

Establecer Métrica de Productividad por Rol y Tarea en Puestos de Despachos en Empresa B. Fernández & Hnos.

Liza E. Ortiz Medina #44812, Néstor L. Cotto Pérez #113687

Departamento de Ingeniería Industrial

Prof. Carlos González Miranda, PhD | IE 4995 Capstone Design Course Extension (WI-24)



En 1888, B. Fernández & Hnos. fue fundada como los hermanos Bernardo, José y Constantino Fernández super. La compañía es una de las distribuidoras más antiguas y prestigiosas de la isla, y ha representado marcas internacionales como Kellogg's, Heinz, Absolut Vodka, y otras, manteniendo una amplia red de distribución que abarca supermercados, tiendas minoristas, farmacias, y otros puntos de venta. Hoy distribuye más de 4,500 productos y sirve a más de 5,500 establecimientos en Puerto Rico.

DEFINE

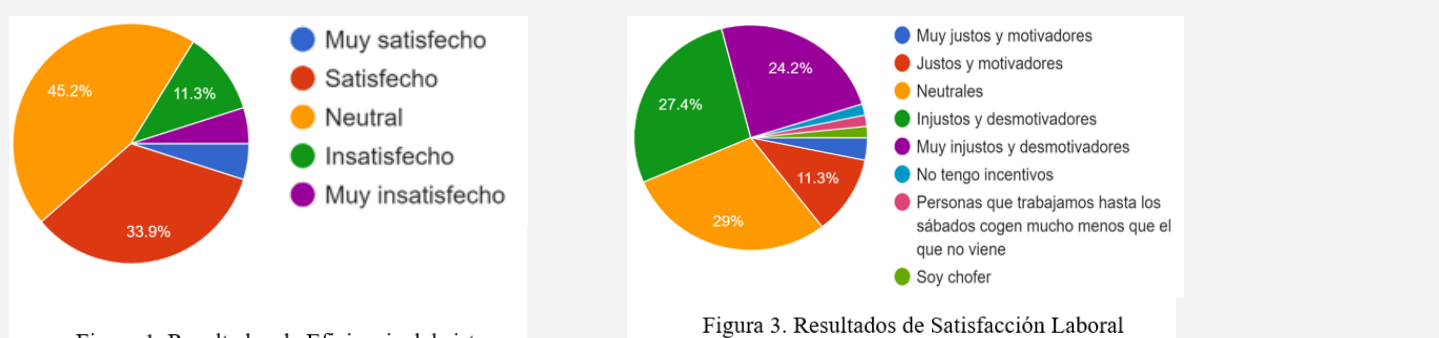
Planteamiento del Problema

Desde septiembre de 2023, la empresa B Fernández & Hnos. ha implementado Oracle como su nuevo sistema operativo corporativo, reemplazando al anterior sistema JD Edwards. Esta transición ha presentado varias oportunidades y desafíos para medir la productividad diaria por rol y tarea en los puestos de despacho del área operativa del almacén de distribución.

Actualmente, el sistema Oracle enfrenta retos en el desarrollo de procesos de visualización, monitoreo y recolección de datos que son fundamentales para establecer una métrica de productividad por rol y tarea. Estas dificultades complican la medición precisa y el cálculo del pago de incentivos por productividad para los empleados en estos puestos.

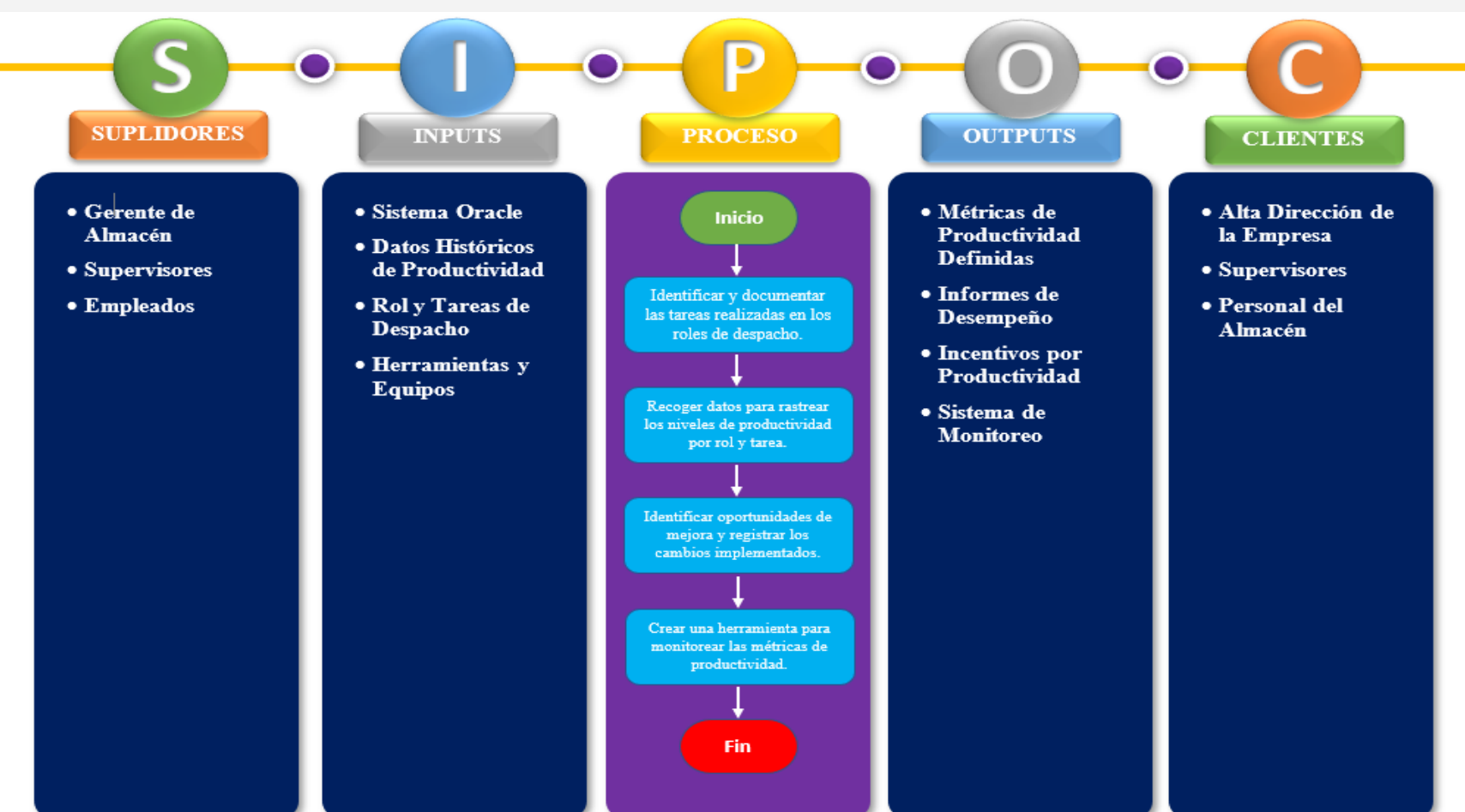
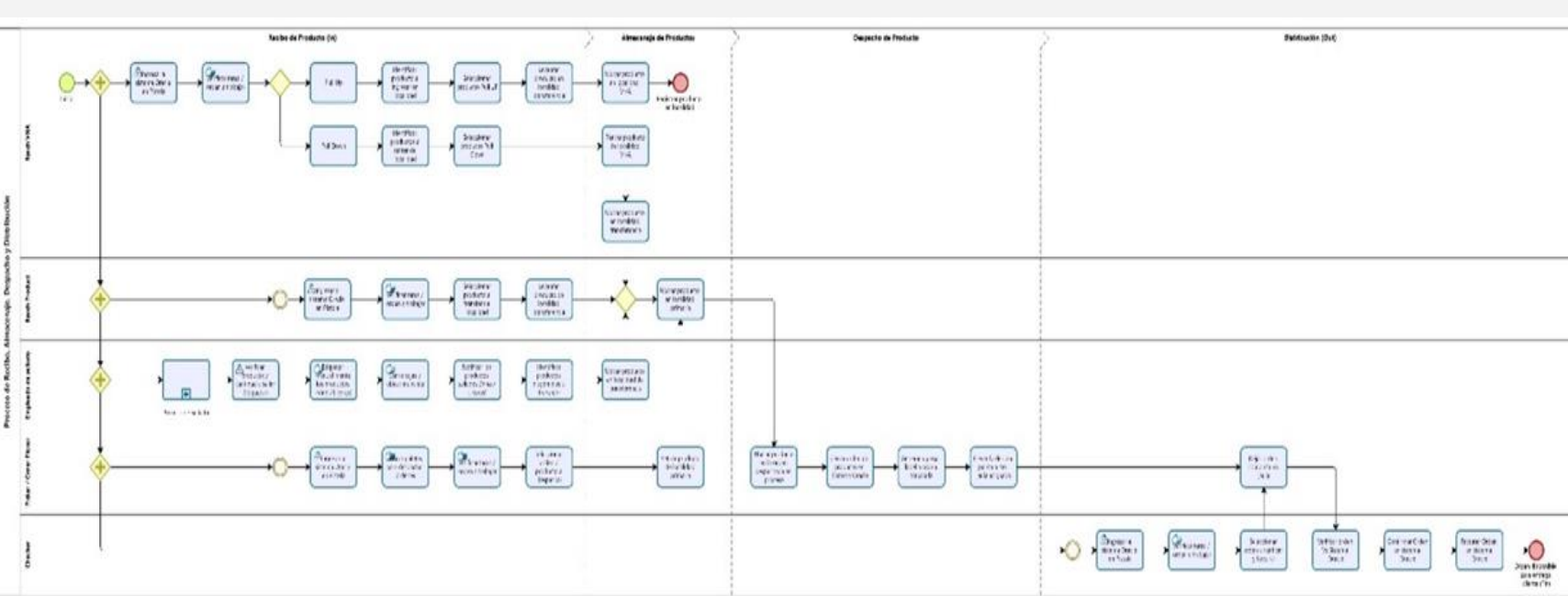
VOC

Descripción Escala Cualitativa	% Rango Escala	Cantidad Total Respuestas	% Puntuación	% Cumplimiento
Oportunidad de Mejora	0.00%	143	25.09%	0.00%
No Efectivo / En Desacuerdo / Muy en Desacuerdo	0.00%	87	15.26%	0.00%
Requiere Mejoras / En Desacuerdo	0.01% - 35.00%	203	35.61%	12.46%
Neutral / Indeciso	35.01% - 65.00%	40	7.02%	4.56%
Efectivo / De Acuerdo / Muy de Acuerdo	65.01% - 100.00%	97	17.02%	17.02%

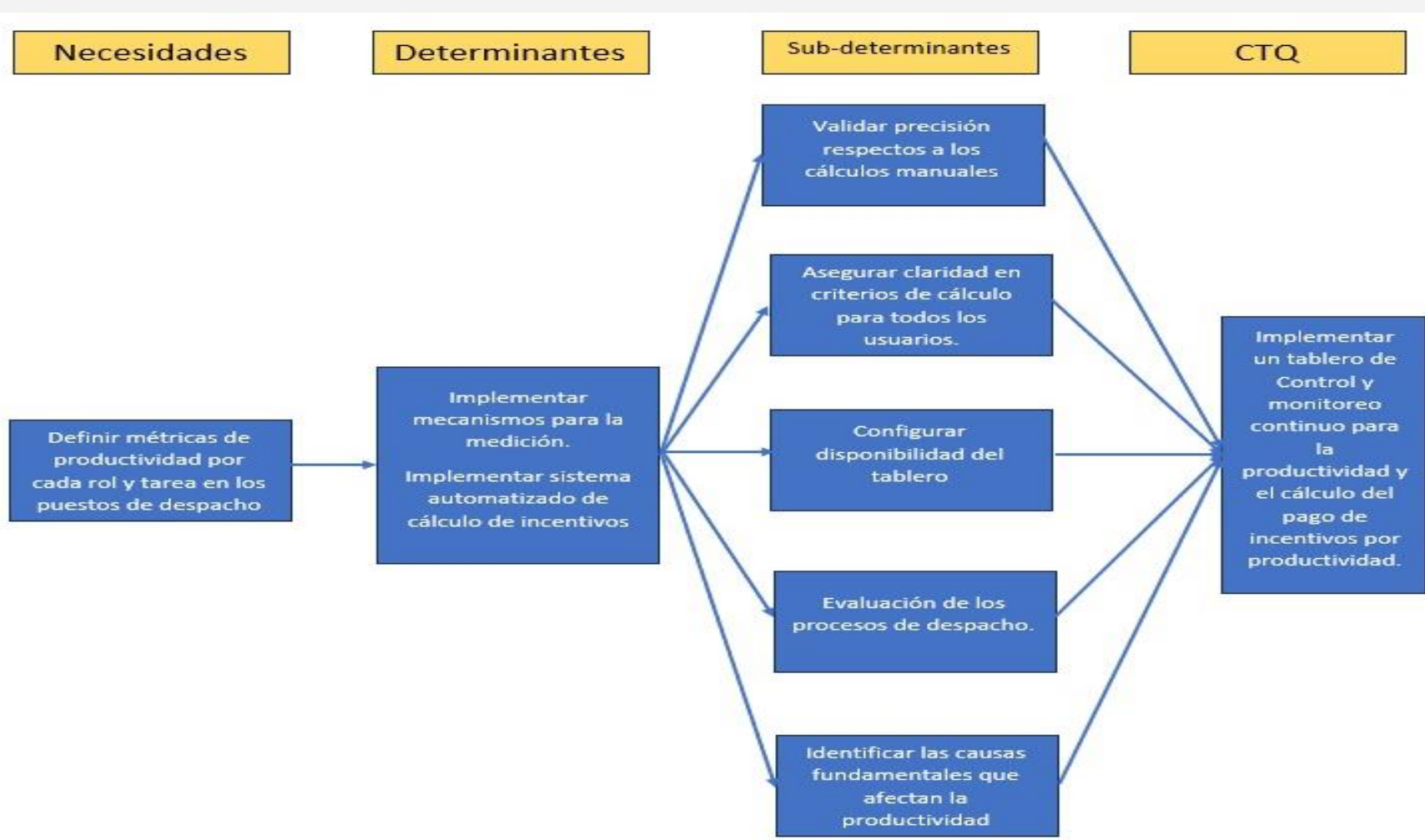


El VOC realizado en WI-24 presentan los resultados de seis preguntas realizadas en un grupo de 62 empleados. Los datos fueron recopilados utilizando una guía de valoración estructurada en criterios de calificación. Esta metodología cualitativa y cuantitativa permitió obtener una visión clara sobre las percepciones y las áreas de mejora dentro de los procesos operativos y administrativos de la empresa, sobre áreas clave como la eficiencia operativa, la satisfacción de los empleados y la efectividad del sistema.

Flowchart



CTQ



MEASURE

Variable a Investigar

Variables a medir y analizar: * Tareas completadas (cantidad) * Tiempo de finalización de la tarea (Tiempo) * Precisión de la tarea (porcentaje) * Tiempo empleado en el rol (Tiempo) * Productividad del rol (unidades/tiempo) * Precisión de los datos de Oracle (porcentaje) * Tiempo de respuesta del sistema Oracle (Tiempo) * Satisfacción de los empleados (puntuación)

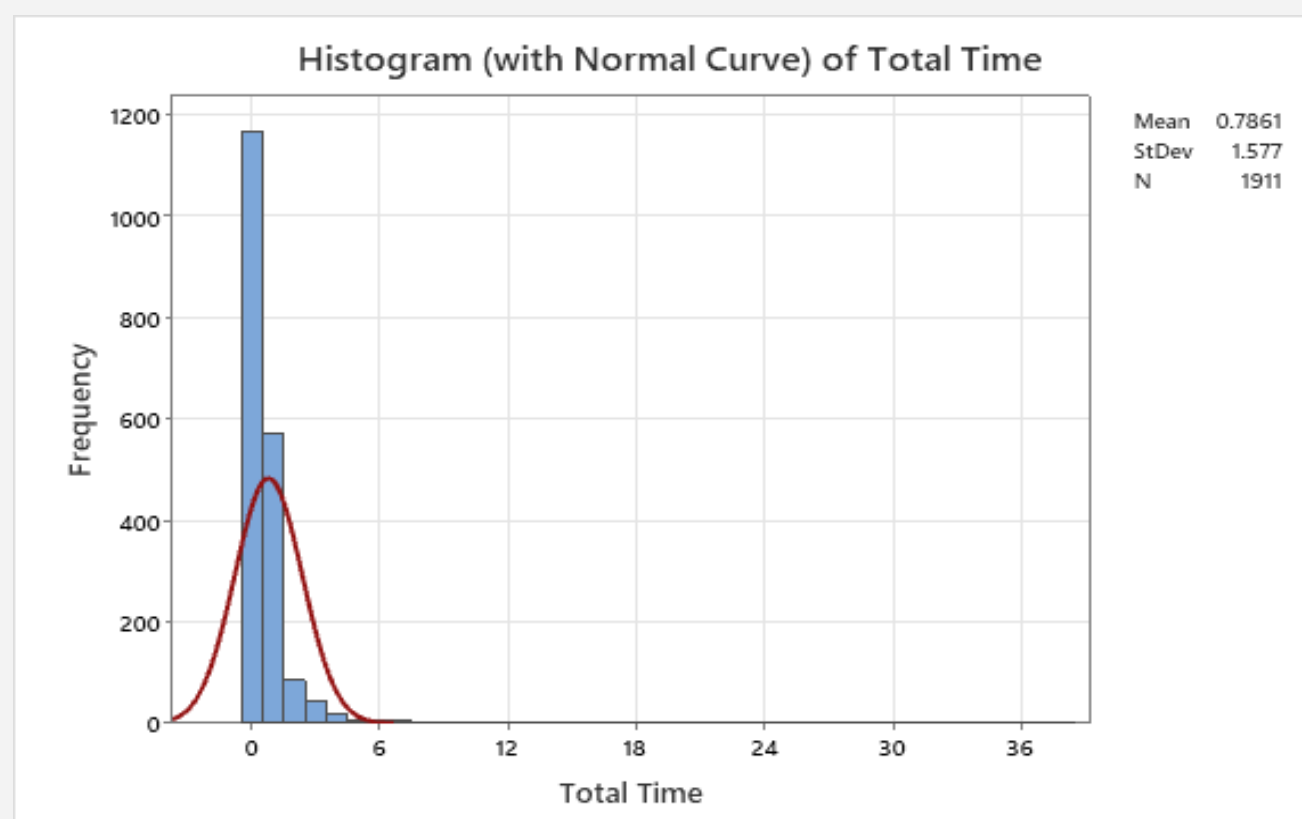
Descriptive Statistics: Medición de Tiempo por Actividad / Tarea & Rol

Variable	Total Count	N	N*	Percent	Mean	SE Mean	StDev	Variance	CoeffVar
Total Time	1911	1911	0	100	0.786070	0.0360727	1.57692	2.48668	200.61

Variable	Sum	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum	Range	Mode	N for Mode
Total Time	1502.18	0	0.19	0.36	1.09	38.37	38.37	0.16	32

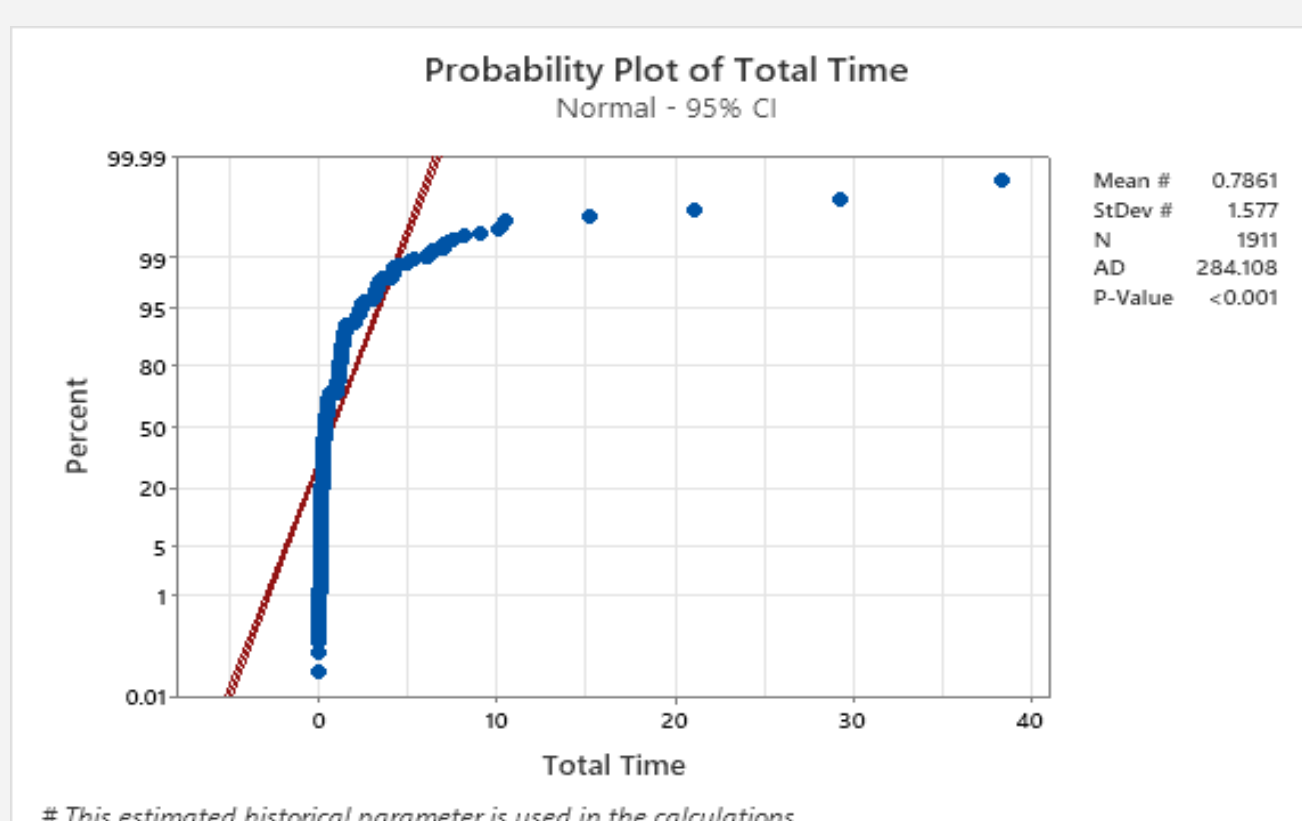
El análisis de la estadística descriptiva de la medición de tiempo por actividad/tarea y rol, con los tiempos expresados en minutos/segundos, muestra un total de 1,911 registros, con una media de 0:47 minutos/segundos por actividad. El elevado coeficiente de variación (200.61) refleja una gran dispersión en los tiempos registrados, lo que indica que algunas tareas requieren significativamente más tiempo que otras.

Histograma



El histograma muestra la distribución de los tiempos totales medidos por actividad/tarea, con una clara concentración de la mayoría de los datos en el rango de 0 a 2 minutos. La media de los tiempos es de 0.79 minutos, y la desviación estándar es de 1.577 minutos, lo que indica que, aunque la mayoría de las actividades tienden a durar poco tiempo, hay una notable variabilidad.

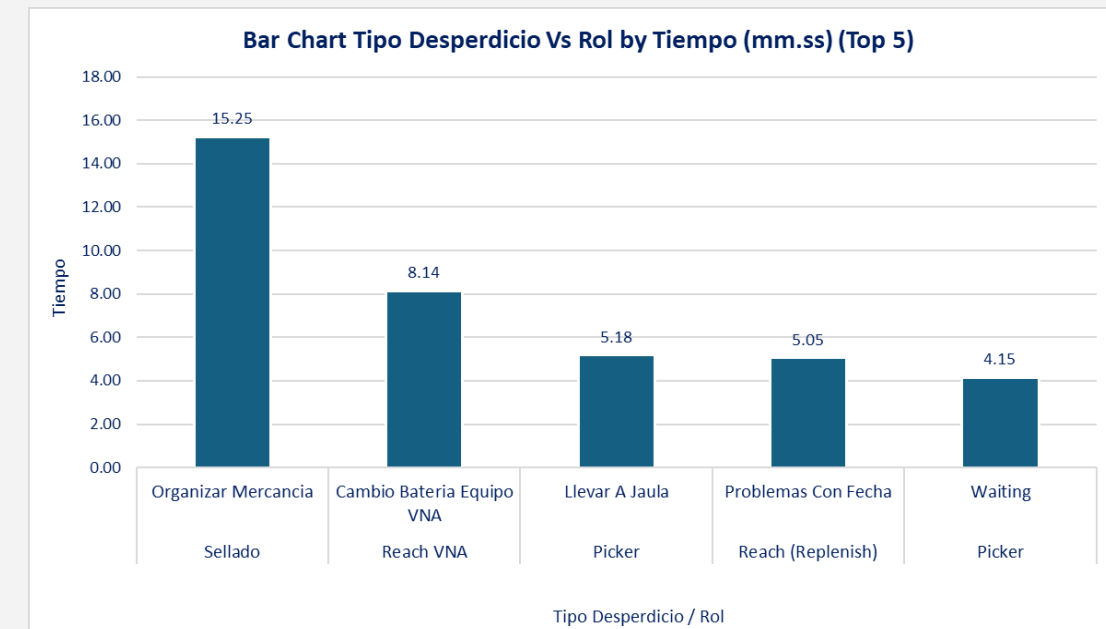
Probability Plot



El gráfico de Probability Plot para el tiempo total indica que los datos no siguen una distribución normal, como se puede observar en la desviación significativa de los puntos respecto a la línea de normalidad (roja). La media del tiempo es de 0.79 minutos y la desviación estándar es de 1.577 minutos, lo que refleja una alta variabilidad en los datos.

Desperdicios Lean

Rol	Tarea / Actividad	Frecuencia Tarea / Actividad	Tipo Desperdicio	Tiempo (mm.ss)
Sellado	Organizar Mercancía	3	Espera (Waiting)	15.25
Reach VNA	Cambio Batería Equipo VNA	1	Movimiento (Motion)	8.14
Picker	Llevar A Jaula	1	Movimiento (Motion)	5.18
Reach (Replenish)	Problemas Con Fecha	2	Espera (Waiting)	5.05
Picker	Waiting	1	Espera (Waiting)	4.15
Picker	Pick Pallet	1	Movimiento (Motion)	4.03
Picker	Trasladar VNA	3	Movimiento (Motion)	3.50
Orden Picker	Llevar A Jaula	1	Movimiento (Motion)	3.43
Picker	Buscar Cajas Viejas	1	Movimiento (Motion)	3.43
Picker	Trasladar A Oficina	1	Movimiento (Motion)	3.36



La actividad Organizar Mercancía ocupa el mayor tiempo (15.25 minutos) entre los roles de Sellado y Reach VNA. Las dos primeras actividades representan la mayor parte del tiempo desperdiciado, por lo que optimizar estas tareas tendría el mayor impacto en reducir el tiempo perdido.

ANALYZE

Métricas de Incentivo Actual

Área	Operación	Estándares área del Almacén				Base de medición			
		Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3				
VNA	VNA	> 0	> 20	> 25	> 26	> 28	Movimiento/hora		
	Reaching	> 0	> 59	> 60	> 70	> 80	> 81	Movimiento/hora	
	Order Picker	> 0	> 379	> 380	> 470	> 471	> 561	capasida	
Provisiones	Picking	> 0	> 632	> 633	> 882	> 883	> 1,116	capasida	
	Sellos Manuales	> 0	> 32	> 33	> 42	> 43	> 52	> 53	capasida
Vinos & Licores	Verificación (Solo verificación)	> 0	> 963	> 964	> 1,316	> 1,317	> 2,075	> 2,076	capasida

Pago Incentivo Actual

Año	No. Mes	Periodo	a Empleados	Sum of TOTAL Cantidad Pago Incentivo	
2023	1	Enero 2023	107	\$13,465.10	
	2	Febrero 2023	108	\$11,602.15	
	3	Marzo 2023	109	\$13,314.37	
	4	Abril 2023	110	\$12,273.65	
	6	Junio 2023	106	\$13,861.73	
	8	Agosto 2023	102	\$15,975.55	
	9	Septiembre 2023	102	\$15,359.55	
	10	Octubre 2023	98	\$15,516.19	
	11	Noviembre 2023	108	\$16,014.15	
	12	Diciembre 2023	99	\$14,164.80	
	2023 Total			1049	\$139,547.15
	2024	1	Enero 2024	99	\$12,117.85
2		Febrero 2024	97	\$7,331.90	
3		Marzo 2024	91	\$7,584.60	
4		Abril 2024	99	\$9,231.95	
7		Julio 2024	93	\$11,299.70	
479		\$47,566.00			
Grand Total				1528	\$187,113.15

En el año 2023, la empresa pagó un total de \$139,547.15 en incentivos a 1,049 empleados distribuidos a lo largo del año. Los meses con los montos más altos fueron septiembre (\$15,359.55) y octubre (\$15,516.00). Esto refleja que hay una variabilidad considerable en los pagos mensuales, posiblemente debido a cambios en la productividad, la cantidad de empleados que reciben incentivos o las metas alcanzadas.

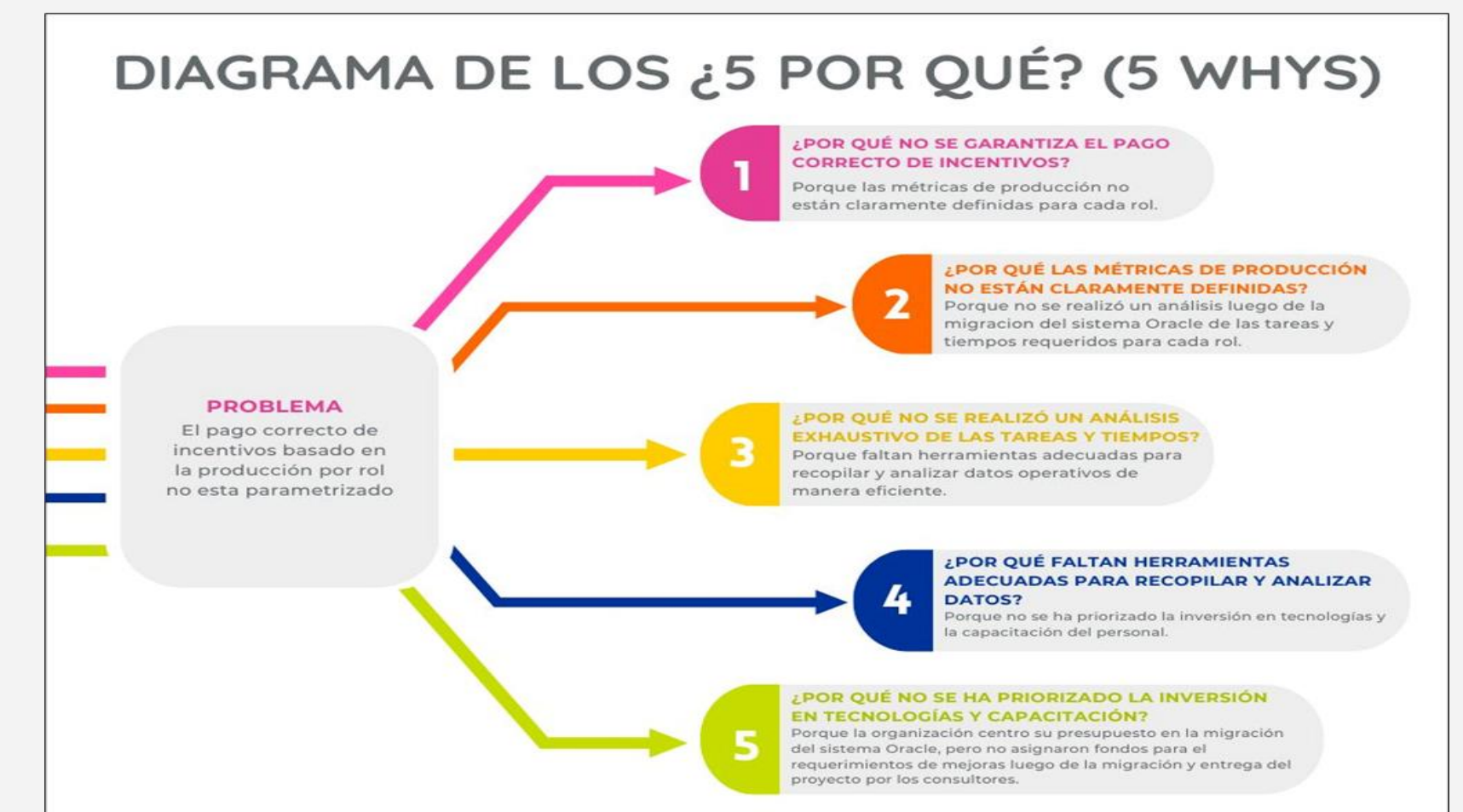
Para el año 2024, hasta julio, la empresa ha pagado un total de \$47,566.00 en incentivos a 479 empleados. Comparando los dos años, se observa que, aunque el número de empleados ha disminuido, la empresa ha seguido asignando incentivos importantes.

Causa y Efecto

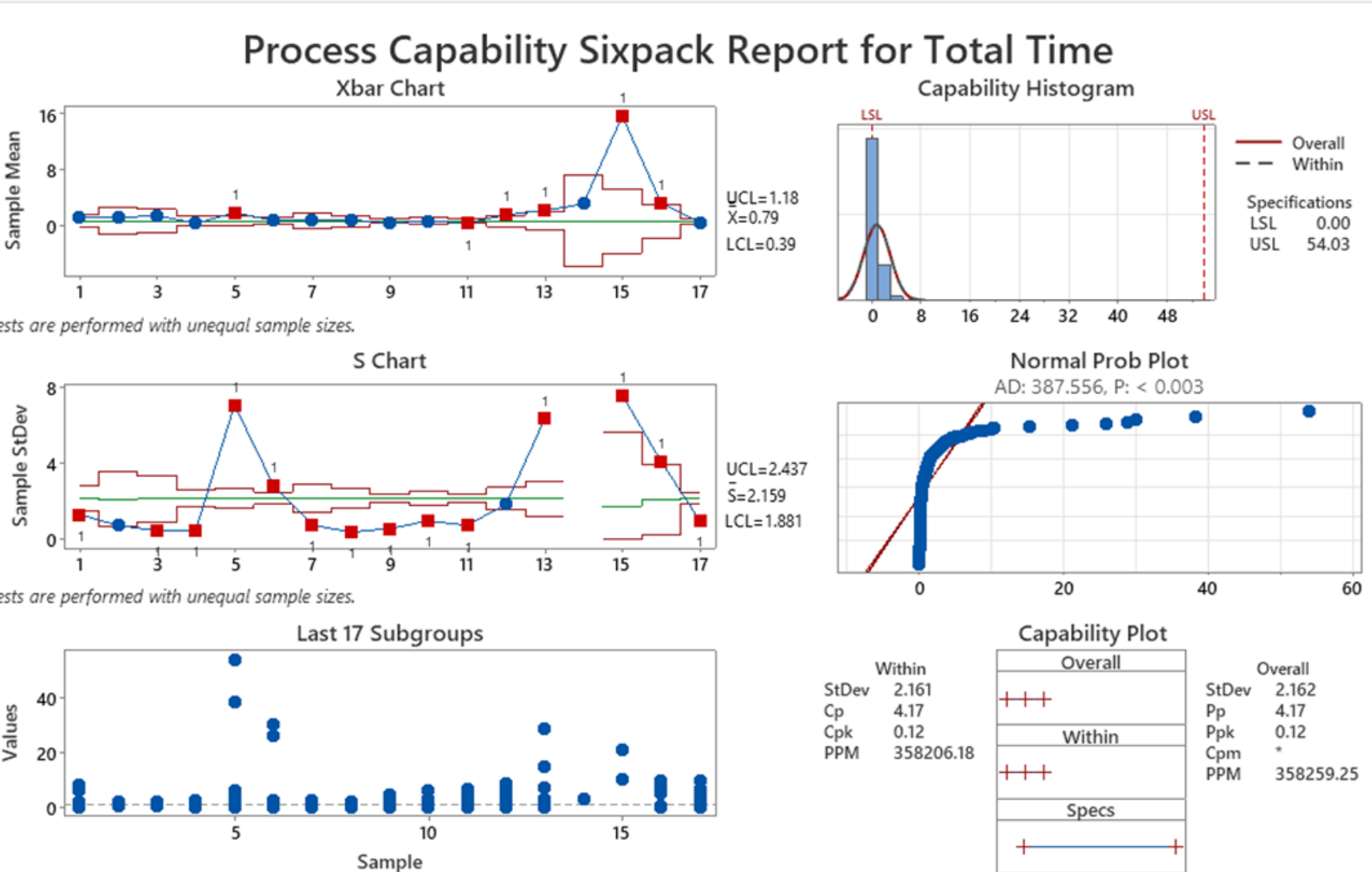
Diagrama de Ishikawa



Diagrama de los ¿5 por qué? (5 Whys)



Process Capability Sixpack Report



At least one estimated historical parameter is used in the calculations. The actual process spread is represented by 6 sigma.

IMPROVE

Métricas de Incentivo Propuesta

Se presenta la Métrica de Incentivos propuesta con un 25% estructurado en tres niveles, con incrementos del 25% por cada nivel de desempeño, hasta completar el 100% con el nivel 3, presentado en 3 diferentes escenarios en tablas.

Área	Operación	Estándares área del Almacén			Base de medición	Escenario 1 - Datos Reporte			Base de medición
		Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2		Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	
VNA	VNA	> 0	> 20	> 25	> 26	> 28	> 29	> 30	Movimiento/hora
	Reaching	> 0	> 59	> 60	> 70	> 80	> 81	> 82	Movimiento/hora
	Order Picker	> 0	> 379	> 380	> 470	> 471	> 561	> 562	capasida
Provisiones	Picking	> 0	> 632	> 633	> 882	> 883	> 1,116	> 1,117	capasida
	Sellos Manuales	> 0	> 32	> 33	> 42	> 43	> 52	> 53	capasida
Vinos & Licores	Verificación (Solo verificación)	> 0	> 963	> 964	> 1,316	> 1,317	> 2,075	> 2,076	capasida

Área	Operación	Estándares área del Almacén			Base de medición	Escenario 2 - Nueva Recolección			Base de medición	
		Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2		Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2		
VNA	VNA	> 0	> 159	> 212	> 213	> 268	> 267	> 184	> 231	Movimiento/hora
	Reaching	> 0	> 170	> 214	> 215	> 269	> 270	> 181	> 236	Movimiento/hora
	Order Picker	> 0	> 376	> 471	> 472	> 560	> 561	> 411	> 515	capasida
Provisiones	Picking	> 0	> 367	> 368	> 460	> 461	> 578	> 0	> 399	capasida
	Sellos Manuales	> 0	> 130	> 131	> 163	> 164	> 208	> 207	> 141	capasida
Vinos & Licores	Verificación (Solo verificación)	> 0	> 717	> 718	> 897	> 898	> 1,123	> 1,124	> 0	capasida

La métrica actual y el Escenario 1 muestran limitaciones importantes en el desempeño, indicando que se requiere una intervención estructural. El Escenario 2 demuestra que ajustes básicos y una mejor medición del rendimiento pueden generar una mejora considerable en la eficiencia operativa.

El Escenario 3 se posiciona como el más efectivo, ya que combina mejoras ergonómicas y operativas basadas en estándares internacionales, incrementando significativamente la productividad y promoviendo el bienestar de los empleados.

Matriz de Priorización

SOLUCIÓN	IMPACTO (1-5)	VIABILIDAD (1-5)	COSTO (1-5)	PUNTAJACIÓN TOTAL
Capacitación en Sistema Oracle	5	5	4	14
Automatización de procesos	4	3	2	9
Reestructuración de tareas	5	4	4	13
Actualizar las Métricas de incentivos	4	5	3	12

Se empleó una matriz de priorización basada en los criterios de impacto, viabilidad y costo para evaluar cada solución propuesta. De acuerdo con estos resultados, se prioriza la capacitación en Oracle y la reestructuración de tareas por su alto impacto y viabilidad inmediata.

FMEA

Proceso/Actividad	Modo de Falta	Efecto del Falta	Causa Potencial	S	O	D	RPN	Acción Recomendada	Responsable
Definir las métricas de incentivos	Métricas mal definidas	Injusticias en los incentivos, desmotivación del equipo	Falta de análisis previo, estándares mal documentados o un sistema automatizado	9	6	5	270	Revisar datos históricos y validar con supervisores	Equipo de Recursos Humanos
Recolectar datos de productividad	Datos inconsistentes o incompletos	Decisiones incorrectas en el cálculo de incentivos	Falta de herramientas adecuadas, errores humanos	8	5	6	240	Implementar doble verificación y un sistema automatizado	Supervisor de Almacén
Calcular incentivos con base en métricas	Errores en los cálculos	Incentivos incorrectos, pérdida de confianza	Fórmulas mal implementadas, errores de Excel	8	4	5	160	Automatizar cálculos en un sistema validado	Equipo de Finanzas
Comunicar las nuevas métricas de incentivos	Falta de comprensión del equipo	Resistencia al cambio, falta de confianza	Comunicación poco clara, lenguaje técnico excesivo	7	5	7	245	Realizar sesiones de capacitación y EAQs	Gerente de Proyecto

Propuesta de Pruebas



CONTROL

Monitoreo

Identificación de métricas clave:	Métodos para monitorear el proceso:	Responsables del monitoreo:
Tiempo promedio por tarea: Extraído directamente del sistema Oracle.	Revisión semanal y mensual de los indicadores.	Supervisores asignados a cada turno, encargados de revisar y analizar los datos disponibles.
Tasa de cumplimiento de metas de productividad: Porcentaje de cumplimiento diario respecto a los estándares definidos.	Generación de informes automáticos a través del sistema Oracle para identificar tendencias y posibles desviaciones.	
Errores operativos: Número de errores identificados en los registros y validaciones del sistema.		

Estandarización de Procesos

Manuales operativos:	Capacitación continua:	Auditorías internas:
Documentar las tareas por rol, detallando los pasos necesarios para cumplir con los tiempos estándares identificados en los datos.	Disenar programas de entrenamiento trimestrales para reforzar el conocimiento del personal en el uso del sistema Oracle y las mejores prácticas operativas.	Proponer revisiones mensuales para evaluar el cumplimiento de los procedimientos y detectar posibles desviaciones en las operaciones.

Impacto Financiero

Impacto financiero:	Beneficios para los clientes:	Beneficios internos:
La propuesta de mejoras basada en datos recopilados tiene el potencial de generar ahorros al reducir errores y optimizar la asignación de recursos humanos.	Procesos más eficientes y tiempos de despacho más predecibles, mejorando la experiencia del cliente.	Mayor transparencia en las métricas de desempeño y un sistema de incentivos más justo y equitativo, lo que aumenta la motivación del personal.

Recomendaciones y Mejoras Futuras

- Automatización completa del monitoreo:**
- Ampliar el uso de herramientas tecnológicas para integrar todas las métricas en un tablero de control centralizado.
- Validación periódica de estándares:**
- Revisión anual de los tiempos estándares para asegurarse de que sigan siendo representativos de las operaciones reales.
- Capacitación adicional:**
- Introducir módulos de formación en el uso avanzado del sistema Oracle para maximizar su potencial.

Agradecimientos

Nos gustaría expresar nuestro sincero agradecimiento a la empresa B. Fernández & Hnos. Inc., y a todo su equipo gerencial por brindarnos la oportunidad de realizar nuestro proyecto Capstone en su empresa. Su apoyo y colaboración fueron fundamentales para llevar a cabo este proyecto y obtener los resultados que hemos presentado. Agradecemos su disposición para compartir información y permitir llevar a cabo los estudio de tiempo en el área de almacén. También agradecemos a nuestro Profesor el Sr. Carlos Gonzalez por su mentoría y dirección a lo largo de este proyecto. Sus conocimientos y orientación fueron invaluable para el desarrollo del proyecto y alcanzar los objetivos establecidos. Estamos agradecidos por la oportunidad de trabajar en un entorno real y enfrentar desafíos reales en la industria de la distribución.

