055	
Imputaciones Incorrectas a Recurso Máquina	Recurso Máquina Torno Puma 700: Servicio técnico Diagnóstico Defantes	Si	\$ -	
Imputaciones Incorrectas a Recurso Máquina	Recurso Máquina Variacion sustancial de repuestos y mano de obra de mantenimiento de maquinas por rotura por error de operacion	Si	\$ -	

Falta de proceso robusto y estandarizado de devolución	Uso de Materiales	Desperdicios por encima de los contemplados en las BOM (costos) en aprovechamientos de tubos para cañones	Si	\$ -
	Uso de Materiales	Desperdicios por encima de los contemplados en las BOM (costos) en aprovechamientos de tubos para carriers	Si	\$ -
Cierre OTs con piezas pendientes / Falta de gestión	Uso de Materiales	Errores en la descarga y devolución de materiales	Si	\$ -
	Uso de Materiales	Herramientas de forjado de tubings no se finalizan OTs en PSRF27.	Si	\$ 3.384
	Uso de Materiales	Herramientas de forjado de tubings no se finalizan OTs en PSRF27.	Si	\$ 3.384
	MANDRILES RECUPERADOS			
	Uso de Materiales	Las OTs de recuperación de mandriles no incluyen los componentes que recambian o agregan a los conjuntos, que si están en la BOM	Si	\$ 9.183
	Uso de Materiales	Modificación de piezas en stock. Se descargan bolsillos de stock en una OT para modificarlos.	Si	\$ 942
	Uso de Materiales	Modificación de piezas en stock. Se descargan bolsillos de stock en una OT para modificarlos.	Si	\$ 942
Falta de gestión	Uso de Materiales	Productos nuevos o modificados sin costo	No	\$ -
	Uso de Materiales	Se mantienen abiertas OTs con inconsistencias o con definiciones pendientes por largos períodos de tiempo dificultando luego el análisis y determinación de la causa de variaciones.	Si	\$ 71.326
	Uso de Recursos	"Doblado de anillos distribuidores HYUNDAI. Proceso con NO CONFORMES por despegue de material aportado. Causa fundente húmedo. Calentamiento por medio de soplon, termometro no adecuado."	No	\$ -
Tiempo STD no validado	Uso de Recursos	Armado de turno 3 genera ineficiencias operativas (válvulas)	Si	\$ 5.480
	Uso de Recursos	Diferencia en tiempo de roscado en diam 4 5/8". Tiempo de ciclo real 10,5min vs 6min STD.	Si	\$ 16.694
	Uso de Recursos	Diferencia en tiempo real vs STD en operaciones de limpieza, amolado e inspección con cámara. Operación de sopleteado luego de roscado no esta en HDR.	Si	\$ 16.694
	Uso de Recursos	En Hyundai800, ineficiencia vs STD por centrado de tubo.	No	\$ -
	Uso de Recursos	Material de partida y proceso de forjado de bolsillos (MBO)	Si	\$ 19.492
	Uso de Recursos	Mecanizado de encastre en tubo realizado en Hyundai800. Máquina no requerida en el STD (HAAS).	No	\$ -
	Uso de Recursos	Proceso soldadura de mandriles fuera de control (MBO)	Si	\$ 11.895
	Uso de Recursos	Tiempo STD incorrecto cuerpos de amortiguador 18 pulg	Si	\$ 4.885
	Total			\$ 187.213

Para el período Ene 2020 a Sep 2021 las variaciones fueron de 387 kUSD, lo que implica un 4,23% de Variación respecto al Costo STD de Venta.

Si con las acciones que se tomen se ataca el 60% de las causas cuantificables y repetitivas se lograría reducir las variaciones hasta alcanzar un 3% con respecto al Costo STD de Venta.

Por otra parte, con esta reducción podemos estimar un ahorro de (387-187) kUSD = 200 kUSD.

Esto implica que con las causas seleccionadas, cuantificadas y repetitivas es factible lograr los objetivos del proyecto y en principio no es necesario ajustar lo indicado en el Project Charter. Sumado a esto, existe una gran cantidad de causas que no pudieron ser cuantificadas y que serán atacadas dentro de las acciones de mejora, lo que refuerza la viabilidad de lograr el objetivo propuesto.

4. Mejorar

4.1. Generar Soluciones

4.1.1. Variación Uso de Recursos

Para la generación de soluciones se realizaron varias sesiones de Brainstorming en la que todos los miembros fueron aportando ideas para cada una de las causas elegidas en la etapa de análisis. A continuación, se lista un extracto de las soluciones generadas, el listado completo puede verse en el Apéndice 7.2.6.

Causa Falla	Ponderación	C	S	N	Acciones Propuestas
Falta de gestión	1000	X			<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones semanales de seguimiento y generación de acciones de variaciones
Ruta STD obsoleta	800	X			<ul style="list-style-type: none"> - Solicitar actualización de recursos masiva - No avanzar trabajo hasta que no se corrija el STD - Revisión de rutas previa en base a budget / pronóstico - Actualizar la ruta STD antes del cierre - Adquirir herramientas para mejorar proceso de roscado de cañones de 4 5/8 y validar el STD
Desconocimiento del impacto	720	X			<ul style="list-style-type: none"> - Matriz STD por Recurso y Categoría vs Matriz Categorías por Operario - Definir qué personas tienen que ir a qué producto - TD: ver en capacity categorías STD vs categorías requeridas para formación de operarios - Definir qué personas deben ir a qué máquina - Colocar carteles con Operarios que podrían trabajar en las máquinas según categoría - Matriz con máxima categoría por máquina - Concientizar con datos impacto de uso de recursos más caros indicando pérdida monetaria - En matriz colocar categoría equivalente con % de sobrecostos
Sobre ocupación	693	X			<ul style="list-style-type: none"> - Maximizar turnística en máquinas STD de acuerdo al producto - Necesidad de autorización por parte de Comercial (debe autorizar el extracosto) - Reporte valorizado de costos de ruta STD vs alternos para compartir impacto con Comercial - Revisar rutas alternas de productos más comprometidos que pasan por recursos más saturados - Generar un script de actualización de costo STD de recursos en Preactor para generar reporte de evaluación de impacto
No contar / declarar NC	600	X			<ul style="list-style-type: none"> - Tarjetas identificadoras con cantidad de piezas (alerta visual de cantidad de piezas) - Sin material no poder avanzar piezas - Verificar / capacitar sobre avance de piezas - Pre definir cantidades de lotes STD de avance de piezas / generación de OT - Sistema debe alertar en función de horas trabajadas cuántas piezas debería avanzar, si no cumple indicar causa - Vincular OT de subconjunto con OTs de conjuntos - Forzar conteo del que entrega y del que recibe las piezas (el que recibe da el OK de lo entregado) - Diseñar contenederos STD para piezas que limiten la cantidad de piezas a colocar y permitan una inspección visual - Reforzar cumplimiento de procedimiento de NC - Verificar diariamente o por turno control de piezas de avance por sistema vs físico y ajustar en caso de desvíos - Agregar en el sistema en el plan XX la posibilidad de indicar sector, máquina u operación que genera el NC - Operario con "n" piezas para hacer en su turno y en el proceso se le mueve una pieza a rechazo: informar al operario / actualizar Nevum - Implementar contadores de piezas en máquinas
Ineficiencia	560	X			<ul style="list-style-type: none"> - Generar ABC de productos para definir acciones puntuales por producto
Ocupar subelaborados a pie de máquina sin pasar por almacén	500	X			<ul style="list-style-type: none"> - Restringir avance de piezas sin subelaborados descargados - Consumo automático - Vale / Informe de uso de subelaborados - Aviso de producción a Logística informando la terminación de la pieza - Calidad avisar a Logística las piezas terminadas antes de que las devuelvan a producción - Agregar operación control de calidad en ruta (costo 0)

4.1.2. Variación Recurso Máquina y Variación Uso de Materiales y Procesamiento Externo

Para la generación de soluciones en estos conceptos de variación se contemplaron, por un lado, las acciones generadas para la variación de uso de recursos teniendo en cuenta que hay causas comunes a ambas variaciones,

y por otra parte, se realizó una sesión de brainstorming con el equipo para poder generar soluciones adicionales. En tabla siguiente se muestran las acciones generadas para esta etapa en la sesión de brainstorming.

Variación	CAUSA RAIZ	SCN	Acción
Recurso Máquina	No hay participación de Ingeniería de Procesos en el Presupuesto de Recurso Máquina	Controlable	Mantenimiento arma presupuesto solicitando información a Ing de Procesos sobre herramiental que debe considerar
Recurso Máquina	No existe método o control de SICs generadas a la cuenta de mantenimiento que realizan otros sectores	Controlable	Crear Alert de SICs cargadas a cuentas de mantenimiento
Recurso Máquina	No existe método o control de SICs generadas a la cuenta de mantenimiento que realizan otros sectores	Controlable	Cuando las firmas no coinciden con el dueño de la cuenta se debe solicitar autorización
Recurso Máquina	No existe método o control de SICs generadas a la cuenta de mantenimiento que realizan otros sectores	Controlable	Revisar imputaciones de herramientales / máquinas en cuenta de mantenimiento y solicitar re imputación
Recurso Máquina	No está prevista en la plantilla de carga de presupuesto gastos para handling y bancales de entrada y salida	Controlable	Carga automática de reclasificación de bancales y handling directamente desde la planilla de presupuesto.
Recurso Máquina	Las soldadoras ESAB no estaban consideradas como equipos críticos para producción al confeccionar el presupuesto	Controlable	Ampliación de ámbito de presupuesto de equipos críticos para producción
Recurso Máquina	Mantenimiento no dispone de la información de fechas previstas de recepción de OC que están en curso y que se recibirán en fecha posterior a la presupuestada	Controlable	Reporte mensual de O/C pendientes por gestión del Dpto de compras para prever gastos fuera de presupuesto.
Recurso Máquina	BPH de Mandriles de 2000 bar no está inventariado como activo fijo y no se habían asignado gastos en el presupuesto	Controlable	Revisar listado de equipos definidos como activo fijo vs equipos críticos para confección de presupuesto
Recurso Máquina	Falta de protección adecuada para límites de carrera de Kafo 137	Controlable	Diseñar e instalar protecciones para extender la vida útil
Recurso Máquina	En el diseño de la máquina Teknix no se contempla la protección de los servos para minimizar el impacto de la caída de soluble sobre éstos	Controlable	Fabricar protector metálico sobre motor para minimizar impacto de caída de soluble sobre el mismo.
Recurso Máquina	No hay drenaje en la caja de conexión de bornes de Romi 510	Controlable	Aumentar nivel de protección IP a la caja de conexión
Recurso Máquina	No hay drenaje en la caja de conexión de bornes de Romi 510	Controlable	Fabricación de drenaje de caja de conexión para evitar acumulación de aceite Romi 510
Recurso Máquina	Proceso de armado y desarme de embrague de Smeral no definido	Controlable	Elaborar procedimiento y verificar tiempos reales de armado y desarmado
Recurso Máquina	No existe backup de parámetros de Kafo 1400	Controlable	Realizar backup de todos los parámetros de máquinas
Recurso Máquina	Pendiente terminar luneta de Hyundai 800	Controlable	Terminar luneta para trasladar piezas de Wecheco a Hyundai 800
Recurso Máquina	Preventivo de Hyundai 800 no contempla la operación periódica del plato	Controlable	Accionar ciclo de apertura y cierre de plato frecuencia Bimestral
Recurso Máquina	Preventivo de Hyundai 800 no contempla el cambio anual de sellos	Controlable	Establecer cambio de Sellos de plato Samchully con una Frecuencia Anual
Recurso Máquina	No existe gestión del contrato de potencia eléctrica	Controlable	Analizar uso de potencia y contratar nuevos valores para mejorar costo
Uso de Materiales	Falta de proceso robusto y estandarizado en la devolución de sobrantes	Controlable	Trasladar proceso de corte de producción a logística
Uso de Materiales	Descuido / Falta de atención del operario de corte	Controlable	Implementar medidor láser o metro con display digital
Uso de Materiales	Descuido / Falta de atención del operario de corte	Controlable	Realizar MSA a operarios de corte
Uso de Materiales	Porque se registra una variación negativa cuando debería registrarse un ahorro en el uso de inmovilizados	Controlable	Redefinir método de imputación de uso de inmovilizados
Uso de Materiales	Incumplimiento / desconoce el procedimiento IT-PL-004 (MODIFICACION DE RUTAS / BOM DE OT RESPECTO DEL ESTANDAR)	Controlable	Revisar procedimiento
Uso de Materiales	Falta de gestión por cierre de OTs con piezas pendientes	Controlable	Generar reporte que permita realizar seguimiento de OTs pendientes de cierre y revisar / gestionar en reuniones semanales
Uso de Materiales	Incumplimiento / desconoce el procedimiento IT-PL-004 (MODIFICACION DE RUTAS / BOM DE OT RESPECTO DEL ESTANDAR)	Controlable	Capacitar a responsables de Implementar
Uso de Materiales	Falta de definición para identificar SIC / OCs de retrabajo de procesamientos externos que se realicen en OTs STD	Controlable	Coordinar reunión con BB, JG y CE para definir acciones
Uso de Materiales	Falta de definición para identificar SIC / OCs de retrabajo de procesamientos externos que se realicen en OTs STD	Controlable	Definir cómo se identificarán las OC que corresponden a procesamientos externos de retrabajos

Uso de Materiales	Falta de definición para identificar SIC / OCs de retrabajo de procesamientos externos que se realicen en OTs STD	Controlable	Restar costo de OCs de procesamientos de retrabajos de las variaciones de Uso de Materiales
-------------------	---	-------------	---

4.2. Seleccionar Soluciones

4.2.1. Variación Uso de Recursos

Se realizan dos sesiones de Brainstorming en el equipo para seleccionar entre las soluciones generadas, utilizando para ello una matriz de esfuerzo / impacto.

El criterio de selección se basó en elegir aquellas soluciones con Esfuerzo BAJO o MEDIO e Impacto ALTO. En la tabla siguiente se muestran las soluciones seleccionadas, el listado completo puede verse en el Apéndice 7.2.7.

Acciones Propuestas	Esfuerzo	Impacto	Solución Seleccionada
Definir responsable por cada concepto de variación e implementar reuniones semanales para seguimiento y definición de acciones de contención y correctivas.	Bajo	Alto	X
Matriz con máxima categoría por máquina; En matriz colocar categoría equivalente con % de sobrecostos	Bajo	Alto	X
Maximizar turnos en máquinas STD de acuerdo al producto	Bajo	Alto	X
Comprar herramiental para cañones de 4 5/8" y validar tiempo STD luego de implementadas las mejoras	Medio	Alto	X
Generar ABC de productos para definir acciones puntuales por producto para tomar en forma diaria por supervisores y registrar	Alto	Alto	X
Implementar Vale de uso de subelaborados de WIP.	Bajo	Alto	X
Reuniones semanales de seguimiento de variaciones	Alto	Medio	X
Revisar criterios de suspensión COVID de operarios	Bajo	Bajo	X
Pre definir tareas alternativas cuando hay disponibilidad de operarios	Bajo	Alto	X
Modificar turnos en forma dinámica de acuerdo a disponibilidad / demanda	Medio	Alto	X
No balancear Mover 1x9 o 2x9 a turno noche: implementado	Bajo	Alto	X
Armar / revisar instructivo de carga de OP de retrabajo y capacitar a colaboradores de Ing. Procesos	Bajo	Alto	X
Realizar Discoverer Power BI para comparar Hs Hombre y Hs Máquina en forma diaria para detectar desvíos	Bajo	Alto	X
Molinetes deben cortar la marcación	Medio	Alto	X
Realizar reporte diario para marcaciones > X horas	Bajo	Alto	X
Armar / revisar instructivo de carga de OP de retrabajo y capacitar a colaboradores de Ing. Procesos	Bajo	Alto	X
Definir cómo se imputarán las OTs de prototipos o de primer fabricación. Se realizarán con OTs No STD.	Bajo	Alto	X
Generar indicador de tiempos STD vs reales para trabajar en los que tienen siempre inefficiencia, y corregir STD	Bajo	Alto	X
Realizar Kaizen para mejorar setup de válvulas en Hyundai 180	Bajo	Alto	X
Proceso formal de revisión de órdenes con eficiencia por debajo (95%) y por encima (105%) de objetivo	Bajo	Alto	X
Definir cómo se imputarán las OTs de prototipos o de primer fabricación	Bajo	Alto	X
Capacitar a operarios e inspectores en autocontrol	Medio	Alto	X
Realizar Discoverer Power BI para comparar Hs Hombre y Hs Máquina en forma diaria para detectar desvíos	Bajo	Alto	X
Realizar reporte diario para marcaciones > X horas	Bajo	Alto	X
Respetar procedimiento de declaración de NC en fabricación de tubings: cumplido	Medio	Alto	X
Respetar procedimiento de declaración en procesos cuya resolución se conoce: mandriles, barras, tratamiento térmico, etc.	Medio	Alto	X
Realizar procedimiento de retrabajos para poder registrarlos	Alto	Alto	X
Incluir en el reporte de análisis de variaciones piezas en NC (pendiente de avanzar) y actuar en consecuencia	Bajo	Alto	X
Incluir en el reporte de análisis de variaciones piezas en rechazo y actuar en consecuencia	Bajo	Alto	X
Armar / revisar instructivo de generación de OT y capacitar a colaboradores de PCO	Bajo	Alto	X
Revisar que los kioscos estén conectados al grupo electrógeno para poder cerrar las marcaciones	Bajo	Alto	X
Terminar piezas de conjunto en inventario y hacer explosión para despacho imputando costo de explosión a presupuesto comercial (2) (depende de acción de fila 134).	Bajo	Alto	X
Alternativa de separar en EERR el resultado de las bases.			
Redireccionar Alert con OT con costo STD 0 para que llegue a PCO	Bajo	Alto	X
Extender Kaizen de control de aprovechamiento de Punzado a resto de planta	Medio	Alto	X
Redireccionar Alert con OT con costo STD 0 para que llegue a PCO	Bajo	Alto	X

4.2.2. Variación Recurso Máquina y Variación Uso de Materiales y Procesamiento Externo

Se realiza matriz de esfuerzo / impacto para elegir entre las soluciones generadas.

En este caso, debido a las características de las causas en estas variaciones y las soluciones generadas, se modificó el criterio, seleccionando todas aquellas con Esfuerzo BAJO e Impacto MEDIO o ALTO.

Variación	Acción	Esfuerzo	Impacto	Solución Seleccionada
Recurso Máquina	Mantenimiento arma presupuesto solicitando información a Ing de Procesos sobre herramiental que debe considerar	Bajo	Alto	X
Recurso Máquina	Crear "Alert" de SICs cargadas a cuentas de mantenimiento	Bajo	Alto	X
Recurso Máquina	Cuando las firmas no coinciden con el dueño de la cuenta se debe solicitar autorización	Medio	Medio	
Recurso Máquina	Revisar imputaciones de herramientales / máquinas en cuenta de mantenimiento y solicitar re imputación	Bajo	Alto	X
Recurso Máquina	Carga automática de reclasificación de bancales y handling directamente desde la planilla de presupuesto.	Medio	Medio	
Recurso Máquina	Ampliación de ámbito de presupuesto de equipos críticos para producción	Bajo	Medio	X
Recurso Máquina	Reporte mensual de O/C pendientes por gestión del Dpto de compras para prever gastos fuera de presupuesto.	Bajo	Alto	X
Recurso Máquina	Revisar listado de equipos definidos como activo fijo vs equipos críticos para confección de presupuesto	Bajo	Medio	X
Recurso Máquina	Diseñar e instalar protecciones para extender la vida útil	Bajo	Medio	X
Recurso Máquina	Fabricar protector metálico sobre motor para minimizar impacto de caída de soluble sobre el mismo.	Bajo	Alto	X
Recurso Máquina	Aumentar nivel de protección IP a la caja de conexión	Medio	Medio	
Recurso Máquina	Fabricación de drenaje de caja de conexión para evitar acumulación de aceite Romi 510	Bajo	Medio	X
Recurso Máquina	Elaborar procedimiento y verificar tiempos reales de armado y desarmado	Bajo	Medio	X
Recurso Máquina	Realizar backup de todos los parámetros de máquinas	Medio	Alto	
Recurso Máquina	Terminar luneta para trasladar piezas de Wecheco a Hyundai 800	Alto	Alto	
Recurso Máquina	Accionar ciclo de apertura y cierre de plato frecuencia Bimestral	Bajo	Bajo	
Recurso Máquina	Establecer cambio de Sellos de plato Samchully con una Frecuencia Anual	Bajo	Alto	X
Recurso Máquina	Analizar uso de potencia y contratar nuevos valores para mejorar costo	Bajo	Alto	X
Uso de Materiales	Trasladar proceso de corte de producción a logística	Bajo	Alto	X
Uso de Materiales	Implementar medidor láser o metro con display digital	Medio	Medio	
Uso de Materiales	Realizar MSA a operarios de corte	Bajo	Bajo	
Uso de Materiales	Redefinir método de imputación de uso de inmovilizados	Bajo	Alto	X
Uso de Materiales	Revisar procedimiento	Bajo	Medio	X
Uso de Materiales	Generar reporte que permita realizar seguimiento de OTs pendientes de cierre y revisar / gestionar en reuniones semanales	Bajo	Medio	X
Uso de Materiales	Capacitar a responsables de Implementar	Bajo	Medio	X
Uso de Materiales	Coordinar reunión con BB, JG y CE para definir acciones	Bajo	Bajo	
Uso de Materiales	Definir cómo se identificarán las OC que corresponden a procesamientos externos de retrabajos	Alto	Medio	
Uso de Materiales	Restar costo de OCs de procesamientos de retrabajos de las variaciones de Uso de Materiales	Alto	Medio	

4.3. Verificar Soluciones

Dentro de la etapa de verificación de soluciones se implementaron rápidamente algunas de las acciones definidas para verificar el impacto en la métrica primaria; en este aspecto se observó una mejora sostenida de la métrica por lo que se avanzó con la implementación del resto de las acciones.

Una de las primeras acciones definidas e implementadas estuvo relacionada con la falta de gestión de las variaciones.

A modo de Prueba Piloto, se formalizó la designación de Process Owners y se implementó una reunión semanal de revisión de todos los conceptos de variación, en las que los Process Owner de cada variación realizan el seguimiento y activación de la implementación de algunas soluciones generadas en las etapas de Brainstorming. Las reuniones comenzaron en abril 2021 y sus efectos se empezaron a ver a partir de junio 2021.

Este nuevo proceso de gestión sumado a algunas acciones puntuales de bajo esfuerzo y alto impacto ayudaron a que el desempeño mejorara rápidamente.

El efecto de las primeras soluciones implementadas puede observarse en la evolución de la métrica primaria, como así también la tendencia de las acciones posteriores.

Durante la etapa de verificación, algunas soluciones fueron revisadas y se cancelaron por imposibilidad de implementarlas o por haberse evaluado de forma incorrecta el esfuerzo y/o el impacto.

4.4. Implementar Soluciones

Una vez terminadas las etapas de selección y verificación, se recopilan todas las soluciones en un RAIL (Lista de Items y Acciones Requeridas), se definen los responsables, se planifican las acciones pendientes y se implementan en consecuencia.

A continuación, se muestran las principales acciones implementadas; el listado completo puede observarse en el Apéndice 7.2.8.

Acción	Responsable	Fecha	Estado
Revisar imputaciones de herramientales / máquinas en cuenta de mantenimiento y solicitar re imputación	José Ojeda	4/6/2021	Cumplida
Adquirir herramientas para mejorar proceso de roscado de cañones de 4 5/8 y validar el STD	Nicolás Denkiewicz	31/5/2021	Cumplida
Reporte mensual de O/C pendientes por gestión del Dpto de compras para prever gastos fuera de presupuesto.	Julián Giganti	31/8/2021	Cumplida
Diseñar e instalar protecciones para extender la vida útil	José Ojeda	5/6/2021	Cumplida
Definir responsables por cada concepto de variación e implementar reuniones semanales de seguimiento, control y definición de acciones preventivas y correctivas de variaciones.	Roberto Cocchia	30/04/2021	Cumplida
Elaborar procedimiento y verificar tiempos reales de armado y desarmado	José Ojeda	5/6/2021	Cumplida
Analizar uso de potencia y contratar nuevos valores para mejorar costo	Roberto Cocchia	31/8/2021	Cumplida
Trasladar proceso de corte de producción a logística	Roberto Cocchia	31/10/2021	Cumplida
Instruir a operarios / supervisores sobre medición de corte	Blas Bellomo	30/11/2021	Cumplida
Revisar y capacitar sobre procedimiento a equipo de PCO	Javier Lopez	25/11/2021	Cumplida
Matriz con máxima categoría por máquina; En matriz colocar categoría equivalente con % de sobrecostos	Javier Lopez	10/6/2021	Cumplida
Maximizar turnos en máquinas STD de acuerdo al producto	Nicolás Denkiewicz	31/5/2021	Cumplida
Modificar turnos en forma dinámica de acuerdo con disponibilidad / demanda	Nicolás Denkiewicz	27/8/2021	Cumplida
No balancear Mover 1x9 o 2x9 a turno noche: implementado	Nicolás Denkiewicz	31/5/2021	Cumplida
Realizar Power BI para comparar Hs Hombre y Hs Máquina en forma diaria para detectar desvíos	Javier Lopez	10/9/2021	Cumplida
Molinetes deben cortar la marcación	Javier Lopez	12/6/2021	Cumplida
Realizar reporte diario para marcaciones > X horas	Javier Lopez	27/8/2021	Cumplida
Respetar procedimiento de declaración de NC en fabricación de tubings: cumplido	Mariana Goria	27/8/2021	Cumplida

5. Control

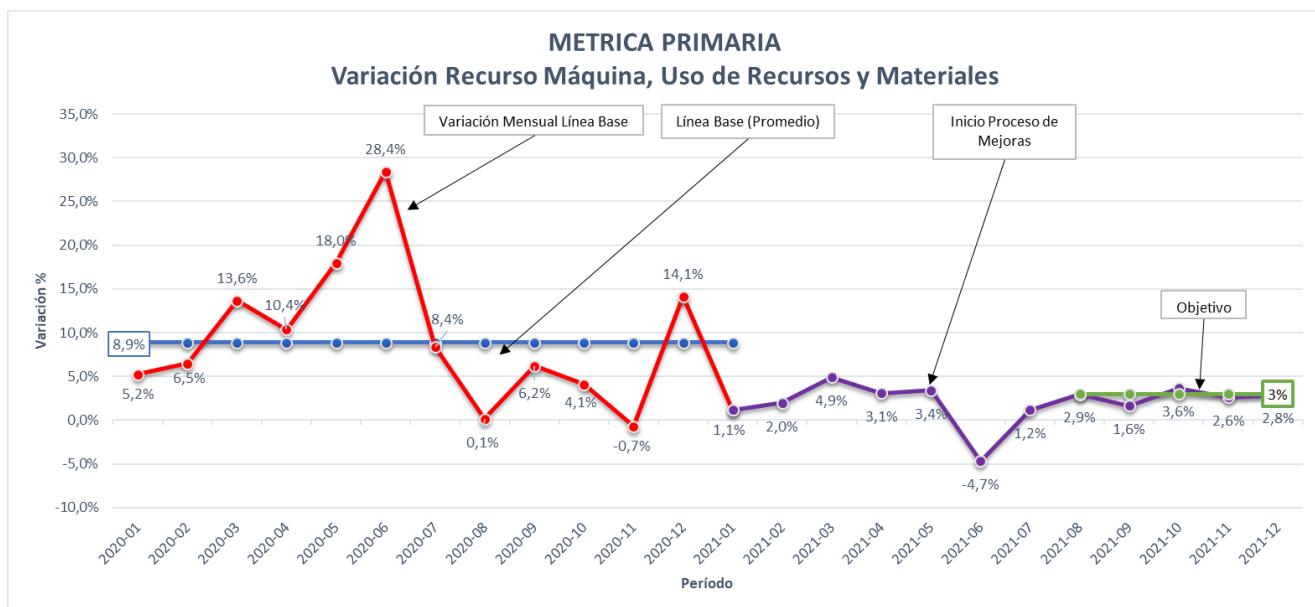
5.1. Monitoreo

Se monitorean las métricas primarias y secundarias en forma mensual.

5.1.1. Métrica Primaria

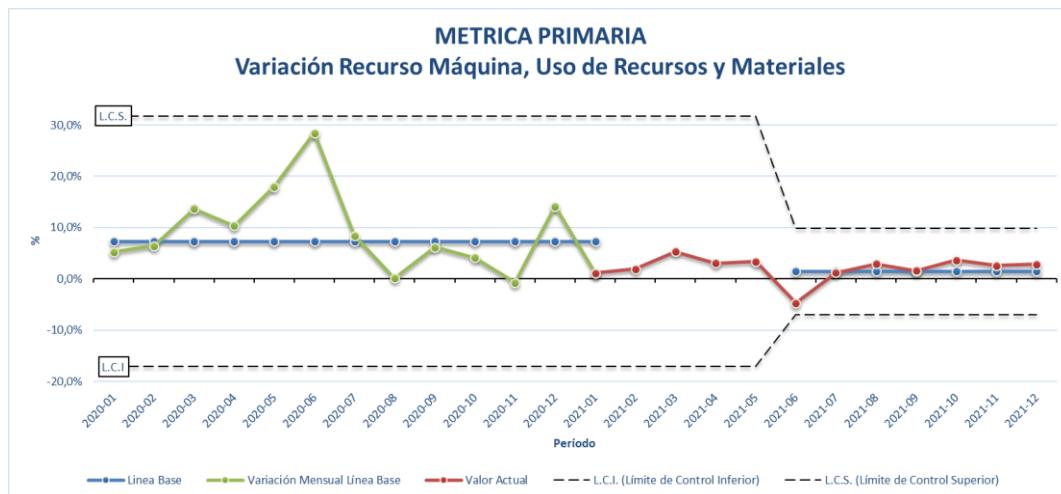
La gráfica actualizada de la métrica primaria muestra el objetivo del proyecto alcanzado, con un promedio de 1,4%.

Durante el mes de diciembre 2021 se registra una causa especial que obedece al cierre masivo de órdenes de trabajo antiguas que debería realizarse en forma mensual; no obstante, la media del proceso mejorado con el proyecto se mantiene dentro de objetivo, por lo que es válido distribuir a lo largo de toda la etapa de mejoras y control la variación registrada en ese período.



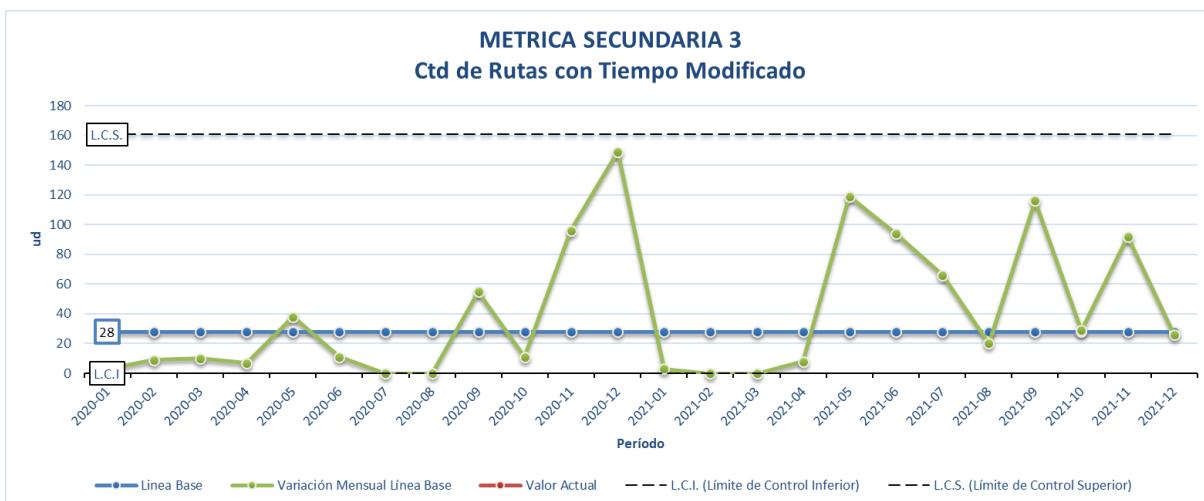
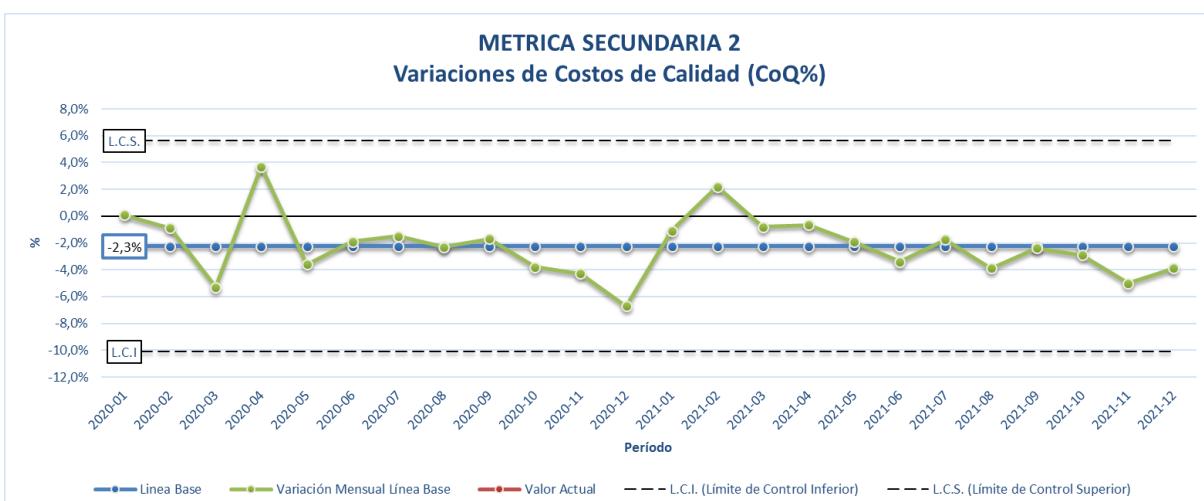
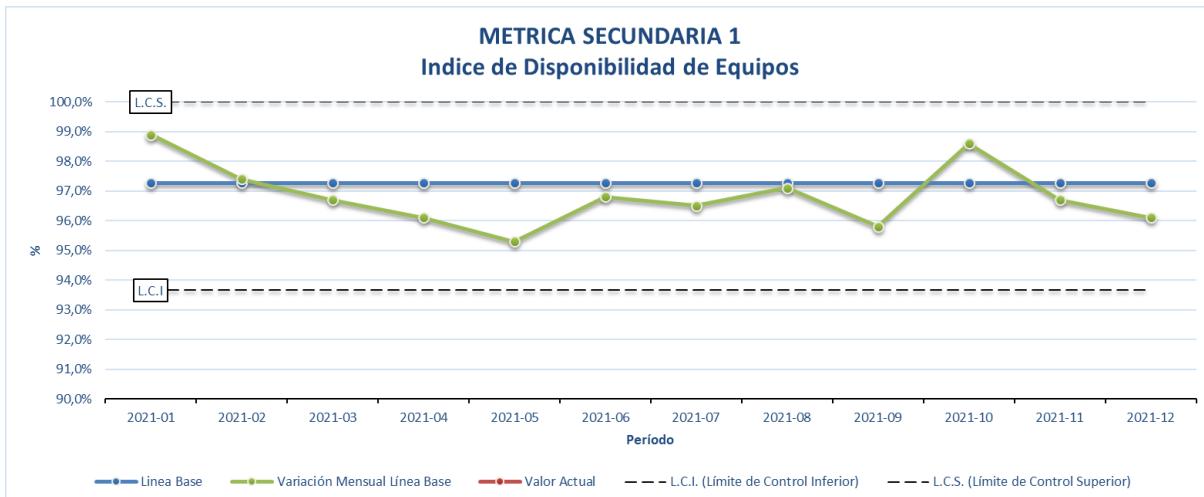
A continuación, se muestra la gráfica de control de la métrica primaria con el proceso antes y después de los cambios y se observa el cambio en la media con los nuevos límites de control.

La media disminuyó de 8,9% a 1,4%.



5.1.2. Métricas Secundarias

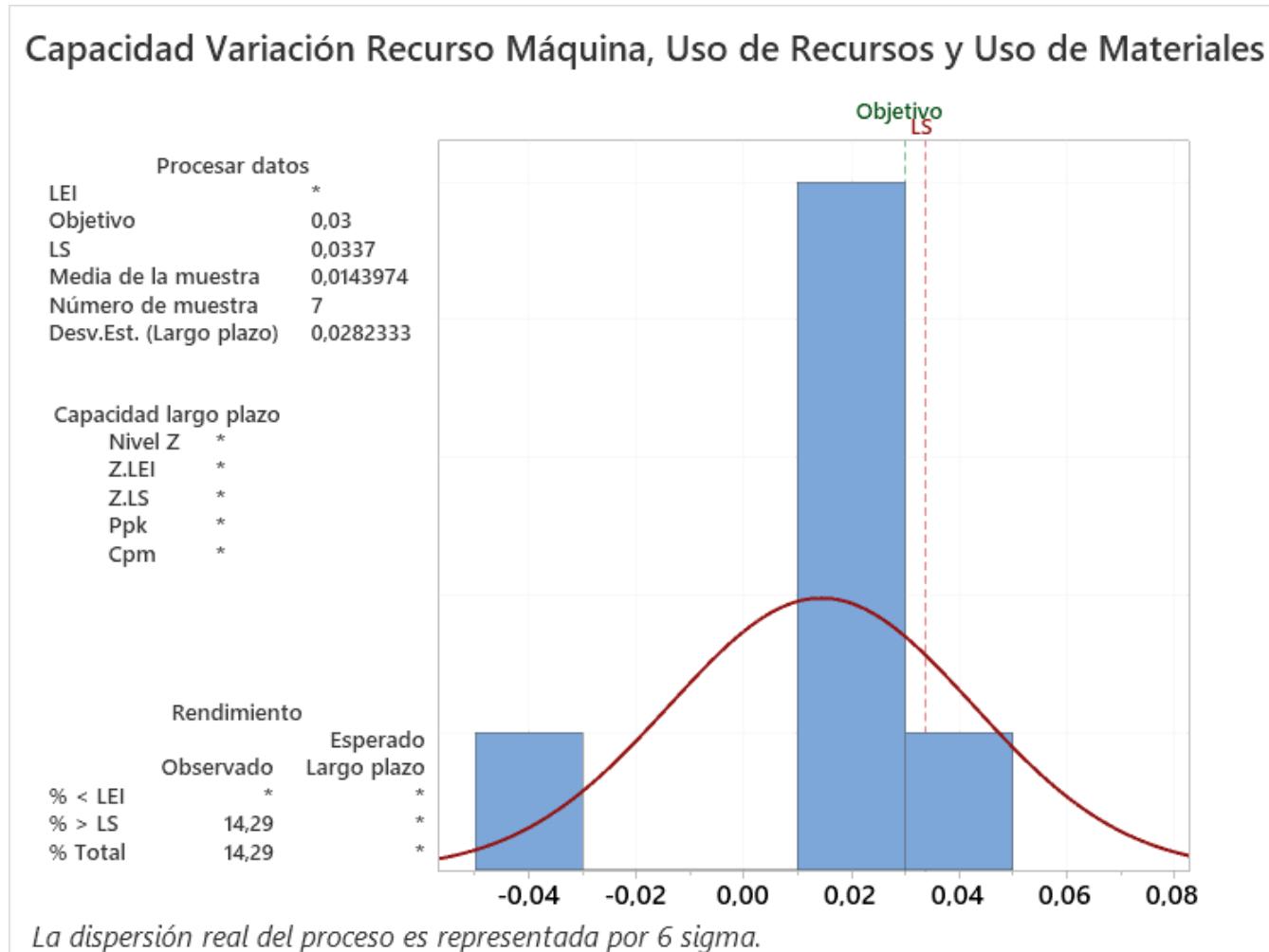
Se analizan todas las métricas secundarias y se observa que las mismas se han mantenido en valores esperables durante y después de la etapa de mejora de este proyecto, por lo que no han sido impactadas en forma negativa por las acciones definidas.



5.1.3. Capacidad del Proceso Despues de las Mejoras

Utilizando el software Minitab, se analiza la nueva capacidad del proceso resultando con una media de 1,4% y una desviación estándar de 2,8%.

En cuanto a la nueva capacidad del proceso se observa que el 85,7% de los datos se encuentran dentro de los límites de especificación.



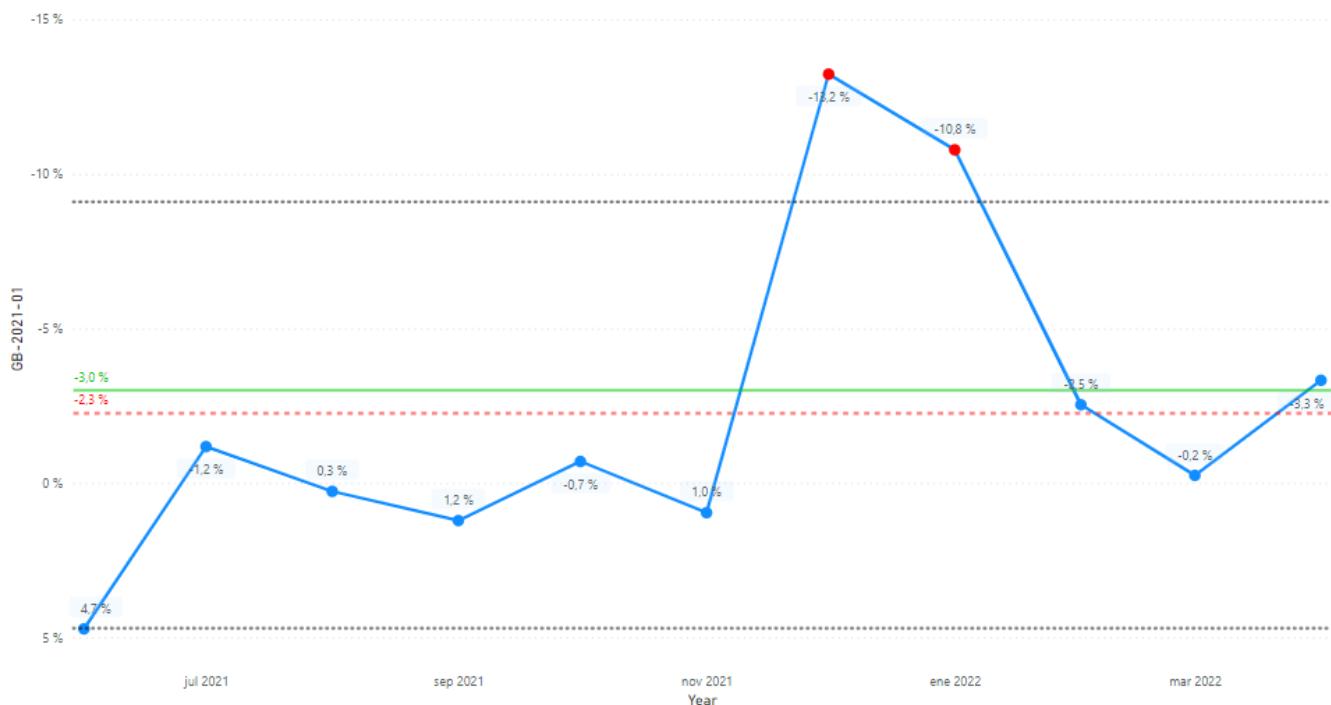
Variable	Antes del proyecto	Después del proyecto
Media	8,9%	1,4%
Desviación Estándar	8,1%	2,8%
% Fuera de Especificación	89,62%	14,29%

5.1.4. Monitoreo de Variables

El control de las variaciones como también algunas variables de entrada se continúa monitoreando en las reuniones semanales del equipo de variaciones, analizando los conceptos de variación de forma individual (Uso de Materiales, Uso de Recursos y Recurso Máquina) y en forma global junto con el resto de las causas de variación.

Adicionalmente, se generó un gráfico en Power BI para monitorear mensualmente las variaciones.

GB-2021-01 por Year y Month



5.2. Estandarizar y Documentar

No es necesaria la creación de nuevos procedimientos ni la revisión de los actuales como resultado de las acciones implementadas.

Se realizaron capacitaciones sobre procedimientos ya establecidos. En los anexos 7.2.9 y 7.2.10 se muestra evidencia de las capacitaciones realizadas.

Los cambios realizados fueron documentados en el RAIL (listado de ítems y acciones requeridas) del equipo creado en Microsoft Teams de Variaciones. En el anexo 7.2.11 se muestra una captura de pantalla del mencionado RAIL.

5.3. Plan de Respuesta

5.3.1. FMEA

En el Anexo 7.2.12 se puede observar el Análisis y Efecto del Modo de Falla (FMEA) realizado por el equipo y las acciones definidas y realizadas para contener las posibles fallas de mayor NPR (Número de Prioritización de Riesgo) detectadas.

La principales Acciones tomadas en base al FMEA tendientes a dar respuesta ante potenciales valores de variables X's e Y's fuera de los límites de control fueron:

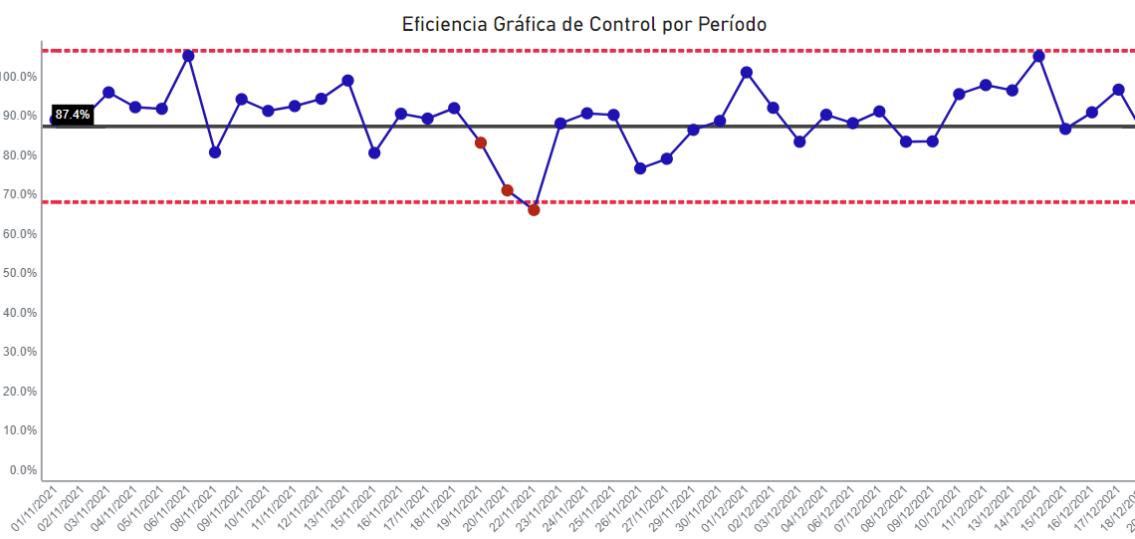
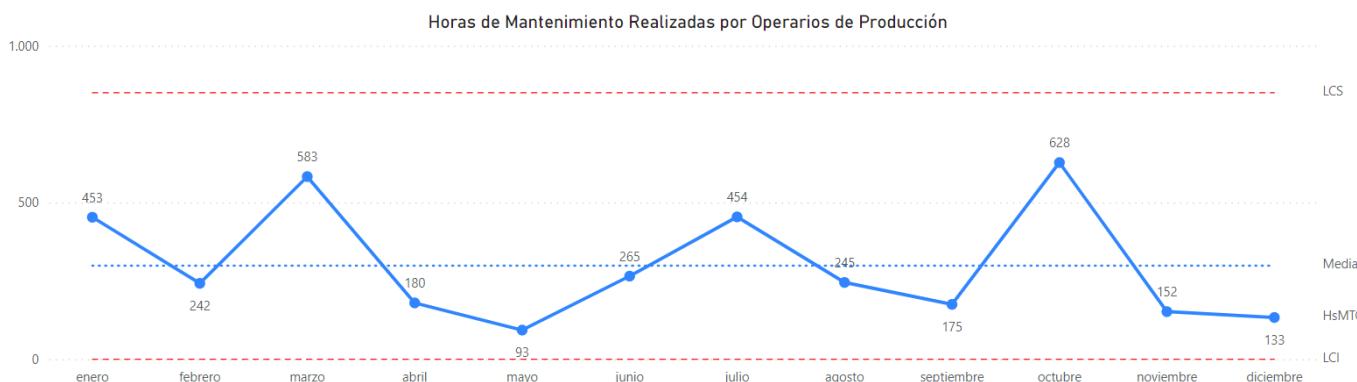
- Se genera una alerta en Oracle para que envíe un email al responsable de Mantenimiento cuando se genera una SIC a la cuenta de este sector (posible generación de Variación de Recurso Máquina) para que se defina la imputación correcta en caso de no corresponder a un costo de mantenimiento.
- Mantenimiento arma presupuesto solicitando información a Ingeniería de Procesos sobre herramiental que debe considerar como gasto previsto para el año.

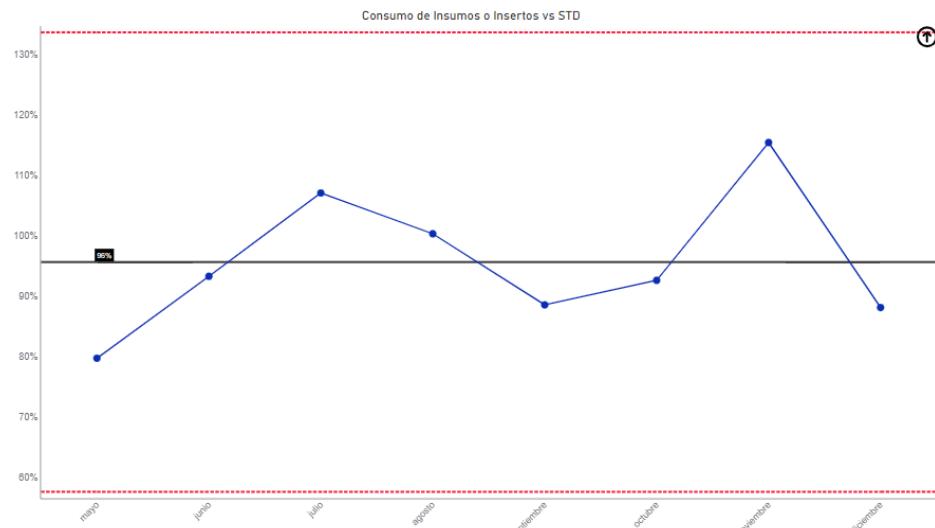
- Se implementa un proceso quincenal de revisión de ineficiencias a partir del 27/12/2021.
- Se programan reuniones semestrales para revisión de stocks de seguridad.
- Se genera reporte en Power BI que permite monitorear el consumo de insumos y componentes vs los STD.

5.3.2. Plan de Control

En el análisis del FMEA se determina que es indispensable monitorear tres variables de entrada para el resultado de estas variaciones; se realiza reunión el día 20/12/21 con los process owners en la que se traslada la responsabilidad de monitores de estas gráficas:

- Horas de Mantenimiento Realizadas por Operarios de Producción (responsable: José Ojeda)
- Eficiencia (responsable: Nicolás Denkiewicz)
- Consumo de insumos o insertos vs STD (responsable: Blas Bellomo)





Por otra parte, se generó un plan de respuesta incluido en el plan de control como se muestra a continuación:

PLAN DE CONTROL							
Título del Proyecto: Variación Recurso Máquina, Uso de Recursos y Materiales vs Costo STD de Venta			Plan de Control N°: GB-2021-01		Categoría: Transaccional		REV.: 0
Ubicación: Planta San Rafael			Fecha: Diciembre 2021				
Champion: Alvaro Tassaroli			Miembros del Equipo: N. Denkiewicz, B. Bellomo, J. Ojeda, M. Gioria, G. Prieto, R. Cocchia, J. Lopez				
Causa / Entradas (Xs)	Efecto / Salidas (Y)	Proceso a controlar:	Acción / Control	Responsable	Fecha / Frecuencia	Plan de Respuesta	Observaciones
Desconocimiento de generadores de SIC	Variación de recurso máquina por herramientales, dispositivos u otros no contemplados en presupuesto	Cuenta contable de imputación	Verificar cuenta de imputación de SIC.	José Ojeda	Cada vez que se genera una SIC a la cuenta de mantenimiento por otro sector	Solicitar al generador de SIC más información para determinar la correcta imputación.	
Desconocimiento de Solicitantes de OT	Variación de recurso máquina por herramientales, dispositivos u otros no contemplados en presupuesto	Horas cargadas a OTM	Monitorear horas cargadas a OTM por operarios de producción	José Ojeda	Diaria	Cerrar OTM para evitar carga de horas no previstas	Monitoreo de gráfico de corridas con límites de control. Aplicar acción en caso de salida de límites.
Desconocimiento de operadores almacen en la descarga de elementos que son para activar o para proyectos	Variación de recurso máquina por herramientales, dispositivos u otros no contemplados en presupuesto	Confección de presupuesto anual de recurso máquina	Mantenimiento arma presupuesto solicitando información a Ing de Procesos sobre herramiental que debe considerar	José Ojeda	Semestral (si aplica) Anual	Incluir gastos previstos de herramiental en presupuesto.	
Tiempo STD no validado	Ineficiencia	Eficiencia	Implementar proceso formal de revisión de productos con mayor ineficiencia	Nicolás Denkiewicz	Quincenal	Solicitar asistencia de Ingeniería de Procesos ante incumplimiento de estándares	Monitoreo de gráfico de corridas con límites de control. Aplicar acción en caso de salida de límites.
Error en el pronóstico	Variación de Uso de Materiales por uso de materiales más caros que el STD	Stocks de seguridad	Revisión Semestral de Stocks de Seguridad definidos en Oracle vs Budget / Budget Revisado	Blas Bellomo	Semestral (si aplica) Anual	Corregir stocks de seguridad vs Budget	
Desconocimiento del consumo de insumos / insertos vs STD	Variación Uso de Materiales por sobre consumo de insumos / insertos	Consumo de insumos / insertos	Monitorear el consumo vs STD y analizar los patrones de mayores desvíos	Blas Bellomo	Mensual	Monitorear y definir acciones en caso de ser necesario.	Monitoreo de gráfico de corridas con límites de control. Aplicar acción en caso de salida de límites.

5.4. Cierre del Proyecto

El Champion, el Process Owner y el Controler Financiero validaron la concreción del Proyecto firmando el Project Charter y el Modelo de Beneficios que se muestran a continuación.

 TASSAROLI Compromiso y Soluciones		Project Charter				PQ-MC-001-F02				
						Rev 00				
Nombre del Proyecto:	Variación Recurso Máquina, Uso de Recursos y Materiales vs Costo STD de Venta				Fecha: 01/01/2021					
Area:		CIP	Lugar	San Rafael	Ref:	GB-2021-01				
Descripción del Problema:		Durante los últimos 13 meses (Enero 2020 a Enero 2021), la Variación de Recursos Máquina, Uso de Recursos y Materiales vs Costo STD de Venta fue de 8,9%, variando entre -0,7% y 28,4%, causando un impacto de 359,3 kUS\$ en el negocio e insatisfacción en la Dirección y Gerencia General.								
Objetivo:	Reducir la Variación de Recursos Máquina, Uso de Recursos y Materiales vs Costo STD de Venta del 8,9% al 3% (reducción de 66%) al 31/07/2021.							Miembros del Equipo:		
Métrica Primaria	Variación de Recursos Máquina, Uso de Recursos y Materiales vs Costo STD de Venta							Nombre Posición		
Métrica/s Secundaria	1- Índice de Disponibilidad de Equipos 2- Variaciones de Calidad (CoQ %) 3- Cantidad de Rutas con Tiempo Modificado							Javier Lopez Líder CIP Roberto Cocchia Gerente de Planta Nicolás Denkiewicz Gerente de Producción Guillermo Prieto Gerente Adm&Fin Mariana Gioria Jefe de Calidad Blas Bellomo Jefe de PCO José Ojeda Jefe de Mantenimiento Franklin Diaz Ingeniería de Procesos		
Beneficios (Savings)	US\$ 232,7 K (Anuales)							Budget US\$ 12,1 K Tiempo de capacitación + 20% del tiempo del candidato, 4 reuniones semanales de 2hs del equipo y 4 hs mensuales de trabajo de cada miembro del equipo		
Aceptado		Fecha Aceptado	Fecha Cerrado							
Alvaro Tassaroli (Champion)		09/04/2021	23/02/2022							
Roberto Cocchia (Process Owner)		05/03/2021	21/01/2022							
Marcos Gómez (Controler Financiero)		05/03/2021	20/01/2022							
Javier Lopez (Candidato Green Belt)		04/03/2021	19/01/2022							
Roberto Cocchia (Black Belt)		05/03/2021	21/01/2022							
Alvaro Tassaroli (Gerente General) - Opcional		09/04/2021	23/02/2022							
Hitos		Entregables				Fecha de revisión / terminación				
Benchmark		Benchmark - Examinar proyectos similares en Base de datos CIP				19/03/21				
Lean		Implementación 6S				15/04/21				
D		Project Charter completado y Firmado				05/03/21				
M		Mapa de Proceso, recolección de datos, MSA				15/04/21				
A		Pareto, Matriz XY				15/06/21				
I		Mejoras Implementadas				31/07/21				
C		Plan de Control, FMEA				31/08/21				
QMS		Auditoría SGI				30/09/21				

Proyecto: GB-2021-01	Fecha Inicio Proyecto: 5/3/2021												
Champion: Alvaro Tassaroli	Fecha Terminación Proyecto: 31/12/2021												
Black Belt: Roberto Cocchia													
Controller: Marcos Gomez													
[A] Mejora / Beneficio	[B] Material (\$)	[C] Cantidad de Horas Labor	[D]=B*C	[E] Costo Hora (\$)	[F]=A+D+E+(H+I+J+K)	[G] Productividad Total (\$)	[H] Ahorros Cash / Duros (\$)	[I] Lead Time (Horas)	[J] Reducción Superficie m2	[L] Cash * (\$)	[M] Otros (explicar)	[K] Fecha Completado	
Ahorro de US\$ en VARIACION RECURSO MAQUINA, USO DE RECURSOS Y USO DE MATERIALES Y PROC. EXTERNO				\$0,00		\$84.683,91	\$84.683,91					\$84.683,91	31/12/2021
				\$0,00		\$0,00	\$0,00						
				\$0,00		\$0,00	\$0,00						
Suma:	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$84.683,91	\$84.683,91	\$84.683,91	\$0,00	\$0,00	\$84.683,91	\$0,00		

* Mejoras en Cash o Capital de Trabajo Primario (Primary working capital) como reducciones de inventario, de Días de Cobranza o mejoras en los Días de Pago, etc.

Con el fin de confirmar que el proceso efectivamente cambió luego de finalizada la etapa de mejoras, se define la muestra necesaria para cumplir con los requerimientos de la tabla Delta / Sigma (Apéndice 7.2.13) como se muestra a continuación, con las siguientes consideraciones:

Se ingresa a la tabla seleccionando un riesgo alfa del 5% y un riesgo beta de 10% lo cual implica asegurarnos en un 95% de que el proceso efectivamente cambió.

Posteriormente con los datos del proceso antes y después del cambio se calcula la relación delta / sigma y se ingresa con este dato a la tabla para determinar la cantidad de mediciones necesarias.

- Media Anterior al Proyecto: 8,9%
- Media Luego de Implementadas las Mejoras: 1,4%
- Delta (diferencia de medias antes y después del proyecto): $8,88\% - 1,44\% = 7,44\%$
- Sigma (desviación estándar Luego de Implementadas las mejoras): 2,8%
- Delta / Sigma: $7,44\% / 2,82\% = 2,6$

Tamaño de la Muestra: 5

Lo anterior indica que son requeridas al menos 5 mediciones para validar el cambio del proceso, y dado que la métrica primaria se registra mensualmente, se necesitan 5 meses para validar los cambios. El período monitoreado de junio 2021 a diciembre 2021 es suficiente para confirmar que el objetivo fue alcanzado y que el proceso realmente cambió. Ver métrica primaria en 5.1.1.

6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones

El uso de la metodología DMAIC permitió que todos los miembros del equipo conocieran y se involucraran en la resolución de un problema que había causado un impacto importante en los resultados de la compañía.

Por otra parte, el uso de las herramientas y el seguimiento del proceso sin saltar etapas me permitieron lograr una mejor compresión de la metodología de resolución de problemas, por lo que recomiendo firmemente que se continue con el proceso de capacitación Green Belt.

Con la implementación del proyecto se pudo lograr un beneficio importante para los resultados de la compañía, y en particular me resultó motivante poder alcanzar el objetivo para iniciar futuros proyectos.

6.2. Recomendaciones / Lecciones Aprendidas

Los puntos por mejorar para futuros proyectos son:

- Alcance del proyecto: por ser un proyecto de certificación, el alcance fue de gran tamaño por lo que en las etapas de análisis y mejora se tuvo que gestionar el proyecto como si fuesen tres proyectos distintos. Se sugiere achicar el alcance para lograr implementaciones más cortas en proyectos de certificación.
- En la etapa de medición, se tuvo que realizar un “retrabajo” ya que en la recopilación de datos se realizaron tareas correspondientes a la etapa de análisis; se sugiere ser insistentes en los equipos y en la capacitación para lograr la conciencia de la importancia de seguir la metodología al pie de la letra.
- Mejorar el seguimiento de OTs pendientes de cierre para evitar cierres masivos de OTs.

Los temas por mantener para futuro son:

- Se observa que una causa importante de desvíos correspondía a la falta de gestión; al definirse Process Owners e involucrarlos en el proyecto se lograron resultados desde una etapa muy temprana de implementación.
- En proyectos de gran tamaño o dificultad es muy importante contar con la mirada y coacheo de un Black Belt o Green Belt certificado; en este proyecto fue muy importante que Roberto Cocchia participara de las reuniones de equipo para dar feedback en cada cierre de reunión.

Fue muy importante también para el éxito del proyecto incluir a un especialista en el tema como Guillermo Prieto ya que ayudó al equipo a entender todos los aspectos técnicos necesarios para lograr un buen análisis y posterior definición de acciones.

7. Apéndice

7.1. Bibliografía

- Quien se ha llevado mi queso - Spencer Johnson
- Understanding variation the key to managing chaos – Donald J. Wheeler
- La meta – Eliyahu Goldratt
- La estadística en comics – Larry Gonick y Woollcott Smith

7.2. Documentación de Soporte

En las próximas hojas se incluyen todos los documentos de soporte del proyecto:

- Matriz 5 Por Qué para Variación de Uso de Materiales y Procesamientos Externos
- Matriz 5 Por Qué para Variación de Recurso Máquina
- Análisis SCN
- Cuantificación Causas Uso de Recursos – FMEA
- Listado de Soluciones Generadas – Variación Uso de Recursos
- Seleccionar Soluciones – Variación Uso de Recursos
- Acciones Implementadas
- Capacitación Ingeniería de Procesos
- Capacitación PCO
- RAIL Equipo de Variaciones
- FMEA
- Tabla Delta / Sigma

7.2.1. Plan de Recolección de Datos

Item	Nombre del Reporte	¿Para Qué?	¿Cómo?	¿Quién	¿Cuándo Inicio?	¿Cuándo Término?	¿Con qué frecuencia?	¿Dónde se registran?	¿Cuál es el punto de recolección?	Fuente
1	Gastos de Recursos Máquina Acumulado mm y yyyy	- Análisis de causas - NSA de indicador primario	Reporte en Excel existente	Marcos Gómez	NA	NA	Mensual	SISTEMA PLANEAMIENTO Y	Discoverer Excel	
2	Consolidado de Variaciones de Uso de Materiales y Uso de Recursos	- Análisis de Causas - Gráficos de efectos / correlación	Reporte en Excel	Javier Lopez	23/04/21	30/04/21	Única	Carpetas con info del proyecto	Reportes existentes	
3	Ventas y variaciones mm-yyy	- Generar indicador primario	Reporte en Excel Existente	Gerardo Raposeiras	NA	NA	Mensual	Mail	Discoverer	
4	Métrica 2ra: Índice de Disponibilidad de Equipos	- Métrica Secundaria del Proyecto	Reporte en Excel Existente	Javier Lopez	NA	NA	Mensual	C:\Users\Tassaroli\OneDrive	Discoverer	
5	Métrica 2ra: Variaciones de Calidad	- Métrica Secundaria del Proyecto	Reporte en Excel Existente	Gerardo Raposeiras	NA	NA	Mensual	Mail	Discoverer	
6	Métrica 2ra: Cantidad de Rutas con Tiempo Modificado	- Métrica Secundaria del Proyecto	Reporte Discoverer a Modificar	Javier Lopez	01/01/20	31/12/21	Mensual	Revisión de Rutas	Discoverer	

7.2.2. Matriz 5 Por Qué para Variación de Uso de Materiales y Procesamientos Externos

Descripción del problema:	Tipo de fallo	Id	Por qué 1 ^o	Por qué 2 ^o	Por qué 3 ^o	Por qué 4 ^o	Por qué 5 ^o	CAUSA RAIZ	¿Se ha verificado la causa raíz?	SCN
		01	Porque los sobrantes de aprovechamientos no son útiles	Porque el largo restante no puede ser utilizado en ningún producto vendible	Porque se obtiene un bajo rendimiento en los aprovechamientos			Baja rendimiento en aprovechamientos	Si (Métrica Primaria Proyecto Andrés Pasquier)	Ruido
	Se utiliza mayor cantidad de materia prima	02	Porque no se realizan las devoluciones de los sobrantes	Porque no hay roles y responsabilidades claros en la gestión de sobras	Porque el proceso actual no impide que erradiquen malas prácticas (ej: falta de identificación)	Porque no hay un proceso robusto y estandarizado		Falta de proceso robusto y estandarizado en la devolución de sobrantes	Si	Controlable
		03	Porque se corta un material más largo que lo que indica el aprovechamiento	Porque el operario de corte mide erróneamente	Descuido / Falta de atención del operario			Descuido / Falta de atención del operario de corte	(7/10 causas de NC en serruchos desde 01/21 a 09/21)	Controlable
	Se utiliza una materia prima alternativa de mayor costo STD	04	Porque no se pronosticó el pedido a tiempo	Porque los pronósticos no son certeros				Pronósticos no certeros	Si (Métrica Primaria Proyecto Carla Zamora)	Ruido
		05	Porque se atrasa la entrega por parte de proveedores					Atraso en entrega de proveedores	Si (Métrica Primaria Proyecto Julián Giganti)	Ruido
		06	Porque se requiere un volumen mínimo de compra que impide ir en la medida que indica el STD	Porque el pronóstico de uso del material no permite incrementar la compra sin generar inmovilizado	Porque los meses vista del pronóstico no son lo suficientemente extensos			Meses vista de pronóstico no suficientes	Si (Acción ID: 116 del RAIL de Variaciones)	Ruido
	Se utiliza un subelaborado o producto final como materia prima	07	Porque no se pronosticó el pedido a tiempo	Porque los pronósticos no son certeros				Pronósticos no certeros	Si (Métrica Primaria Proyecto Carla Zamora)	Ruido
		08	Porque se requiere utilizar un subelaborado / producto final inmovilizado	Porque no hay materia prima disponible (por atraso Id 05 o por pronóstico Id 07)	Ver Ids 05 / 07			Ver Ids 05 / 07	Si	Ruido
		09	Porque se debe modificar un producto por cambio de diseño u obsolescencia	Porque se modifica el diseño del producto sin revisar stock y sin cambiar el código	Porque no hay un procedimiento formal administrativo para la modificación de piezas de stock	Porque esto debería generar un ahorro para la compañía pero se registra una variación negativa		Porque se registra una variación negativa cuando debería registrarse un ahorro en el uso de inmovilizados	Si	Controlable
		10	Porque se comete un error en la gestión de la orden de trabajo	Porque se modifica el diseño del producto sin revisar stock y sin cambiar el código	Porque no hay un procedimiento formal administrativo para la modificación de piezas de stock			Falta procedimiento formal administrativo para la modificación de piezas de stock	Si (Acción ID: N/D del RAIL de Variaciones)	Controlable
	Error en el artículo	11	Porque existe un error en la BOM	Porque falla la cadena de aprobación de ingeniería cuando se cargan BOM y BOP	Porque el sistema no tiene workflows que obliguen a realizar revisiones en escala	Porque Oracle no tiene un buen sistema de gestión de PLM y la implementación de Teamcenter está demorada		Demora en la implementación de Teamcenter	Si (Acción ID: N/D del RAIL de Variaciones - Amortiguador sin BOM)	Ruido
		12	Porque existe un artículo sin costo definido	Porque entre la fecha de creación del artículo y la de cierre de OT no se alcanza a correr el concurrente semanal de acumulación de costos.	Porque la acumulación se realiza una vez por semana salvo que se cree un nuevo artículo e ingeniería solicite la acumulación de costo.	Porque cuando se generó el artículo no se dio aviso a Costos	Porque no está procedimentado o no hay un proceso formal de aviso para la acumulación de costos	Falta de proceso formal de aviso ante alta de artículo para acumular costos	Si (Acción ID: N/D del RAIL de Variaciones - Producto nuevo sin cst)	Controlable
		13	Porque el artículo no tiene definido subinventario de finalización	Porque ingeniería omitió colocar el campo de finalización al crear la ruta	Porque el sistema no tiene workflows que obliguen a realizar revisiones en escala	Porque Oracle no tiene un buen sistema de gestión de PLM y la implementación de Teamcenter está demorada		Demora en la implementación de Teamcenter	Si (Acción ID: N/D del RAIL de Variaciones - Amortiguador sin BOM)	Ruido
Se registran variaciones negativas de Uso de Materiales y Procesamientos Externos	Se descarga distinta cantidad de subelaborados que lo requerido en el STD	14	Porque no hay devolución de subelaborados que no serán ocupados	Porque no hay roles y responsabilidades claros en la gestión de subelaborados	Porque el proceso actual no impide que erradiquen malas prácticas (ej: ocupar subelaborados sin pasar por Almacén de PT)	Porque no hay un proceso robusto y estandarizado		Falta de proceso robusto y estandarizado en la devolución de subelaborados	Si	Controlable
		15	Porque logística no participa en la transacción física de algunos subelaborados	Porque no hay roles y responsabilidades claros en la gestión de subelaborados	Porque el proceso actual no impide que erradiquen malas prácticas (ej: ocupar subelaborados sin pasar por Almacén de PT)	Porque no hay un proceso robusto y estandarizado		Falta de proceso robusto y estandarizado en la devolución de subelaborados	Si	Controlable
		16	Porque no se cuentan las piezas	Porque no hay una cultura de control cruzado entre operaciones	Porque no hay definido ningún sistema que sea de ayuda visual que permita realizar controles			No hay definido ningún sistema de ayuda visual que permita realizar controles de avance de piezas	Si (Acciones Uso de Recursos)	Controlable
		17	Porque no se declaran los NC	Porque hay productos en los que la resolución de un NC es conocida (mandíbulas, barras, etc.)	Porque no se respeta el procedimiento de control de producción para declaración de NC			No se cumple el procedimiento de control de producción para declaración de NC	Si (Acciones Uso de Recursos)	Controlable

Se descargan más componentes	18	Porque no hay devolución de componentes que no serán ocupados	Porque no hay roles y responsabilidades claros en la gestión de subelaborados	Porque el proceso actual no impide que erradiquen malas prácticas	Porque no hay un proceso robusto y estandarizado		Falta de proceso robusto y estandarizado en la devolución de componentes	Si	Controlable
	19	Porque el empaquetado del material no permite el fraccionamiento	Porque los componentes necesarios para procesar la OT no pueden fraccionarse y no hay un método de control que permita conocer de manera global si el uso es correcto	Porque los componentes suelen estar en paquetes pero la descarga se realiza en la "raíz" de la OT y no hay ningún reporte que permita comparar el STD con lo real			No hay ningún reporte que permita comparar el consumo real de componentes / insumos contra el STD	Si (Acciones RAIL "Mejorar sistema de paquetes..")	Controlable
Realizar Procesamiento Externo no contemplado en el STD	20	Porque se necesita hacer un tratamiento térmico para recuperar alguna pieza	Porque el proceso de tratamiento térmico no es estable				Proceso de Tratamiento Térmico Inestable	Si (Proyecto GB abandonado de WQ)	Ruido
	21	Porque se necesita realizar un servicio para recuperar una pieza	Porque se ocupa material sin TT en rutas que piden material con TT y se detecta en el control final	Porque al realizar estos cambios no se actualizan ruta o bom	Porque no hay un correcto control de cambios ante este tipo de situaciones	Porque no se respeta / conoce el procedimiento IT-PL-004 (MODIFICACION DE RUTAS / BOM DE OT RESPECTO DEL ESTANDAR)	Incumplimiento / desconoce el procedimiento IT-PL-004 (MODIFICACION DE RUTAS / BOM DE OT RESPECTO DEL ESTANDAR)	Si	Controlable
	22	Porque no fue contemplado en el diseño del proceso	Porque falla la cadena de aprobación de ingeniería cuando se cargan BOM y BOP	Porque el sistema no tiene workflows que obliguen a realizar revisiones en escala	Porque Oracle no tiene un buen sistema de gestión de PLM y la implementación de Teamcenter está demorada	Porque el procesamiento se realiza dentro de una OT con clase TMI_STD	Porque no hay definida una forma de identificar en la SIC o en la OC que corresponde a un retrabajo a pesar de ser para una OT TMI_STD	Si	Controlable
	23	Porque no se consigue el consumible STD y se utilizan alternativas	Porque no hay consumibles disponibles (por atraso Id 05 o por pronóstico Id 07)	Ver Ids 05 / 07			Demora en la implementación de Teamcenter	Si (Acción ID: N/D del RAIL de Variaciones - Amortiguador sin BOM)	Ruido
Se descargan consumibles de distinto costo que el STD (insumos, herramientas)	24	Porque el empaquetado del material no permite el fraccionamiento	Porque los componentes necesarios para procesar la OT no pueden fraccionarse y no hay un método de control que permita conocer de manera global si el uso es correcto	Porque los componentes suelen estar en paquetes pero la descarga se realiza en la "raíz" de la OT y no hay ningún reporte que permita comparar el STD con lo real			No hay ningún reporte que permita comparar el consumo real de componentes / insumos contra el STD	Si (Acciones RAIL "Mejorar sistema de paquetes..")	Controlable
	25	Porque no hay devolución de consumibles que no serán ocupados	Porque no hay roles y responsabilidades claros en la gestión de subelaborados	Porque el proceso actual no impide que erradiquen malas prácticas	Porque no hay un proceso robusto y estandarizado		Falta de proceso robusto y estandarizado en la gestión de insumos	Si	Controlable
	26	Porque se descargan todos los consumibles en una única OT de un grupo a fabricar	Porque no hay roles y responsabilidades claros en la gestión de subelaborados	Porque el proceso actual no impide que erradiquen malas prácticas	Porque no hay un proceso robusto y estandarizado		Falta de proceso robusto y estandarizado	Si	Ruido
	27	Porque no se ocupan los consumibles en su totalidad	Porque no hay roles y responsabilidades claros en la gestión de subelaborados	Porque el proceso actual no impide que erradiquen malas prácticas	Porque no hay un proceso robusto y estandarizado		Falta de proceso robusto y estandarizado	Si	Ruido
	28	Porque se descargan repuestos en OTs que deberían ser a máquina	Porque no hay roles y responsabilidades claros en la gestión de subelaborados	Porque el proceso actual no impide que erradiquen malas prácticas	Porque no hay un proceso robusto y estandarizado		Falta de proceso robusto y estandarizado	Si	Controlable
Se descargan más componentes de embalaje	29	Porque no están definidos en BOM	Porque falla la cadena de aprobación de ingeniería cuando se cargan BOM y BOP	Porque el sistema no tiene workflows que obliguen a realizar revisiones en escala	Porque Oracle no tiene un buen sistema de gestión de PLM y la implementación de Teamcenter está demorada		Demora en la implementación de Teamcenter	Si (Acción ID: N/D del RAIL de Variaciones - Amortiguador sin BOM)	Ruido

7.2.3. Matriz 5 Por Qué para Variación de Recurso Máquina

Descripción del problema:	Tipo de fallo	Por qué 1º	Por qué 2º	Por qué 3º	Por qué 4º	Por qué 5º	CAUSA RAIZ	¿Se ha verificado la causa raíz?	SCN
Gastos en herramientales no presupuestados		Porque se imputan herramientas en Celda Promaes que no habían sido presupuestadas	Porque los gastos de herramientales no siempre están presupuestados	Porque Ingeniería de Procesos no participa junto con Mantenimiento en la elaboración del presupuesto	-	-	No hay participación de Ingeniería de Procesos en el Presupuesto de Recurso Máquina	Sí	Controlable
		Porque se imputan herramientas en Puma 5100 que no habían sido presupuestadas	Porque los gastos de herramientales no siempre están presupuestados	Porque Ingeniería de Procesos no participa junto con Mantenimiento en la elaboración del presupuesto	-	-	No hay participación de Ingeniería de Procesos en el Presupuesto de Recurso Máquina	Sí	Controlable
Imputación incorrecta de inversiones		Porque se adquiere una marcadora para tubing que es imputada como repuesto en lugar de ser imputada como inversión	Porque la cuenta en la SIC está mal imputada	Porque hay sectores externos de mantenimiento que generan SIC que pueden imputarse a mantenimiento	Porque no existe método o control de SICs generadas a la cuenta de mantenimiento que realizan otros sectores	-	No existe método o control de SICs generadas a la cuenta de mantenimiento que realizan otros sectores	Sí	Controlable
		Porque se realiza una mejora en el sistema de control y comunicación de Teknix que es imputada como gasto	Porque la cuenta en la SIC está mal imputada	Porque hay sectores externos de mantenimiento que generan SIC que pueden imputarse a mantenimiento	Porque no existe método o control de SICs generadas a la cuenta de mantenimiento que realizan otros sectores	-	No existe método o control de SICs generadas a la cuenta de mantenimiento que realizan otros sectores	Sí	Controlable
Error en el presupuesto de gastos para el año en curso		Porque no se consideraron partidas presupuestarias para el handling y los bancales de entrada y salida de Smeral	Porque se considera toda la línea Smeral como un único equipo	planilla de carga de presupuesto no está prevista la carga de gastos para handling y bancales de entrada y salida	-	-	No está prevista en la plantilla de carga de presupuesto gastos para handling y bancales de entrada y salida	Sí	Controlable
		Porque la soldadora ESAB 653 tiene una partida presupuestaria muy baja	Porque el presupuesto se realizó en base a información histórica sin entrar en detalle	Porque no se consideró como equipo crítico para producción al confeccionar el presupuesto	-	-	Las soldadoras ESAB no estaban consideradas como equipos críticos para producción al confeccionar el presupuesto	Sí	Controlable
		Porque se produjeron gastos de adquisición de repuestos en un período anual distinto al presupuestado	Porque existió un atraso en la OC y los repuestos se recibieron en 2021 en lugar de recibirse en 2020 y esto no fue contemplado en el presupuesto	Porque Mantenimiento desconocía la situación y no pudo prever en el presupuesto nuevamente el gasto	Porque Mantenimiento no dispone de la información de fechas previstas de recepción de OC que están en curso y que se recibirán en fecha posterior a la presupuestada	-	Mantenimiento no dispone de la información de fechas previstas de recepción de OC que están en curso y que se recibirán en fecha posterior a la presupuestada	Sí	Controlable
		Porque se realizó una reparación prevista al BPH de Mandriles de 2000 bar pero no había estado contemplado en el presupuesto	Porque el BPH de Mandriles de 2000 bar no está inventariado como activo fijo y no se habían asignado gastos en el presupuesto	-	-	-	BPH de Mandriles de 2000 bar no está inventariado como activo fijo y no se habían asignado gastos en el presupuesto	Sí	Controlable
Se registran variaciones negativas de Recurso Máquina	Partes de equipos con protecciones inadecuadas	Porque en el Kaf 137 se reemplazan límites de carrera que tienen un elevado costo	Porque los límites de carrera estaban dañados y se podría haber extendido su vida útil	Porque no tienen una protección adecuada	-	-	Falta de protección adecuada para límites de carrera de Kaf 137	Sí	Controlable
		Porque en Teknix se produce un cortocircuito en el servomotor de la luneta 3	Porque cae soluble sobre el servomotor	Porque en el diseño de la máquina no se contempla la protección de los servos para minimizar el impacto de la caída de soluble sobre éstos	-	-	En el diseño de la máquina Teknix no se contempla la protección de los servos para minimizar el impacto de la caída de soluble sobre éstos	Sí	Controlable
		Porque en el Romi 510 se produce un cortocircuito en la caja de conexión	Porque la máquina fue modificada de sus condiciones originales y trabaja con aceite a alta presión y caudal, inundando la caja de conexión	Porque la elevada presión y caudal hacen que a pesar de que la caja de conexión a sea estanca igual se acumule aceite en su interior	Porque el aceite una vez que ingresa en la caja de conexión no puede ser drenado	Porque no hay drenaje en la caja de conexión de bornes de Romi 510	No hay drenaje en la caja de conexión de bornes de Romi 510	Sí	Controlable

Colisión en un torno	Porque hay un error en la operación del equipo	Porque falla el control de cambios en procesos	-	-	-	Falla en el control de cambios en procesos	Sí	Ruido
Gastos imprevistos de reparación o repuestos	Porque en Teknix se cambian plaquetas por rotura de las mismas	Porque existen roturas que no pueden ser previstas	-	-	-	Existencia de roturas que no pueden ser previstas en el presupuesto	Sí	Ruido
	Porque en Smeral se rompe el embrague y se deben incurrir gastos mayores a lo previsto	Porque se reemplazan ferodos y se compra pegamento para el trabajo	Porque existen roturas que no pueden ser previstas	-	-	Existencia de roturas que no pueden ser previstas en el presupuesto	Sí	Ruido
	Porque el armado y desarme de el embrague requirió de una gran cantidad de horas hombre	Porque la tarea no estaba correctamente documentada	Porque el proceso de armado y desarme no estaba definido	-	-	Proceso de armado y desarme de embrague de Smeral no definido	Sí	Controlable
P preventivo está mal definido	Porque no se contemplan algunas acciones necesarias para preservar los equipos en los preventivos	Porque en el Kaf 1400 se produce un cortocircuito de 24 V que ocasiona que se boren todos los parámetros de máquina y se deben cargar manualmente	Porque no existe un back up de los parámetros de Kaf 1400	-	-	No existe backup de parámetros de Kaf 1400	Sí	Controlable
		Porque en el Hyundai 800 se rompen sellos de plato neumático	Porque la máquina tiene poco uso	Porque no se han terminado dispositivos para comenzar a ocupar la máquina y el plato necesita operar regularmente para que los sellos trabajen correctamente	Porque está pendiente la terminación de lunetas	Pendiente terminar luneta de Hyundai 800	Sí	Controlable
		Porque el proveedor recomienda cambiar los sellos una vez al año y los mismos ya llevaban en máquina más de un año	Porque en el preventivo no está previsto el cambio anual de sellos del plato	Porque en el preventivo no está contemplada la operación del plato en forma periódica	Preventivo de Hyundai 800 no contempla la operación periódica del plato	Preventivo de Hyundai 800 no contempla el cambio anual de sellos	Sí	Controlable
Gastos en el presupuesto que deben absorverse	Porque los gastos fueron contemplados, pero son prorrteados en la tasa	Porque el método de costeo por Costo Estándar está definido de esta forma y los gastos se van absorviendo con el uso de las máquinas	-	-	-	Definición del sistema de Costo Estándar y forma de absorción de gastos	Sí	Ruido
Gastos innecesarios en el servicio de energía eléctrica	Porque se pagan multas por exceso de demanda de potencia	Porque no existe gestión del contrato de potencia eléctrica	-	-	-	No existe gestión del contrato de potencia eléctrica	Sí	Controlable
	Porque se contrata mayor potencia que la necesaria real	Porque no existe gestión del contrato de potencia eléctrica	-	-	-	No existe gestión del contrato de potencia eléctrica	Sí	Controlable

7.2.4. Análisis SCN

Causa	Tipo Variable
Indicar una clase contable errónea al solicitar OT No STD - Error en la solicitud de generación	Controlable
Generar OT STD en lugar de OT No STD - Error en la solicitud de generación	Controlable
Generar OT STD en lugar de OT No STD - Error al generar la OT	Controlable
Cargar pedido por artículo con costo 0 - Ante alta de artículo falta de aviso a Costos	Controlable
Cargar pedido por artículo con costo 0 - Error en Oracle (definición de artículo)	Controlable
Cargar pedido por artículo con costo 0 - En el período no alcance a correr el concurrente de actualización de costos	Controlable
Cargar pedido por código distinto al necesario por el cliente - El cliente no indica el código o el comercial se equivoca al elegirlo	Ruido
Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales - Falta de estandarización	Estándar
Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales - Uso de Material inmovilizado	Ruido
Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales - Error de pronóstico	Ruido
Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales - Cancelación de orden	Ruido
Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales - Restricciones de importaciones	Ruido
Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales - No existe en mercado local	Ruido
Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales - Bajo volumen de compra	Ruido
Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales - Material inmovilizado	Ruido
Generar OTs con lote menor al STD - Lote STD mal definido	Estándar
Generar OTs con lote menor al STD - Pedido por cantidad menor al lote STD	Ruido
Programar en un recurso distinto del STD o ruta alterna - Rotura de máquina	Ruido
Programar en un recurso distinto del STD o ruta alterna - Prestaciones de máquina distintas a las de diseño	Ruido
Programar en un recurso distinto del STD o ruta alterna - No dejar operario solo en turno noche	Controlable
Programar en un recurso distinto del STD o ruta alterna - Urgencia de entrega	Ruido
Programar en un recurso distinto del STD o ruta alterna - Personal no capacitado	Ruido
Programar en un recurso distinto del STD o ruta alterna - Ausentismo	Ruido
Programar en un recurso distinto del STD o ruta alterna - Sobre ocupación	Controlable
Programar en un recurso distinto del STD o ruta alterna - Ruta STD obsoleta	Controlable
Programar interrupción de lote - Urgencia de entrega	Ruido
Programar interrupción de lote - Rotura de máquina	Ruido
Programar interrupción de lote - Incumplimiento del plan	Ruido
Programar interrupción de lote - Ausentismo	Ruido
No actualizar cambio de ruta en Nevum - 1) No importar cambios en nevum 2) Entregar mal un material 3) No anvarzar NC	Controlable
Entregar un material distinto al del aprovechamiento - Desorden en playa de MP	Controlable
Entregar un material distinto al del aprovechamiento - 1) No importar cambios en nevum 2) Entregar mal un material 3) No anvarzar NC	Controlable
Entregar menos material que el necesario - Largo de corte mal definido	Estándar
Entregar menos material que el necesario - Error humano en la entrega	Controlable
Entregar menos material que el necesario - Error humano en el aprovechamiento	Controlable
Entregar menos material que el necesario - Parámetros de corte no establecidos claramente	Estándar
Entregar menos material que el necesario - Error en el inventario	Controlable
Entregar más material que el necesario - Largo de corte mal definido	Estándar
Entregar más material que el necesario - Error humano en la entrega	Controlable
Entregar más material que el necesario - Error humano en el aprovechamiento	Controlable
Entregar más material que el necesario - Parámetros de corte no establecidos claramente	Estándar
Entregar más material que el necesario - Error en el inventario	Controlable
Entregar insumos o consumibles distintos al STD - Error en el inventario	Controlable
Entregar insumos o consumibles distintos al STD - Error humano en la entrega	Controlable
Entregar material que no esté en condiciones - 1) No importar cambios en nevum 2) Entregar mal un material 3) No anvarzar NC	Controlable
Entregar material que no esté en condiciones - Cargar mal la operación de retrabajo	Controlable
Error al elegir la OT a marcar - Error humano	Ruido

No cumplir el STD - STD no validado	Estándar
No cumplir el STD - 8 desperdicios	Controlable
No cumplir el STD - Problemas de máquina	Ruido
No cumplir el STD - Uso de recortes	Ruido
No cumplir el STD - Ineficiencia	Controlable
No cumplir el STD - Proceso inestable	Ruido
Realizar dentro de la operación tareas no contempladas dentro de STD - STD mal definido	Estándar
Realizar dentro de la operación tareas no contempladas dentro de STD - Política de no modificar tiempos hacia arriba	Controlable
Realizar dentro de la operación tareas no contempladas dentro de STD - Medir piezas dentro del proceso	Controlable
Ocupar máquina distinta del STD - Rotura de máquina	Ruido
Ocupar máquina distinta del STD - Prestaciones de máquina distintas a las de diseño	Ruido
Ocupar máquina distinta del STD - No dejar operario solo en turno noche	Controlable
Ocupar máquina distinta del STD - Falta de visibilidad de ventas	Ruido
Ocupar máquina distinta del STD - Urgencia de entrega	Ruido
Ocupar máquina distinta del STD - Personal no capacitado	Ruido
Ocupar máquina distinta del STD - Sobre ocupación	Controlable
Ocupar máquina distinta del STD - Ruta STD obsoleta	Controlable
Ocupar máquina distinta del STD - Máquina STD mal definida	Controlable
Ocupar operarios distinto del STD - Rotura de máquina	Ruido
Ocupar operarios distinto del STD - No dejar operario solo en turno noche	Controlable
Ocupar operarios distinto del STD - Urgencia de entrega	Ruido
Ocupar operarios distinto del STD - Personal no capacitado	Ruido
Ocupar operarios distinto del STD - Sobre ocupación	Controlable
Ocupar operarios distinto del STD - Ruta STD obsoleta	Controlable
Ocupar operarios distinto del STD - Operario STD mal definido o sin analizar	Estándar
Ocupar operarios distinto del STD - Formación de operarios	Ruido
Ocupar operarios distinto del STD - Desconocimiento del impacto	Controlable
Avanzar más piezas que las fabricadas - No contar / declarar NC	Controlable
Avanzar más piezas que las fabricadas - No informar faltantes de material en las etapas iniciales	Controlable
Marcaciones abiertas en Nevum - Falla en Nevum	Controlable
Marcaciones abiertas en Nevum - Imposibilidad de marcar durante cortes de energía	Controlable
Marcaciones abiertas en Nevum - Error en fecha y hora de kiosco	Controlable
Ocupar más operarios en una operación que la definida en el STD - Adelantar trabajo	Controlable
Ocupar más operarios en una operación que la definida en el STD - Urgencia de entrega	Ruido
Sobreprocesamientos - Criterios de aceptación no definidos	Controlable
Sobreprocesamientos - Criterios de aceptación no conocidos	Controlable
No llegan todas las piezas al depósito de producto terminado - No contar / declarar NC	Controlable
No llegan todas las piezas al depósito de producto terminado - No informar faltantes de material en las etapas iniciales	Controlable
No llegan todas las piezas al depósito de producto terminado - Ocupar subelaborados a pie de máquina sin pasar por almacén	Controlable
Recuperar piezas NC ocupando más tiempo dentro de la OT - Urgencia de entrega	Ruido
Recuperar piezas NC ocupando más tiempo dentro de la OT - 1) No importar cambios en nevum	Controlable
2) Entregar mal un material	Controlable
3) No avanzar NC	Controlable
Recuperar piezas NC ocupando más tiempo dentro de la OT - Incumplimiento del procedimiento	Controlable
Recuperar piezas NC ocupando más tiempo dentro de la OT - No se declara porque las piezas quedan retenidas en el sistema y no se pueden avanzar. La resolución es conocida.	Controlable
Error de transacción en Oracle y piezas quedan pendiente en Rechazar - Error en el avance de planes	Controlable
Error de transacción en Oracle y piezas quedan pendiente en Rechazar - Inestabilidad del módulo de calidad	Controlable
Error de transacción en Oracle y piezas quedan pendiente en Rechazar - No se avanzan los NC en todos los planes	Controlable
Ingresar OT diferente a la recibida - OTs entregadas no identificadas	Controlable
Ingresar OT diferente a la recibida - Error humano	Ruido
Ingresar OT diferente a la recibida - Contratos de cliente piden códigos por separado para conjuntos armados	Ruido
Ingresar a inventario OT diferente a la recibida - OTs entregadas no identificadas	Controlable
Ingresar a inventario OT diferente a la recibida - Error humano	Ruido

Finalizar manualmente una OT distinta a la que se desea finalizar - Error humano	Ruido
Generar explosión de componentes de OT en inventario - Cliente pide piezas por separado pero deben ser entregadas en conjunto armado	Ruido
Informar con errores las OTs a cerrar - Error humano	Ruido
No informar OTs con elevada variación - No hay procedimiento definido	Controlable
Cerrar OTs con costo STD 0 - Ante alta de artículo falta de aviso a Costos	Controlable
Cerrar OTs con costo STD 0 - Error en Oracle	Controlable
Proceso fuera de control - Falta de gestión	Controlable
Baja rendimiento en aprovechamientos	Ruido
Falta de proceso robusto y estandarizado en la devolución de sobrantes	Controlable
Descuido / Falta de atención del operario de corte	Controlable
Pronósticos no certeros	Ruido
Atraso en entrega de proveedores	Ruido
Meses vista de pronóstico no suficientes	Ruido
Porque se registra una variación negativa cuando debería registrarse un ahorro en el uso de inmovilizados	Controlable
Falta procedimiento formal administrativo para la modificación de piezas de stock	Controlable
Demora en la implementación de Teamcenter	Ruido
Falta de proceso formal de aviso ante alta de artículo para acumular costos	Controlable
Falta de proceso robusto y estandarizado en la devolución de subelaborados	Controlable
No hay definido ningún sistema de ayuda visual que permita realizar controles de avance de piezas	Controlable
No se cumple el procedimiento de control de producción para declaración de NC	Controlable
Falta de proceso robusto y estandarizado en la devolución de componentes	Controlable
No hay ningún reporte que permita comparar el consumo real de componentes / insumos contra el STD	Controlable
Proceso de Tratamiento Térmico Inestable	Ruido
Incumplimiento / desconoce el procedimiento IT-PL-004 (MODIFICACION DE RUTAS / BOM DE OT RESPECTO DEL ESTANDAR)	Controlable
Falta de definición para identificar SIC / OCs de retrabajo de procesamientos externos que se realicen en OTs STD	Controlable
Ver Ids 05 / 07	Controlable
Falta de proceso robusto y estandarizado en la gestión de insumos	Controlable
Falta de proceso robusto y estandarizado	Ruido
Falta de proceso robusto y estandarizado	Controlable
No hay participación de Ingeniería de Procesos en el Presupuesto de Recurso Máquina	Controlable
No existe método o control de SICs generadas a la cuenta de mantenimiento que realizan otros sectores	Controlable
No está prevista en la plantilla de carga de presupuesto gastos para handling y bancales de entrada y salida	Controlable
Las soldadoras ESAB no estaban consideradas como equipos críticos para producción al confeccionar el presupuesto	Controlable
Mantenimiento no dispone de la información de fechas previstas de recepción de OC que están en curso y que se recibirán en fecha posterior a la presupuestada	Controlable
BPH de Mandriles de 2000 bar no está inventariado como activo fijo y no se habían asignado gastos en el presupuesto	Controlable
Falta de protección adecuada para límites de carrera de Kafo 137	Controlable
En el diseño de la máquina Teknix no se contempla la protección de los servos para minimizar el impacto de la caída de soluble sobre éstos	Controlable
No hay drenaje en la caja de conexión de bornes de Romi 510	Controlable
Falla en el control de cambios en procesos	Ruido
Existencia de roturas que no pueden ser previstas en el presupuesto	Ruido
Proceso de armado y desarme de embrague de Smeral no definido	Controlable
No existe backup de parámetros de Kafo 1400	Controlable
Pendiente terminar luneta de Hyundai 800	Controlable
Preventivo de Hyundai 800 no contempla la operación periódica del plato	Controlable
Preventivo de Hyundai 800 no contempla el cambio anual de sellos	Controlable
Definición del sistema de Costo Estándar y forma de absorción de gastos	Ruido
No existe gestión del contrato de potencia eléctrica	Controlable

7.2.5. Cuantificación Causas Uso de Recursos – FMEA

#	Paso del Proceso	Modo de Falla Potencial (defectos de proceso)	Efectos de Falla Potencial (Y's)	AS	Causas Potenciales de Falla (X's)	OC	Controles actuales de Proceso	DET	NRA
121	Cerrar OT o mes contable (OT No STD)	Proceso fuera de control	Registrar variaciones de recursos	10	Falta de gestión	10	Seguimiento de variaciones	10	1000
80	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar máquina distinta del STD	Utilizar un recurso o una ruta de mayor costo que el STD	10	Ruta STD obsoleta	8	No existen	10	800
87	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar operarios distinto del STD	Utilizar un recurso mayor costo que el STD	10	Ruta STD obsoleta	8	No existen	10	800
39	Programar la Producción	Programar en un recurso distinto del STD o ruta alterna	Utilizar un recurso o una ruta de mayor costo que el STD	10	Ruta STD obsoleta	8	No existen	10	800
79	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar máquina distinta del STD	Utilizar un recurso o una ruta de mayor costo que el STD	9	Sobre ocupación	8	No existen	10	720
86	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar operarios distinto del STD	Utilizar un recurso mayor costo que el STD	9	Sobre ocupación	8	No existen	10	720
88	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar operarios distinto del STD	Utilizar un recurso mayor costo que el STD	9	Operario STD mal definido o sin analizar	8	No existen	10	720
90	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar operarios distinto del STD	Utilizar un recurso mayor costo que el STD	9	Desconocimiento del impacto	8	No existen	10	720
11	Planificar la Producción	Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales	Requerir mayor tiempo de procesamiento por cambio de materia prima o insumos	8	Error de pronóstico	8	No existen	10	640
18	Planificar la Producción	Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales	Requerir operaciones adicionales por cambio de materia prima o insumos	8	Error de pronóstico	8	No existen	10	640
38	Programar la Producción	Programar en un recurso distinto del STD o ruta alterna	Utilizar un recurso o una ruta de mayor costo que el STD	8	Sobre ocupación	8	No existen	10	640
77	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar máquina distinta del STD	Utilizar un recurso o una ruta de mayor costo que el STD	9	Urgencia de entrega	7	No existen	10	630
84	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar operarios distinto del STD	Utilizar un recurso mayor costo que el STD	9	Urgencia de entrega	7	No existen	10	630
91	Procesar OT / Fabricar Productos	Avanzar más piezas que las fabricadas	Cerrar OT con piezas pendientes	10	No contar piezas entre operaciones	6	No existen	10	600
100	Procesar OT / Fabricar Productos	No llegan todas las piezas al depósito de producto terminado	Cerrar OT con piezas pendientes	10	No contar piezas entre operaciones	6	No existen	10	600
35	Programar la Producción	Programar en un recurso distinto del STD o ruta alterna	Utilizar un recurso o una ruta de mayor costo que el STD	8	Urgencia de entrega	7	No existen	10	560
68	Procesar OT / Fabricar Productos	No cumplir el STD	Ocupar más horas que el STD	8	Ineficiencia	7	No existen	10	560
73	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar máquina distinta del STD	Utilizar un recurso o una ruta de mayor costo que el STD	9	Rotura de máquina	6	No existen	10	540
82	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar operarios distinto del STD	Utilizar un recurso mayor costo que el STD	9	Rotura de máquina	6	No existen	10	540
75	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar máquina distinta del STD	Utilizar un recurso o una ruta de mayor costo que el STD	9	Balancear turnos de máquina	7	Se corrige Ruta a Nivel OT	8	504
76	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar máquina distinta del STD	Utilizar un recurso o una ruta de mayor costo que el STD	9	Falta de visibilidad de ventas	7	Se corrige Ruta a Nivel OT	8	504
83	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar operarios distinto del STD	Utilizar un recurso mayor costo que el STD	9	Balancear turnos de máquina	7	Se corrige Ruta a Nivel OT	8	504

92	Procesar OT / Fabricar Productos	Avanzar más piezas que las fabricadas	Cerrar OT con piezas pendientes	10	No informar faltantes de material en las etapas iniciales	5	No existen	10	500
96	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar más operarios en una operación que la definida en el STD	Tiempo real ocupado muy superior al STD	10	Adelantar trabajo	5	No existen	10	500
97	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar más operarios en una operación que la definida en el STD	Tiempo real ocupado muy superior al STD	10	Urgencia de entrega	5	No existen	10	500
101	Procesar OT / Fabricar Productos	No llegan todas las piezas al depósito de producto terminado	Cerrar OT con piezas pendientes	10	No informar faltantes de material en las etapas iniciales	5	No existen	10	500
102	Procesar OT / Fabricar Productos	No llegan todas las piezas al depósito de producto terminado	Cerrar OT con piezas pendientes	10	Ocupar subelaborados a pie de máquina sin pasar por almacén	5	No existen	10	500
31	Planificar la Producción	Generar OTs con lote menor al STD	No poder prorratear el setup en el lote	7	Pedido por cantidad menor al lote STD	7	No existen	10	490
32	Programar la Producción	Programar en un recurso distinto del STD o ruta alterna	Utilizar un recurso o una ruta de mayor costo que el STD	8	Rotura de máquina	6	No existen	10	480
65	Procesar OT / Fabricar Productos	No cumplir el STD	Ocupar más horas que el STD	8	8 desperdicios	6	No existen	10	480
89	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar operarios distinto del STD	Utilizar un recurso mayor costo que el STD	9	Formación de operarios	5	No existen	10	450
78	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar máquina distinta del STD	Utilizar un recurso o una ruta de mayor costo que el STD	9	Personal no capacitado	6	Plan de polivalencia	8	432
85	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar operarios distinto del STD	Utilizar un recurso mayor costo que el STD	9	Personal no capacitado	6	Plan de polivalencia	8	432
37	Programar la Producción	Programar en un recurso distinto del STD o ruta alterna	Utilizar un recurso o una ruta de mayor costo que el STD	8	Ausentismo	5	No existen	10	400
60	Entregar materiales e insumos	Entregar material que no esté en condiciones	Recuperar material ocupando horas en OT o creando operación para tal fin	8	Desconocimiento o error humano	5	No existen	10	400
61	Entregar materiales e insumos	Entregar material que no esté en condiciones	Recuperar material ocupando horas en OT o creando operación para tal fin	8	Cargar mal la operación de retrabajo	5	No existen	10	400
66	Procesar OT / Fabricar Productos	No cumplir el STD	Ocupar más horas que el STD	8	Problemas de máquina	5	No existen	10	400
69	Procesar OT / Fabricar Productos	No cumplir el STD	Ocupar más horas que el STD	8	Proceso inestable	5	No existen	10	400
93	Procesar OT / Fabricar Productos	Marcaciones abiertas en Nevum	Acumulación de horas irreal	10	Falla en Nevum	4	No existen	10	400
34	Programar la Producción	Programar en un recurso distinto del STD o ruta alterna	Utilizar un recurso o una ruta de mayor costo que el STD	8	Balancear turnos de máquina	6	Se corrige Ruta a Nivel OT	8	384
2	Generar OT No STD con BOM y BOP	Generar OT STD en lugar de OT No STD	Incurrir horas en OT que no se puede finalizar en inventario (no libera costos)	10	Error en la solicitud de generación	4	Instrucción de trabajo	9	360
3	Generar OT No STD con BOM y BOP	Generar OT STD en lugar de OT No STD	Incurrir horas en OT que no se puede finalizar en inventario (no libera costos)	10	Error al generar la OT	4	Instrucción de trabajo	9	360
40	Programar la Producción	Programar interrupción de lote	Múltiples preparaciones	7	Urgencia de entrega	5	No existen	10	350
41	Programar la Producción	Programar interrupción de lote	Múltiples preparaciones	7	Rotura de máquina	5	No existen	10	350
42	Programar la Producción	Programar interrupción de lote	Múltiples preparaciones	7	Incumplimiento del plan	5	No existen	10	350
43	Programar la Producción	Programar interrupción de lote	Múltiples preparaciones	7	Ausentismo	5	No existen	10	350
9	Planificar la Producción	Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales	Requerir mayor tiempo de procesamiento por cambio de materia prima o insumos	8	Falta de estandarización	4	No existen	10	320

15	Planificar la Producción	Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales	Requerir mayor tiempo de procesamiento por cambio de materia prima o insumos	8	Bajo volumen de compra	5	Se corrige BOM a nivel OT	8	320
16	Planificar la Producción	Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales	Requerir operaciones adicionales por cambio de materia prima o insumos	8	Falta de estandarización	4	No existen	10	320
22	Planificar la Producción	Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales	Requerir operaciones adicionales por cambio de materia prima o insumos	8	Bajo volumen de compra	5	Se corrige BOM a nivel OT	8	320
64	Procesar OT / Fabricar Productos	No cumplir el STD	Ocupar más horas que el STD	8	STD no validado	4	No existen	10	320
67	Procesar OT / Fabricar Productos	No cumplir el STD	Ocupar más horas que el STD	8	Uso de recortes	4	No existen	10	320
70	Procesar OT / Fabricar Productos	Realizar dentro de la operación tareas no contempladas dentro de STD	Ocupar más horas que el STD	8	STD mal definido	4	No existen	10	320
71	Procesar OT / Fabricar Productos	Realizar dentro de la operación tareas no contempladas dentro de STD	Ocupar más horas que el STD	8	Política de no modificar tiempos hacia arriba	4	No existen	10	320
72	Procesar OT / Fabricar Productos	Realizar dentro de la operación tareas no contempladas dentro de STD	Ocupar más horas que el STD	8	Medir piezas dentro del proceso	4	No existen	10	320
98	Procesar OT / Fabricar Productos	Sobreprocesamientos	Tiempo real ocupado superior al STD	8	Criterios de aceptación no definidos	5	Procedimiento	8	320
99	Procesar OT / Fabricar Productos	Sobreprocesamientos	Tiempo real ocupado superior al STD	8	Criterios de aceptación no conocidos	5	Procedimiento	8	320
105	Recuperar piezas no Conformes	Recuperar piezas NC ocupando más tiempo dentro de la OT	Tiempo real ocupado superior al STD	8	Incumplimiento del procedimiento	4	No existen	10	320
7	Generar Demanda	Cargar pedido por código distinto al necesario por el cliente	Cerrar OTs con piezas pendientes de finalizar y costos incurridos	10	El cliente no indica el código o el comercial se equivoca al elegirlo	3	No existen	10	300
48	Entregar materiales e insumos	Entregar menos material que el necesario	Piezas pendientes en OT	10	Largo de corte mal definido	3	No existen	10	300
51	Entregar materiales e insumos	Entregar menos material que el necesario	Piezas pendientes en OT	10	Parámetros de corte no establecidos claramente	3	No existen	10	300
95	Procesar OT / Fabricar Productos	Marcaciones abiertas en Nevum	Acumulación de horas irreal	10	Error en fecha y hora de kiosco	3	No existen	10	300
110	Ingresar piezas a inventario	Ingresar OT diferente a la recibida	Cerrar OT con piezas pendientes	10	OTs entregadas no identificadas	3	No existen	10	300
118	Generar archivo de seguimiento de variaciones	No informar OTs con elevada variación	Mantener OTs abierta un tiempo prolongado y seguir actualizando costos	6	No hay procedimiento definido	5	Archivo de seguimiento de variaciones	10	300
36	Programar la Producción	Programar en un recurso distinto del STD o ruta alterna	Utilizar un recurso o una ruta de mayor costo que el STD	8	Personal no capacitado	6	Plan de polivalencia	6	288
81	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar máquina distinta del STD	Utilizar un recurso o una ruta de mayor costo que el STD	9	Máquina STD mal definida	3	No existen	10	270
10	Planificar la Producción	Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales	Requerir mayor tiempo de procesamiento por cambio de materia prima o insumos	8	Uso de Material inmovilizado	4	Se corrige BOM a nivel OT	8	256
13	Planificar la Producción	Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales	Requerir mayor tiempo de procesamiento por cambio de materia prima o insumos	8	Restricciones de importaciones	4	Se corrige BOM a nivel OT	8	256
14	Planificar la Producción	Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales	Requerir mayor tiempo de procesamiento por cambio de materia prima o insumos	8	No existe en mercado local	4	Se corrige BOM a nivel OT	8	256
17	Planificar la Producción	Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales	Requerir operaciones adicionales por cambio de materia prima o insumos	8	Material inmovilizado	4	Se corrige BOM a nivel OT	8	256
20	Planificar la Producción	Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales	Requerir operaciones adicionales por cambio de materia prima o insumos	8	Restricciones de importaciones	4	Se corrige BOM a nivel OT	8	256
21	Planificar la Producción	Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales	Requerir operaciones adicionales por cambio de materia prima o insumos	8	No existe en mercado local	4	Se corrige BOM a nivel OT	8	256

33	Programar la Producción	Programar en un recurso distinto del STD o ruta alterna	Utilizar un recurso o una ruta de mayor costo que el STD	8	Capacidad de máquina diferente a las condiciones de diseño	4	Se corrige Ruta a Nivel OT	8	256
104	Recuperar piezas no Conformes	Recuperar piezas NC ocupando más tiempo dentro de la OT	Tiempo real ocupado superior al STD	8	Desconocimiento o error humano	3	No existen	10	240
106	Recuperar piezas no Conformes	Recuperar piezas NC ocupando más tiempo dentro de la OT	Tiempo real ocupado superior al STD	8	Procedimiento imposible de cumplir	3	No existen	10	240
113	Finalizar OT	Ingresar a inventario OT diferente a la recibida	Cerrar OT con piezas pendientes	8	OTs entregadas no identificadas	3	No existen	10	240
116	Finalizar OT	Generar explosión de componentes de OT en inventario	Registrar variación por OT de explosión de componentes	8	Cliente pide piezas por separado pero deben ser entregadas en conjunto armado	3	No existen	10	240
30	Planificar la Producción	Generar OTs con lote menor al STD	No poder prorratear el setup en el lote	7	Lote STD mal definido	3	No existen	10	210
107	Descartar piezas no Conformes	Error de transacción en Oracle y piezas quedan pendiente en Rechazar	Cerrar OT con piezas pendientes	10	Error en el avance de planes	3	Seguimiento de calidad / PCO	7	210
108	Descartar piezas no Conformes	Error de transacción en Oracle y piezas quedan pendiente en Rechazar	Cerrar OT con piezas pendientes	10	Inestabilidad del módulo de calidad	3	Seguimiento de calidad / PCO	7	210
62	Procesar trabajo No STD	Error al elegir la OT a marcar	Cargar horas en OT STD equivocadamente	10	Error humano	2	No existen	10	200
94	Procesar OT / Fabricar Productos	Marcaciones abiertas en Nevum	Acumulación de horas irreal	10	Corte de Energía	2	No existen	10	200
111	Ingresar piezas a inventario	Ingresar OT diferente a la recibida	Cerrar OT con piezas pendientes	10	Error humano	2	No existen	10	200
112	Ingresar piezas a inventario	Ingresar OT diferente a la recibida	Cerrar OT con piezas pendientes	10	Ensamble que debe despacharse con piezas por separado	2	No existen	10	200
50	Entregar materiales e insumos	Entregar menos material que el necesario	Piezas pendientes en OT	10	Error humano en el aprovechamiento	3	Control de aprovechamiento (Kaizen)	6	180
52	Entregar materiales e insumos	Entregar menos material que el necesario	Piezas pendientes en OT	10	Error en el inventario	3	Conteos cílicos	6	180
57	Entregar materiales e insumos	Entregar más material que el necesario	Se avanzan menos piezas que las que realmente se fabrican	10	Error en el inventario	3	Conteos cílicos	6	180
12	Planificar la Producción	Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales	Requerir mayor tiempo de procesamiento por cambio de materia prima o insumos	8	Cancelación de orden	2	No existen	10	160
19	Planificar la Producción	Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales	Requerir operaciones adicionales por cambio de materia prima o insumos	8	Cancelación de orden	2	No existen	10	160
103	Recuperar piezas no Conformes	Recuperar piezas NC ocupando más tiempo dentro de la OT	Tiempo real ocupado superior al STD	8	Urgencia de entrega	2	No existen	10	160
114	Finalizar OT	Ingresar a inventario OT diferente a la recibida	Cerrar OT con piezas pendientes	8	Error humano	2	No existen	10	160
4	Generar Demanda	Cargar pedido por artículo con costo 0	Cerrar OT con costos incurridos y 0 costo liberado	10	Ante alta de artículo falta de aviso a Costos	3	Alert con OT liberada con costo 0	5	150
109	Descartar piezas no Conformes	Error de transacción en Oracle y piezas quedan pendiente en Rechazar	Cerrar OT con piezas pendientes	10	No se avanzan los NC en todos los planes	3	Seguimiento de calidad	5	150
119	Cerrar OT o mes contable (OT No STD)	Cerrar OTs con costo STD 0	Cerrar OT con costos incurridos y 0 costo liberado	10	Ante alta de artículo falta de aviso a Costos	3	Alert con OT liberada con costo 0	5	150
58	Entregar materiales e insumos	Entregar insumos o consumibles distintos al STD	Requerir más tiempo para poder realizar la tarea	8	Error en el inventario	3	Conteos cílicos	6	144
74	Procesar OT / Fabricar Productos	Ocupar máquina distinta del STD	Utilizar un recurso o una ruta de mayor costo que el STD	9	Capacidad de máquina diferente a las condiciones de diseño	2	Se corrige Ruta a Nivel OT	8	144
49	Entregar materiales e insumos	Entregar menos material que el necesario	Piezas pendientes en OT	10	Error humano en la entrega	3	Recepción de producción de aprovechamiento	4	120
5	Generar Demanda	Cargar pedido por artículo con costo 0	Cerrar OT con costos incurridos y 0 costo liberado	10	Error en Oracle (definición de artículo)	2	Se realiza control de PxQ	5	100
6	Generar Demanda	Cargar pedido por artículo con costo 0	Cerrar OT con costos incurridos y 0 costo liberado	10	En el período no alcanza a correr el concurrente de actualización de costos	2	Planilla de cierre de OTs	5	100

117	Generar archivo de seguimiento de variaciones	Informar con errores las OTs a cerrar	Cerrar OT con piezas pendientes	10	Error humano	1	No existen	10	100
120	Cerrar OT o mes contable (OT No STD)	Cerrar OTs con costo STD 0	Cerrar OT con costos incurridos y 0 costo liberado	10	Error en Oracle	2	Se realiza control de PxQ	5	100
59	Entregar materiales e insumos	Entregar insumos o consumibles distintos al STD	Requerir más tiempo para poder realizar la tarea	8	Error humano en la entrega	3	Revisión del operario	4	96
53	Entregar materiales e insumos	Entregar más material que el necesario	Se avanzan menos piezas que las que realmente se fabrican	10	Largo de corte mal definido	3	Conteo de piezas al ingresar a stock	3	90
54	Entregar materiales e insumos	Entregar más material que el necesario	Se avanzan menos piezas que las que realmente se fabrican	10	Error humano en la entrega	3	Conteo de piezas al ingresar a stock	3	90
55	Entregar materiales e insumos	Entregar más material que el necesario	Se avanzan menos piezas que las que realmente se fabrican	10	Error humano en el aprovechamiento	3	Conteo de piezas al ingresar a stock	3	90
56	Entregar materiales e insumos	Entregar más material que el necesario	Se avanzan menos piezas que las que realmente se fabrican	10	Parámetros de corte no establecidos claramente	3	Conteo de piezas al ingresar a stock	3	90
25	Planificar la Producción	Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales	Necesitar tercerizar un proceso por no poder procesarse en planta	1	Error de pronóstico	8	No existen	10	80
115	Finalizar OT	Finalizar manualmente una OT distinta a la que se desea finalizar	Cerrar OT con piezas pendientes	8	Error humano	1	No existen	10	80
46	Entregar materiales e insumos	Entregar un material distinto al del aprovechamiento	Ocupar más horas que el STD por el error	8	Desorden en playa de MP	2	Recepción de producción de aprovechamiento	4	64
47	Entregar materiales e insumos	Entregar un material distinto al del aprovechamiento	Ocupar más horas que el STD por el error	8	Desconocimiento o error humano	2	Recepción de producción de aprovechamiento	4	64
1	Solicitar OT No STD	Indicar una clase contable errónea al solicitar OT No STD	Generar gastos en un centro de costos distinto del correcto	1	Error en la solicitud de generación	6	Instrucción de trabajo	9	54
23	Planificar la Producción	Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales	Necesitar tercerizar un proceso por no poder procesarse en planta	1	Falta de estandarización	4	No existen	10	40
29	Planificar la Producción	Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales	Necesitar tercerizar un proceso por no poder procesarse en planta	1	Bajo volumen de compra	5	Se corrige BOM a nivel OT	8	40
24	Planificar la Producción	Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales	Necesitar tercerizar un proceso por no poder procesarse en planta	1	Material inmovilizado	4	Se corrige BOM a nivel OT	8	32
27	Planificar la Producción	Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales	Necesitar tercerizar un proceso por no poder procesarse en planta	1	Restricciones de importaciones	4	Se corrige BOM a nivel OT	8	32
28	Planificar la Producción	Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales	Necesitar tercerizar un proceso por no poder procesarse en planta	1	No existe en mercado local	4	Se corrige BOM a nivel OT	8	32
8	Generar Demanda	Cargar pedido por código distinto al necesario por el cliente	Finalizar piezas en el inventario por un código que quede en stock indefinidamente	1	El cliente no indica el código o el comercial se equivoca al elegirlo	3	No existen	10	30
26	Planificar la Producción	Disponer de materiales o insumos distintos al STD al realizar la planilla de asignación de materiales	Necesitar tercerizar un proceso por no poder procesarse en planta	1	Cancelación de orden	2	No existen	10	20
63	Procesar trabajo No STD	Error al elegir la OT a marcar	Cargar horas en OT No STD equivocadamente	1	Error humano	2	No existen	10	20
44	Actualizar ruta según plan o disponibilidad	No actualizar cambio de ruta en Nevum	Errores de transacción en Oracle	3	Desconocimiento o error humano	5	Transacciones pendientes en Oracle	1	15
45	Actualizar ruta según plan o disponibilidad	No actualizar cambio de ruta en Nevum	No poder marcar operaciones	3	Desconocimiento o error humano	5	Aviso del operario al Supervisor	1	15

7.2.6. Listado de Soluciones Generadas – Variación Uso de Recursos

Causa Falla	Pond.	C	S	N	Acciones Propuestas
Falta de gestión	1000	X			<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones semanales de seguimiento y generación de acciones de variaciones
Ruta STD obsoleta	800	X			<ul style="list-style-type: none"> - Solicitar actualización de recursos masiva - No avanzar trabajo hasta que no se corrija el STD - Revisión de rutas previa en base a budget / pronóstico - Actualizar la ruta STD antes del cierre - Adquirir herramientas para mejorar proceso de roscado de cañones de 4 5/8 y validar el STD
Desconocimiento del impacto	720	X			<ul style="list-style-type: none"> - Matriz STD por Recurso y Categoría vs Matriz Categorías por Operario - Definir qué personas tienen que ir a qué producto - TD: ver en capacity categorías STD vs categorías requeridas para formación de operarios - Definir qué personas deben ir a qué máquina - Colocar carteles con Operarios que podrían trabajar en las máquinas según categoría - Matriz con máxima categoría por máquina - Concientizar con datos impacto de uso de recursos más caros indicando pérdida monetaria - En matriz colocar categoría equivalente con % de sobrecostos
Sobre ocupación	693	X			<ul style="list-style-type: none"> - Maximizar turnística en máquinas STD de acuerdo al producto - Necesidad de autorización por parte de Comercial (debe autorizar el extracosto) - Reporte valorizado de costos de ruta STD vs alternos para compartir impacto con Comercial - Revisar rutas alternas de productos más comprometidos que pasan por recursos más saturados - Generar un script de actualización de costo STD de recursos en Preactor para generar reporte de evaluación de impacto
No contar / declarar NC	600	X			<ul style="list-style-type: none"> - Tarjetas identificatorias con cantidad de piezas (alerta visual de cantidad de piezas) - Sin material no poder avanzar piezas - Verificar / capacitar sobre avance de piezas - Pre definir cantidades de lotes STD de avance de piezas / generación de OT - Sistema debe alertar en función de horas trabajadas cuántas piezas debería avanzar, si no cumple indicar causa - Vincular OT de subconjunto con OTs de conjuntos - Forzar conteo del que entrega y del que recibe las piezas (el que recibe da el OK de lo entregado) - Diseñar contenederos STD para piezas que limiten la cantidad de piezas a colocar y permitan una inspección visual - Reforzar cumplimiento de procedimiento de NC - Verificar diariamente o por turno control de piezas de avance por sistema vs físico y ajustar en caso de desvíos - Agregar en el sistema en el plan XX la posibilidad de indicar sector, máquina u operación que genera el NC - Operario con "n" piezas para hacer en su turno y en el proceso se le mueve una pieza a rechazo: informar al operario / actualizar Nevum - Implementar contadores de piezas en máquinas
Ineficiencia	560	X			<ul style="list-style-type: none"> - Generar ABC de productos para definir acciones puntuales por producto
Ocupar subelaborados a pie de máquina sin pasar por almacén	500	X			<ul style="list-style-type: none"> - Restringir avance de piezas sin subelaborados descargados - Consumo automático - Vale / Informe de uso de subelaborados - Aviso de producción a Logística informando la terminación de la pieza - Calidad avisar a Logística las piezas terminadas antes de que las devuelvan a producción - Agregar operación control de calidad en ruta (costo 0)
Adelantar trabajo	500	X			<ul style="list-style-type: none"> - Implementar Kanban en armados de punzado - Autorización de desvío por gerencias o dirección - Calcular impacto para generar autorizaciones (ej: variación contra costo de tener personal suspendido) - Revisar criterios de suspensión de operarios - Pre definir tareas alternativas cuando hay disponibilidad de operarios - Modificar turnos en forma dinámica de acuerdo a disponibilidad / demanda
No informar faltantes de material en las etapas inciales	500	X			<ul style="list-style-type: none"> - Tarjetas identificatorias con cantidad de piezas (alerta visual de cantidad de piezas) - Sin material no poder avanzar piezas - Verificar / capacitar sobre avance de piezas - Pre definir cantidades de lotes STD de avance de piezas / generación de OT - Sistema debe alertar en función de horas trabajadas cuántas piezas debería avanzar, si no cumple indicar causa - Vincular OT de subconjunto con OTs de conjuntos - Forzar conteo del que entrega y del que recibe las piezas (el que recibe da el OK de lo entregado) - Diseñar contenederos STD para piezas que limiten la cantidad de piezas a colocar y permitan una inspección visual - Reforzar cumplimiento de procedimiento de NC - Verificar diariamente o por turno control de piezas de avance por sistema vs físico y ajustar en caso de desvíos

				<ul style="list-style-type: none"> - Agregar en el sistema en el plan XX la posibilidad de indicar sector, máquina u operación que genera el NC - Operario con "n" piezas para hacer en su turno y en el proceso se le mueve una pieza a rechazo: informar al operario / actualizar Nevum - Implementar contadores de piezas en máquinas
8 desperdicios	480	X		<ul style="list-style-type: none"> - VSM Cañones y Mandriles
No dejar operario solo en turno noche	464	X		<ul style="list-style-type: none"> - No balancear Mover 1x9 o 2x9 a turno noche: implementado
Cargar mal la operación de retrabajo	400	X		<ul style="list-style-type: none"> - Armar / revisar instructivo de carga de OP de retrabajo y capacitar a colaboradores de Ing. Procesos
Falla en Nevum	400	X		<ul style="list-style-type: none"> - Realizar Discoverer para comparar Hs Hombre y Hs Máquina en forma diaria para detectar desvíos - Realizar reporte diario para marcaciones > X horas
Error al generar la OT	360	X		<ul style="list-style-type: none"> - Armar / revisar instructivo de generación de OT y capacitar a colaboradores de PCO
Criterios de aceptación no conocidos	320	X		<ul style="list-style-type: none"> - Definir / revisar política de validación de primera pieza - Definir cómo se imputarán las OTs de prototipos o de primer fabricación
STD no validado	320		X	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar capacitación / especialización de validación de STD - Formalizar y seguir pedidos de cambio / actualización de ruteos - Revisar procedimiento de cambio de diseño - Ver uso de módulo de ingeniería de Oracle / Teams / Teamcenter - Incluir solicitudes de cambio / revisión en seguimiento diario de Accountability
Medir piezas dentro del proceso	320	X		<ul style="list-style-type: none"> - Analizar en qué máquinas se podría medir dentro o fuera del proceso - Revisar procesos de medición en máquinas que no tienen bancalales para medir - Impresión 3D de calibres para mejorar el manejo - Realizar trabajo de frecuencias de inspección - Redefinir planes de control - Analizar métodos alternativos de medición
Política de no modificar tiempos hacia arriba	320	X		<ul style="list-style-type: none"> - Generar indicador de tiempos STD vs reales para trabajar en los que tienen siempre ineficiencia - Realizar Kaizen para mejorar setup de válvulas en Hyundai 180 - Con datos revisar procesos que repetitivamente muestran ineficiencia
Criterios de aceptación no definidos	320	X		<ul style="list-style-type: none"> - Definir / revisar política de validación de primera pieza - Definir cómo se imputarán las OTs de prototipos o de primer fabricación
Incumplimiento del procedimiento	320	X		<ul style="list-style-type: none"> - Capacitar a operarios e inspectores en autocontrol - Definir claramente inspección de primera pieza y operaciones de autocontrol - Incluir en declaración de NC la operación que lo genera originalmente
Error en fecha y hora de kiosco	300	X		<ul style="list-style-type: none"> - Realizar Discoverer para comparar Hs Hombre y Hs Máquina en forma diaria para detectar desvíos - Realizar reporte diario para marcaciones > X horas
No hay procedimiento definido	300	X		<ul style="list-style-type: none"> - GB de Claudio
OTs entregadas no identificadas	270	X		<ul style="list-style-type: none"> - Restringir avance de piezas sin subelaborados descargados - Consumo automático - Vale / Informe de uso de subelaborados - Aviso de producción a Logística informando la terminación de la pieza - Calidad avisar a Logística las piezas terminadas antes de que las devuelvan a producción - Agregar operación control de calidad en ruta (costo 0)
Máquina STD mal definida	270	X		<ul style="list-style-type: none"> - Solicitar actualización de recursos masiva - No avanzar trabajo hasta que no se corrija el STD - Revisión de rutas previa en base a budget / pronóstico - Actualizar la ruta STD antes del cierre
No se declara porque las piezas quedan retenidas en el sistema y no se pueden avanzar. La resolución es conocida.	240	X		<ul style="list-style-type: none"> - Respetar procedimiento de declaración de NC en fabricación de tubings: cumplido - Respetar procedimiento de declaración en procesos cuya resolución se conoce: mandriles, barras, tratamiento térmico, etc. - Realizar procedimiento de retrabajos para poder registrarlos - Realizar OT de retrabajo para reprocesar piezas y poder estimar los costos de no calidad - Crear / revisar si existe código de retrabajo como improductivo y dejar asentado las piezas que deben avanzarse para que luego sean movidas por supervisores / calidad - Auto resolución de NC (ver ejemplo de tubings - el supervisor avanza piezas)
Lote STD mal definido	210		X	<ul style="list-style-type: none"> - Revisar con datos este punto - Revisar políticas de venta con +/- % para fabricar y luego poder entregar al cliente - Revisar criterios de definición de lote STD - Definir el tiempo de setup de máquina como costo fijo de la tasa de máquina

Inestabilidad del módulo de calidad	210	X		- Incluir en el reporte de análisis de variaciones piezas en rechazo y actuar en consecuencia
Error en el avance de planes	210	X		- Incluir en el reporte de análisis de variaciones piezas en rechazo y actuar en consecuencia
Error en la solicitud de generación	207	X		- Armar / revisar instructivo de generación de OT y capacitar a colaboradores de PCO
Imposibilidad de marcar durante cortes de energía	200	X		- Realizar Discoverer para comparar Hs Hombre y Hs Máquina en forma diaria para detectar desvíos - Realizar reporte diario para marcaciones > X horas - Revisar que los kioscos estén conectados al grupo electrógeno para poder cerrar las marcaciones
Contratos de cliente piden códigos por separado para conjuntos armados	200		X	- Terminar piezas de conjunto en inventario y hacer explosión para despacho - Pedir modificación de contratos - Realizar explotación "ficticia" en remitos y facturas
Prestaciones de máquina distintas a las de diseño	200		X	- Gestión temprana de equipo (en licitaciones se indica todo lo que no debe suceder) - Realizar listado con equipos con estos problemas y realizar mejoras o actualizar estándar
Parámetros de corte no establecidos claramente	195		X	Buscar acciones - Modificar cantidad de OT y OTs siguientes asociadas - Corregir el STD - Implementar conforme de corte o de uso de material
Largo de corte mal definido	195		X	Buscar acciones - Modificar cantidad de OT y OTs siguientes asociadas - Corregir el STD - Implementar conforme de corte o de uso de material
Error en el inventario	168	X		Ver plan con Blas
No se avanzan los NC en todos los planes	150	X		- Incluir en el reporte de análisis de variaciones piezas en rechazo y actuar en consecuencia
Ante alta de artículo falta de aviso a Costos	150	X		- Reporte con rutas y bom nuevas para acumular en el momento - Acumular costos automáticamente para rutas y bom nuevas (ver parametrización de concurrentes) - Alert con rutas y bom nuevas para acumular en el momento (actualmente llega alert ante la creación de artículos) - Alert de finalización (forzada o en inventario) de OTs con costo 0 - Redireccionar Alert con OT con costo STD 0 para que llegue a PCO
1) No importar cambios en nevum 2) Entregar mal un material 3) No avanzar NC	147	X		1) Formalizar aviso de ingeniería para re importar OT y devolución 2) 6S en playa y pañol 3) Ver acciones anteriores Capacitación de operarios
Error humano en el aprovechamiento	135	X		- Extender Kaizen de control de aprovechamiento a resto de planta
Error humano en la entrega	102	X		- 6S en playa y pañol
Error en Oracle (definición de artículo)	100	X		- Reporte con rutas y bom nuevas para acumular en el momento - Acumular costos automáticamente para rutas y bom nuevas (ver parametrización de concurrentes) - Alert con rutas y bom nuevas para acumular en el momento (actualmente llega alert ante la creación de artículos) - Alert de finalización (forzada o en inventario) de OTs con costo 0 - Redireccionar Alert con OT con costo STD 0 para que llegue a PCO
En el período no alcance a correr el concurrente de actualización de costos	100	X		- Reporte con rutas y bom nuevas para acumular en el momento - Acumular costos automáticamente para rutas y bom nuevas (ver parametrización de concurrentes) - Alert con rutas y bom nuevas para acumular en el momento (actualmente llega alert ante la creación de artículos) - Alert de finalización (forzada o en inventario) de OTs con costo 0 - Redireccionar Alert con OT con costo STD 0 para que llegue a PCO
Error en Oracle	100	X		- Reporte con rutas y bom nuevas para acumular en el momento - Acumular costos automáticamente para rutas y bom nuevas (ver parametrización de concurrentes) - Alert con rutas y bom nuevas para acumular en el momento (actualmente llega alert ante la creación de artículos) - Alert de finalización (forzada o en inventario) de OTs con costo 0 - Redireccionar Alert con OT con costo STD 0 para que llegue a PCO
Desorden en playa de MP	64	X		- 6S en playa y pañol

7.2.7. Seleccionar Soluciones – Variación Uso de Recursos

Acciones Propuestas	Esfuerzo	Impacto	Solución Seleccionada
Crear una Matriz STD por Recurso y Categoría vs Matriz Categorías por Operario; En matriz colocar categoría equivalente con % de sobrecostos	Bajo	Bajo	
Definir qué personas tienen que ir a qué producto	Alto	Medio	
Definir responsable por cada concepto de variación e implementar reuniones semanales para seguimiento y definición de acciones de contención y correctivas.	Bajo	Alto	X
Ver en capacity categorías STD vs categorías requeridas para formación de operarios	Bajo	Bajo	
Definir qué personas deben ir a qué máquina	Bajo	Medio	
Colocar carteles con Operarios que podrían trabajar en las máquinas según categoría	Bajo	Medio	
Matriz con máxima categoría por máquina; En matriz colocar categoría equivalente con % de sobrecostos	Bajo	Alto	X
Concientizar con datos impacto de uso de recursos más caros indicando pérdida monetaria	Bajo	Bajo	
Maximizar turnos en máquinas STD de acuerdo al producto	Bajo	Alto	X
Necesidad de autorización por parte de Comercial (debe autorizar el extracosto)	Alto	Bajo	
Reporte valorizado de costos de ruta STD vs alternos para compartir impacto con Comercial	Alto	Bajo	
Revisar rutas alternas de productos más comprometidos que pasan por recursos más saturados	Alto	Bajo	
Generar un script de actualización de costo STD de recursos en Preactor para Generar reporte de evaluación de impacto	Medio	Bajo	
Comprar herramiental para cañones de 4 5/8" y validar tiempo STD luego de implementadas las mejoras	Medio	Alto	X
Tarjetas identificatorias con cantidad de piezas (alerta visual de cantidad de piezas)	Medio	Medio	
Sin material no poder avanzar piezas	Alto	Alto	
Verificar / capacitar sobre avance de piezas	Alto	Bajo	
Pre definir cantidades de lotes STD de avance de piezas / generación de OT	Alto	Bajo	
Sistema debe alertar en función de horas trabajadas cuántas piezas debería avanzar, si no cumple indicar causa	Alto	Bajo	
Vincular OT de subconjunto con OTs de conjuntos	Alto	Medio	
Forzar conteo del que entrega y del que recibe las piezas (el que recibe da el OK de lo entregado)	Medio	Medio	
Diseñar contenedores STD para piezas que limiten la cantidad de piezas a colocar y permitan una inspección visual	Alto	Alto	
Reforzar cumplimiento de procedimiento de NC	Medio	Medio	
Verificar diariamente o por turno control de piezas de avance por sistema vs físico y ajustar en caso de desvíos	Medio	Medio	
Agregar en el sistema en el plan XX la posibilidad de indicar sector, máquina u operación que genera el NC	Alto	Bajo	
Operario con "n" piezas para hacer en su turno y en el proceso se le mueve una pieza a rechazo: informar al operario / actualizar Nevum	Bajo	Medio	
Implementar contadores de piezas en máquinas	Alto	Medio	
Generar ABC de productos para definir acciones puntuales y/ tomar en forma diaria por supervisores y registrar	Alto	Alto	X
Restringir avance de piezas sin subelaborados descargados	Alto	Alto	
Consumo automático	Alto	Alto	
Implementar Vale de uso de subelaborados de WIP.	Bajo	Alto	X
Aviso de producción a Logística informando la terminación de la pieza	Medio	Medio	
Calidad avisar a Logística las piezas terminadas antes de que las devuelvan a producción	Medio	Medio	
Agregar operación control de calidad en ruta (costo 0)	Alto	Bajo	
Reuniones semanales de seguimiento de variaciones	Alto	Medio	X
Implementar Kanban en armados de punzado	Medio	Medio	
Autorización de desvío por gerencias o dirección	Medio	Bajo	
Calcular impacto para generar autorizaciones (ej: variación contra costo de tener personal suspendido)	Alto	Bajo	
Revisar criterios de suspensión COVID de operarios	Bajo	Bajo	X
Pre definir tareas alternativas cuando hay disponibilidad de operarios	Bajo	Alto	X
Modificar turnos en forma dinámica de acuerdo a disponibilidad / demanda	Medio	Alto	X
Vincular OT de subconjunto con OTs de conjuntos	Alto	Alto	
Diseñar contenedores STD para piezas que limiten la cantidad de piezas a colocar y permitan una inspección visual	Alto	Alto	
Implementar contadores de piezas en máquinas	Medio	Medio	
Solicitar actualización de recursos masiva	Bajo	Medio	
Cada vez que haya un cambio de este tipo se debe aplicar la acción de arriba	Medio	Medio	
No avanzar trabajo hasta que no se corrija el STD	Alto	Alto	
Revisión de rutas previa en base a budget / pronóstico	Alto	Alto	
Actualizar la ruta STD antes del cierre	Alto	Alto	
VSM Cañones y Mandriles	Alto	Medio	
No balancear Mover 1x9 o 2x9 a turno noche: implementado	Bajo	Alto	X
Armar / revisar instructivo de carga de OP de retrabajo y capacitar a colaboradores de Ing. Procesos	Bajo	Alto	X
Realizar Discoverer Power BI para comparar Hs Hombre y Hs Máquina en forma diaria para detectar desvíos	Bajo	Alto	X
Molinetes deben cortar la marcación	Medio	Alto	X
Realizar reporte diario para marcaciones > X horas	Bajo	Alto	X
Armar / revisar instructivo de carga de OP de retrabajo y capacitar a colaboradores de Ing. Procesos	Bajo	Alto	X

Definir / revisar política de validación de primera pieza	Alto	Medio	
Definir cómo se imputarán las OTs de prototipos o de primer fabricación. Se realizarán con OTs No STD.	Bajo	Alto	X
Implementar capacitación / especialización de validación de STD	Alto	Bajo	
Formalizar y seguir pedidos de cambio / actualización de ruteos (ver tickets de Ingeniería de Procesos)	Medio	Bajo	
Revisar procedimiento de cambio de diseño	Medio	Bajo	
Ver uso de módulo de ingeniería de Oracle / Teams / Teamcenter	Alto	Alto	
Incluir solicitudes de cambio / revisión en seguimiento diario de Accountability	Medio	Medio	
Con Pareto de mayores desvíos validar STD desde producción	Alto	Medio	
Analizar en qué máquinas se podría medir dentro o fuera del proceso e implementar cambio	Bajo	Medio	
Revisar procesos de medición en máquinas que no tienen bancalales para medir (aplicable en Tubings y Punzado)	Alto	Medio	
Impresión 3D de calibres para mejorar el manipuleo	Alto	Bajo	
Realizar trabajo de frecuencias de inspección	Alto	Medio	
Redefinir planes de control	Alto	Medio	
Analizar métodos alternativos de medición	Alto	Alto	
Generar indicador de tiempos STD vs reales para trabajar en los que tienen siempre ineficiencia, y corregir STD	Bajo	Alto	X
Realizar Kaizen para mejorar setup de válvulas en Hyundai 180	Bajo	Alto	X
Proceso formal de revisión de órdenes con eficiencia por debajo (95%) y por encima (105%) de objetivo	Bajo	Alto	X
Definir cómo se imputarán las OTs de prototipos o de primer fabricación	Bajo	Alto	X
Capacitar a operarios e inspectores en autocontrol	Medio	Alto	X
Definir claramente inspección de primera pieza y operaciones de autocontrol	Alto	Alto	
Incluir en declaración de NC la operación que lo genera originalmente	Alto	Bajo	
Realizar Discoverer Power BI para comparar Hs Hombre y Hs Máquina en forma diaria para detectar desvíos	Bajo	Alto	X
Realizar reporte diario para marcaciones > X horas	Bajo	Alto	X
GB de Claudio	Alto	Alto	
Vale / Informe de uso de subelaborados	Medio	Medio	
Aviso de producción a Logística informando la terminación de la pieza	Bajo	Bajo	
Calidad avisar a Logística las piezas terminadas antes de que las devuelvan a producción	Bajo	Bajo	
Respetar procedimiento de declaración de NC en fabricación de tubings: cumplido	Medio	Alto	X
Respetar procedimiento de declaración en procesos cuya resolución se conoce: mandriles, barras, tratamiento térmico, etc. Realizar procedimiento de retrabajos para poder registrarlos	Medio	Alto	X
Realizar OT de retrabajo para reprocessar piezas y poder estimar los costos de no calidad	Alto	Alto	
Crear / revisar si existe código de retrabajo como improductivo y dejar asentado las piezas que deben avanzarse para que luego sean movidas por supervisores / calidad	Medio	Medio	
Revisar con datos este punto	Alto	Bajo	
Revisar políticas de venta con +/- % para fabricar y luego poder entregar al cliente	Alto	Medio	
Revisar criterios de definición de lote STD	Medio	Medio	
Definir el tiempo de setup de máquina como costo fijo de la tasa de máquina	Alto	Bajo	
Incluir en el reporte de análisis de variaciones piezas en NC (pendiente de avanzar) y actuar en consecuencia	Bajo	Alto	X
Incluir en el reporte de análisis de variaciones piezas en rechazo y actuar en consecuencia	Bajo	Alto	X
Armar / revisar instructivo de generación de OT y capacitar a colaboradores de PCO	Bajo	Alto	X
Revisar que los kioscos estén conectados al grupo electrógeno para poder cerrar las marcaciones	Bajo	Alto	X
Implementar corte automático de marcación ante corte de energía	Alto	Alto	
Terminar piezas de conjunto en inventario y hacer explosión para despacho imputando costo de explosión a presupuesto comercial (2) (depende de acción de fila 134). Alternativa de separar en EERR el resultado de las bases.	Bajo	Alto	X
Pedir modificación de contratos (1)	Alto	Alto	
Realizar explotación "ficticia" en remitos y facturas (2)	Alto	Alto	
Gestión temprana de equipo (en licitaciones se indica todo lo que no debe suceder)	Alto	Bajo	
Realizar listado con equipos con estos problemas y realizar mejoras o actualizar estándar	Alto	Alto	
Modificar cantidad de OT y OTs siguientes asociadas (¿como nos enteramos?)	Medio	Medio	
Corregir el STD	Alto	Bajo	
Implementar conforme de corte o de uso de material	Medio	Bajo	
Modificar cantidad de OT y OTs siguientes asociadas	Medio	Medio	
Implementar conforme de corte o de uso de material	Medio	Medio	
Reporte con rutas y bom nuevas para acumular en el momento	Medio	Medio	
Acumular costos automáticamente para rutas y bom nuevas (ver parametrización de concurrentes)	Medio	Medio	
Alert con rutas y bom nuevas para acumular en el momento (actualmente llega alert ante la creación de artículos)	Medio	Medio	
Alert de finalización (forzada o en inventario) de OTs con costo 0	Medio	Medio	
Redireccionar Alert con OT con costo STD 0 para que llegue a PCO	Bajo	Alto	X
Formalizar aviso de ingeniería para re importar OT y devolución	Bajo	Bajo	
6S en playa y pañol	Alto	Bajo	
Capacitar a operarios e inspectores en autocontrol	Alto	Alto	
Extender Kaizen de control de aprovechamiento de Punzado a resto de planta	Medio	Alto	X
Redireccionar Alert con OT con costo STD 0 para que llegue a PCO	Bajo	Alto	X

7.2.8. Acciones Implementadas

Acción	Responsable	Fecha	Estado
Revisar imputaciones de herramientales / máquinas en cuenta de mantenimiento y solicitar re imputación	José Ojeda	4/6/2021	Cumplida
Adquirir herramientas para mejorar proceso de roscado de cañones de 4 5/8 y validar el STD	Nicolás Denkiewicz	31/5/2021	Cumplida
Carga automática de reclasificación de bancales y handling directamente desde la planilla de presupuesto.	José Ojeda	12/11/2021	Cumplida
Ampliación de ámbito de presupuesto de equipos críticos para producción	José Ojeda	12/11/2021	Cumplida
Reporte mensual de O/C pendientes por gestión del Dpto de compras para prever gastos fuera de presupuesto.	Julián Giganti	31/8/2021	Cumplida
Revisar listado de equipos definidos como activo fijo vs equipos críticos para confección de presupuesto	José Ojeda	12/11/2021	Cumplida
Diseñar e instalar protecciones para extender la vida útil	José Ojeda	5/6/2021	Cumplida
Fabricar protector metálico sobre motor para minimizar impacto de caída de soluble sobre el mismo.	José Ojeda	31/8/2021	Cumplida
Definir responsables por cada concepto de variación e implementar reuniones semanales de seguimiento, control y definición de acciones preventivas y correctivas de variaciones.	Roberto Cocchia	30/04/2021	Cumplida
Fabricación de drenaje de caja de conexión para evitar acumulación de aceite Romi 510	José Ojeda	12/10/2021	Cumplida
Elaborar procedimiento y verificar tiempos reales de armado y desarmado	José Ojeda	5/6/2021	Cumplida
Establecer cambio de Sellos de plato Samchully con una Frecuencia Anual	José Ojeda	19/11/2021	Cumplida
Analizar uso de potencia y contratar nuevos valores para mejorar costo	Roberto Cocchia	31/8/2021	Cumplida
Trasladar proceso de corte de producción a logística	Roberto Cocchia	31/10/2021	Cumplida
Instruir a operarios / supervisores sobre medición de corte	Blas Bellomo	30/11/2021	Cumplida
Revisar y capacitar sobre procedimiento a equipo de PCO	Javier Lopez	25/11/2021	Cumplida
Matriz con máxima categoría por máquina; En matriz colocar categoría equivalente con % de sobrecostos	Javier Lopez	10/6/2021	Cumplida
Maximizar turnos en máquinas STD de acuerdo al producto	Nicolás Denkiewicz	31/5/2021	Cumplida
Generar ABC de productos para definir acciones puntuales por producto para tomar en forma diaria por supervisores y registrar	Javier Lopez	31/9/2021	Cumplida
Implementar Vale de uso de subelaborados de WIP.	Blas Bellomo	19/11/2021	Cumplida
Revisar criterios de suspensión COVID de operarios	Nicolás Denkiewicz	27/8/2021	Cumplida
Pre definir tareas alternativas cuando hay disponibilidad de operarios	Nicolás Denkiewicz	27/8/2021	Cumplida
Modificar turnos en forma dinámica de acuerdo con disponibilidad / demanda	Nicolás Denkiewicz	27/8/2021	Cumplida
No balancear Mover 1x9 o 2x9 a turno noche: implementado	Nicolás Denkiewicz	31/5/2021	Cumplida
Armar / revisar instructivo de carga de OP de retrabajo y capacitar a colaboradores de Ing. Procesos	Mariana Gioria	10/11/2021	Cumplida
Realizar Power BI para comparar Hs Hombre y Hs Máquina en forma diaria para detectar desvíos	Javier Lopez	10/9/2021	Cumplida
Molinetes deben cortar la marcación	Javier Lopez	12/6/2021	Cumplida
Realizar reporte diario para marcaciones > X horas	Javier Lopez	27/8/2021	Cumplida
Definir cómo se imputarán las OTs de prototipos o de primera fabricación. Se realizarán con OTs No STD.	Blas Bellomo	22/10/2021	Cumplida
Generar indicador de tiempos STD vs reales para trabajar en los que tienen siempre ineficiencia, y corregir STD	Javier Lopez	10/9/2021	Cumplida
Realizar Kaizen para mejorar setup de válvulas en Hyundai 180	Nicolás Denkiewicz	19/11/2021	Cumplida
Proceso formal de revisión de órdenes con eficiencia por debajo (95%) y por encima (105%) de objetivo	Nicolás Denkiewicz	19/11/2021	Cumplida
Respetar procedimiento de declaración de NC en fabricación de tubings: cumplido	Mariana Gioria	27/8/2021	Cumplida
Respetar procedimiento de declaración en procesos cuya resolución se conoce: mandriles, barras, tratamiento térmico, etc.	Nicolás Denkiewicz	19/11/2021	Cumplida
Realizar procedimiento de retrabajos para poder registrarlos			
Incluir en el reporte de análisis de variaciones piezas en NC (pendiente de avanzar) y actuar en consecuencia	Guillermo Prieto	22/10/2021	Cumplida
Armar / revisar instructivo de generación de OT y capacitar a colaboradores de PCO	Blas Bellomo	1/12/2021	Cumplida
Generar reporte para controlar avance de cierre de OTs	Javier Lopez	30/10/2021	Cumplida

7.2.9. Capacitación Ingeniería de Procesos

 TASSAROLI		FORMULARIO DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO	Código: PG-RH-003-F05				
		REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES	Revisión: 08 Vigencia: 01/06/2020				
ESTADÍA DE LA CAPACITACIÓN; OBSERVACIONES DEL CAPACITADOR							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">PERSONAL CONVOCADO</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">PERSONAL AUSENTE</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="height: 150px; vertical-align: top;"></td> </tr> </table>				PERSONAL CONVOCADO	PERSONAL AUSENTE		
PERSONAL CONVOCADO	PERSONAL AUSENTE						
<p>Observaciones sobre los asistentes a la capacitación:</p> <hr/>							
<p>¿Requiere nueva Evaluación a mediano plazo?:</p> <p><input type="checkbox"/> SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO</p>		<p>En caso positivo establecer Fecha tentativa para establecer en plan:</p> <p style="text-align: center;"><u>08/11/21</u></p>					
<p>Instructar Capacitador:</p> <p><u>Fabrizio Grano</u></p>		<p>Firma Capacitador:</p> <p></p>					
<p>Realizó: J. Moreno - Revisó: L. Luquez - Aprobó: L. Luquez</p>							
<p>Hoja N° 1 da 2</p>							

7.2.10. Capacitación PCO

 TASSAROLI Compromiso y Soluciones	FORMULARIO DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO	Código: PG-RH-003-F05
	REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES	Revisión: 08 Vigencia: 01/08/2020

EFICACIA DE LA CAPACITACIÓN; OBSERVACIONES DEL CAPACITADOR

PERSONAL CONVOCADO	PERSONAL AUSENTE
Blas Bellomo Juan Sosa Luciano Gatica Julio Castro Andrés Pasquier Matías Rivero	Matías Rivero

Observaciones sobre los ausentes a la capacitación
Matías Rivero: por vacaciones
El jefe del sector realizará la capacitación al personal ausente en caso de considerarlo necesario.

PC-BLU-002-F06

Partida 1: México - Partida 2: Japón - Partida 3: Japón

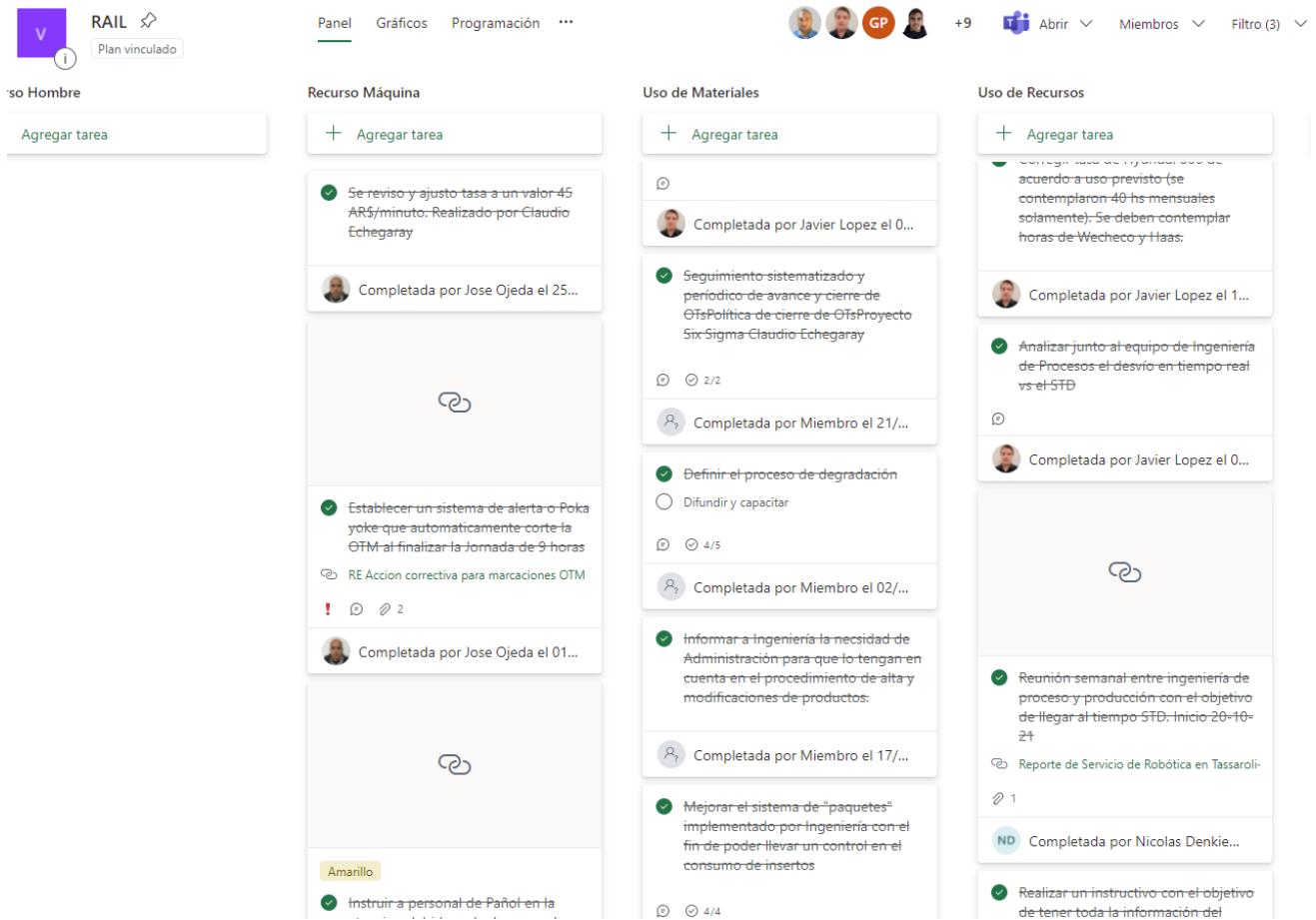
Unit NB 1 da 2

1000

Page 10 of 10

10 of 10

7.2.11. RAIL Equipo de Variaciones



so Hombre	Recurso Máquina	Uso de Materiales	Uso de Recursos
so Hombre Agregar tarea	Recurso Máquina Agregar tarea <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px;"> ✓ Se revisó y ajustó tasa a un valor 45 AR\$/minuto. Realizado por Claudio Echegaray ✓ Se estableció sistema de alerta o Poka yoke que automáticamente corta la OTM al finalizar la jornada de 9 horas ! RE Acción correctiva para marcaciones OTM ? 2 ✓ Establecer un sistema de alerta o Poka yoke que automáticamente corte la OTM al finalizar la jornada de 9 horas ! RE Acción correctiva para marcaciones OTM ? 2 ✓ Completada por Jose Ojeda el 01/01/2023 </div>	Uso de Materiales Agregar tarea <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px;"> ✓ Completada por Javier Lopez el 01/01/2023 ✓ Seguimiento sistematizado y periódico de avance y cierre de O&S Política de cierre de O&S Proyecto Six Sigma Claudio Echegaray ! 2/2 ✓ Completada por Miembro el 21/01/2023 ✓ Definir el proceso de degradación ? Difundir y capacitar ! 4/5 ✓ Completada por Miembro el 02/01/2023 ✓ Informar a Ingeniería la necesidad de Administración para que lo tengan en cuenta en el procedimiento de alta y modificaciones de productos: ✓ Completada por Miembro el 17/01/2023 ✓ Mejorar el sistema de "paquetes" implementado por Ingeniería con el fin de poder llevar un control en el consumo de insertos ! 4/4 </div>	Uso de Recursos Agregar tarea <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px;"> ✓ Se realizó uso de Hyundai 000 de acuerdo a uso previsto (se contemplaron 40 hs mensuales solamente). Se deben contemplar horas de Wechec y Haas: ✓ Completada por Javier Lopez el 01/01/2023 ✓ Analizar junto al equipo de Ingeniería de Procesos el desvío en tiempo real vs el STD ! 0 ✓ Completada por Javier Lopez el 01/01/2023 ✓ Reunión semanal entre ingeniería de proceso y producción con el objetivo de llegar al tiempo STD. Inicio 20-10-24 ! 1 ✓ Reporte de Servicio de Robótica en Tassaroli: ✓ Completada por Nicolas Denkie... </div>

7.2.12. FMEA

Efectos de Falla Potencial (Y's)	S E V	Causas Potenciales de Falla (X's)	O C U	Controles actuales de Proceso	D E T	N P R	Acciones Recomendadas	Responsable - Persona y Fecha	Acciones Tomadas	S E V	O C U	D E T	N P R	
Variación de recurso máquina por respuestos y horas no presupuestadas	10	Error en la operación de máquina	1	No existen	10	100								
Variación de recurso máquina por herramientales, dispositivos u otros no contemplados en presupuesto	8	Desconocimiento de generadores de SIC	5	Control de imputaciones en cuenta de mantenimiento	10	400	Alert automático al Jefe de Mantenimiento	Alfredo Becher 30/09/21	Se genera Alert en oracle que envía email al Jefe de Mantenimiento	8	5	3	120	
Variación de recurso máquina por herramientales, dispositivos u otros no contemplados en presupuesto	8	Desconocimiento de Solicitantes de OT	5	No existen	10	400	Generar reporte para control de horas de OTM por operarios de producción	Javier Lopez 10/12/21	Se genera reporte Power BI que permite monitorear diariamente las horas por OTM y por operarios de producción	8	5	5	200	
Variación de recurso máquina por herramientales, dispositivos u otros no contemplados en presupuesto	8	Desconocimiento de operadores almacén en la descarga de elementos que son para activar o para proyectos	5	No existen	10	400	Mantenimiento arma presupuesto solicitando información a Ing de Procesos sobre herramiental que debe considerar	José Ojeda 01/12/21	Se incorpora en el presupuesto 2022 los gastos previstos en herramiental que no corresponden a proyectos de inversión	5	3	10	150	
Variación de recurso máquina por gastos no absorbidos	8	Ventas menores que las de Budget	2	No existen	10	160								
Variación de recurso máquina por horas operario de mantenimiento para cargar parámetros de máquina en forma manual	5	Falta de back up de parámetros de máquina	1	No existen	10	50								
Variación Uso de Recursos por piezas pendientes	10	Falta de gestión de OTs en proceso	3	Ánálisis previo de PCO	5	150								
Variación de Uso de Recursos por ineficiencia	8	Falta de insumo	2	Ánálisis mensual de pronósticos	7	112								
Variación de Uso de Recursos por ineficiencia	8	Rotura de Máquina	2	No existen	10	160								
Variación de Uso de Recursos por ineficiencia	8	Urgencia de entrega	4	No existen	10	320	Implementar proceso formal de revisión de productos con mayor ineficiencia	Nicolás Denkiewicz 10/12/21	Se implementa reunión quincenal desde 27/12/21 hasta 27/12/22 ("Revisión de Ineficiencias")	8	3	7	168	
Variación de Uso de Recursos incumplimiento del tiempo STD	8	Tiempo STD no validado	5	No existen	10	400	Implementar proceso formal de revisión de productos con mayor ineficiencia	Nicolás Denkiewicz 10/12/21	Se implementa reunión quincenal desde 27/12/21 hasta 27/12/22 ("Revisión de Ineficiencias")	8	3	7	168	
Variación de Uso de Materiales por exceso de emisión de materiales	10	Falta de gestión de sobrantes	3	Ánálisis previo de PCO	5	150								
Variación de Uso de Materiales por uso de materiales más caros que el STD	7	Error en el pronóstico	8	Planilla de asignación de materiales	5	280	Revisión Semestral de Stocks de Seguridad definidos en Oracle vs Budget / Budget Revisado	Blas Bellomo 10/12/21	Se programan reuniones semestrales desde 27/12/21 hasta 27/12/22 ("Revisión Stocks de Seguridad")	6	7	5	210	
Variación Uso de Materiales por piezas pendientes	10	Falta de gestión de OTs en proceso	3	Ánálisis previo de PCO	5	150								
Variación Uso de Materiales por sobre consumo de insumos / insertos	8	Desconocimiento del consumo de insumos / insertos vs STD	4	No existen	10	320	Reporte Power BI para analizar consumo vs STD	Javier Lopez 10/12/21	Se realiza reporte en Power BI que permite monitorear el consumo vs STD y analizar los paretos de mayores desvíos	8	4	6	192	
Variación Uso de Materiales por utilizar un material más caro	10	Método de imputación de uso de PT de baja rotación	2	Ánálisis previo de PCO	5	100								
Variación de Uso de Materiales por procesamiento externo	10	Operación / SIC de procesamiento externo mal generada	2	Ánálisis previo de PCO	5	100								

7.2.13. Tabla Delta / Sigma

DELTA/SIGMA Sample Size Table (Derived from 2-Sample T-Test)

Alpha Risk	20%				10%				5%				1%			
Beta Risk	20%	10%	5%	1%	20%	10%	5%	1%	20%	10%	5%	1%	20%	10%	5%	1%
Delta/Sigma δ/σ																
0,1	903	1315	1714	2605	1238	1714	2166	3156	1571	2103	2600	3676	2337	2977	3564	4808
0,2	227	330	430	652	311	430	543	790	394	527	651	920	585	745	892	1203
0,3	102	147	192	291	139	192	242	352	176	235	290	410	261	332	397	536
0,4	58	84	109	164	79	109	137	199	100	133	164	231	147	187	224	302
0,5	38	54	70	106	51	70	88	128	64	86	105	148	95	121	144	194
0,6	27	38	49	74	36	49	62	89	45	60	74	104	66	84	100	135
0,7	20	28	36	55	27	36	46	66	34	44	55	76	49	62	74	100
0,8	16	22	28	42	21	28	35	51	26	34	42	59	38	48	57	77
0,9	13	18	23	34	17	23	28	40	21	27	34	47	30	38	45	61
1	11	15	19	28	14	19	23	33	17	23	27	38	25	31	37	50
1,1	9	12	16	23	12	16	19	28	14	19	23	32	21	26	31	41
1,2	8	11	13	20	10	13	17	23	12	16	20	27	18	22	26	35
1,3	7	9	12	17	9	12	14	20	11	14	17	23	15	19	23	30
1,4	6	8	10	15	8	10	13	18	10	12	15	20	13	17	20	26
1,5	6	7	9	13	7	9	11	16	8	11	13	18	12	15	17	23
1,6	5	7	8	12	6	8	10	14	8	10	12	16	11	13	15	20
1,7	5	6	7	11	6	7	9	12	7	9	10	14	10	12	14	18
1,8	4	6	7	10	5	7	8	11	6	8	10	13	9	11	12	16
1,9	4	5	6	9	5	6	7	10	6	7	9	12	8	10	11	15
2	4	5	6	8	5	6	7	9	5	7	8	11	7	9	10	14
2,1	4	4	5	7	4	5	6	9	5	6	7	10	7	8	10	12
2,2	3	4	5	7	4	5	6	8	5	6	7	9	6	8	9	11
2,3	3	4	5	6	4	5	6	7	4	5	6	8	6	7	8	11
2,4	3	4	4	6	4	4	5	7	4	5	6	8	6	7	8	10
2,5	3	4	4	6	3	4	5	7	4	5	6	7	5	6	7	9
2,6	3	3	4	5	3	4	4	6	4	4	5	5	7	5	6	7
2,7	3	3	4	5	3	4	4	6	4	4	5	7	5	6	6	8
2,8	3	3	4	5	3	4	4	6	4	4	5	6	4	5	6	8
2,9	3	3	4	5	3	4	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	3	3	3	4	3	3	4	5	3	4	4	6	4	5	5	7

Delta/Sigma Calculation:

Mean of Original Primary Metric Data: 8,88% A
 Mean of New Primary Metric Data after Changes: 1,44% B
 Delta=(A-B)= 7,44% C
 Standard Deviation (Sigma) of New Primary Metric Data Points: 2,82% D

$$\text{Delta/Sigma} = (C/D) = \boxed{2,6}$$

From the Chart above at 5% Alpha and 10% Beta Risks you need 5 Data Points to prove that the Process has changed.