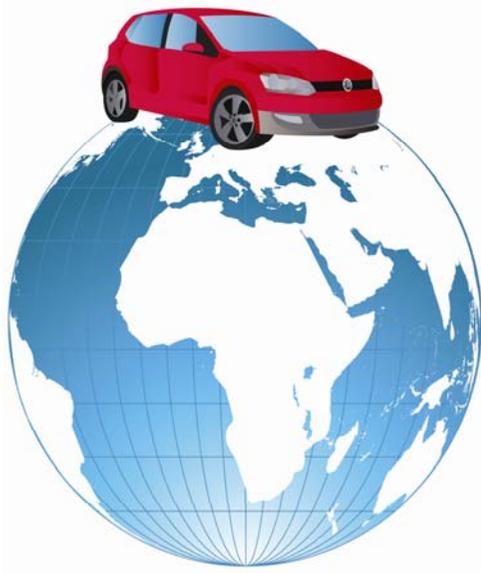


XV Congreso de Calidad y Medio Ambiente en la Automoción



PROCESOS ROBUSTOS Y DE BAJO COSTE EN ENTORNOS INTENSIVOS EN PERSONAL

Jidoka, Automatización “Low Cost”
y líneas Chaku-Chaku

José Ignacio Erausquin
Asenta Management Consultants

CARACTERÍSTICAS DE UN PROCESO ROBUSTO

- Denominamos proceso robusto a aquél que permite la obtención de productos de alta calidad de manera consistente.
- Para conseguir un proceso robusto, se tienen que dar 5 condiciones:
 1. Las condiciones necesarias para la no obtención de defectos deben estar claramente cuantificadas y definidas
 2. Las condiciones necesarias para la no obtención de defectos deben ser fáciles de establecer
 3. Las condiciones necesarias para la no obtención de defectos no deben cambiar fácilmente
 4. Cualquier cambio en las condiciones necesarias para la no obtención de defectos debe ser identificable de inmediato
 5. Las condiciones necesarias para la no obtención de defectos deben ser fáciles de restaurar



EXIGENCIAS DEL MERCADO

- En la actualidad, el mercado y los clientes incrementan día a día la presión sobre los fabricantes.
 1. La calidad de producto debe ser irreprochable
 2. La variedad de productos, modelos, etc. crece sin cesar
 3. El ciclo de vida de cada producto es cada vez más corto
 4. Los costes tienen que ser más bajos y reducirse continuamente (contratos de reducción de coste a lo largo de la vida del producto)
- Una solución tradicional a estos problemas en los países de alto coste ha sido la automatización, que, en general, ha proporcionado robustez, calidad y bajos costes de personal...
- Procesos difíciles de automatizar y/o intensivos en mano de obra se subcontratan o deslocalizan...



CONSECUENCIAS DE LAS EXIGENCIAS ACTUALES

- La necesidad de fabricar productos a bajo coste, requiere automatizar procesos, pero en las circunstancias actuales:
 - La variedad de productos a fabricar en pequeñas cantidades aumenta la complejidad enormemente, encarece en gran medida la automatización y reduce la efectividad de las líneas
 - Como consecuencia de lo anterior es más difícil robustecer los procesos por la dificultad de mantener continuamente las condiciones de no obtención de defectos y los períodos de arranque se alargan en el tiempo. A menudo transcurren meses desde el inicio de la fabricación en serie hasta la consecución de condiciones estables. Estos períodos suponen extracostes y riesgos de calidad
 - Adicionalmente, los ciclos de vida de productos cada vez más cortos, requieren invertir grandes sumas de dinero más frecuentemente, incrementando los costes de capital y los riesgos (el volumen final de producción nunca deja de ser una incógnita)

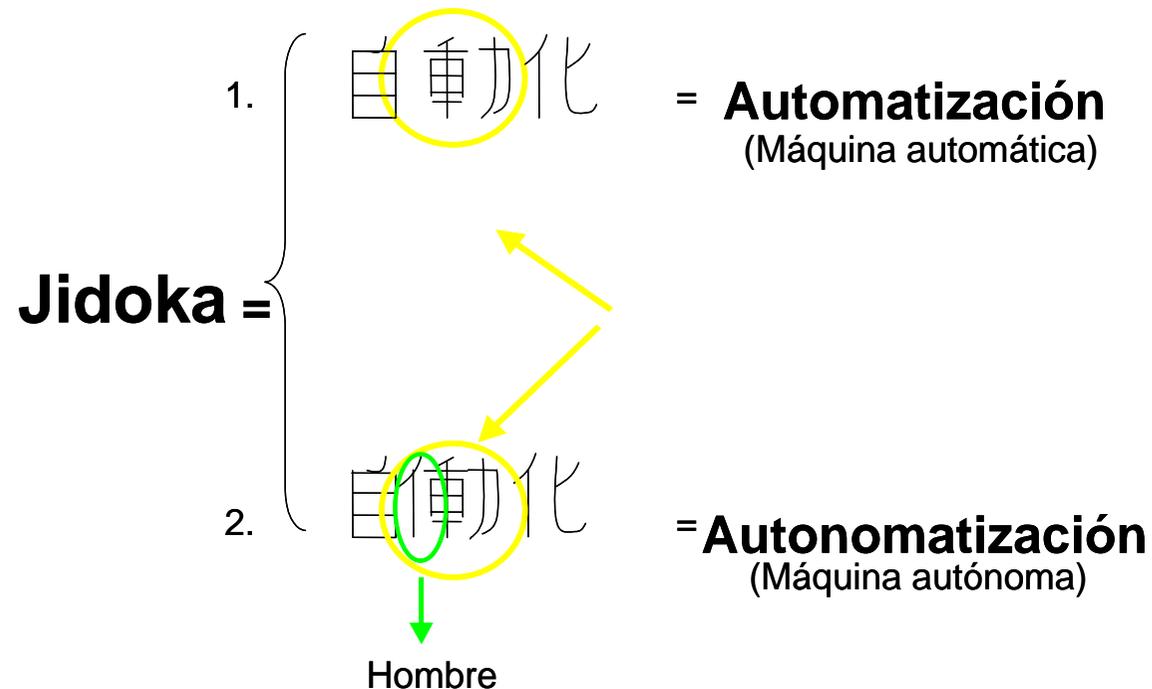


CONSECUENCIAS DE LAS EXIGENCIAS ACTUALES (Continuación)

- La automatización de procesos complejos para la fabricación de diferentes tipos de producto, puede resultar en sistemas difíciles de comprender y que requieren de la intervención de especialistas, en muchas ocasiones subcontratados a los suministradores
- A menudo, a la vista de lo anterior, las empresas fabricantes ven una oportunidad para reducir costes fijos y reducen sus plantillas de personal técnico con la consiguiente pérdida de Know How y reducción de la capacidad de reacción en caso de incidencia, pérdidas de efectividad y riesgos de calidad
- La intervención de poco personal en el proceso genera escasas oportunidades para la aportación de las personas a la mejora continua



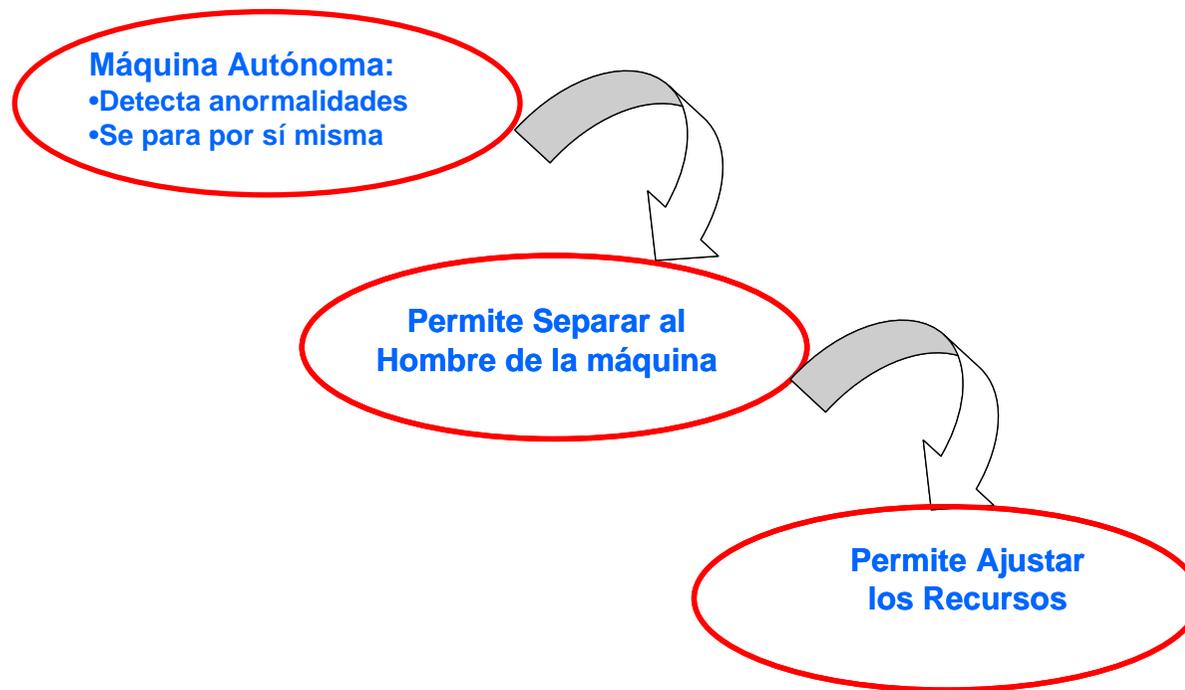
JIDOKA Y AUTOMATIZACIÓN LOW COST



- El concepto de autonomatización, consiste en “humanizar” la automatización. Conseguir que los automatismos actúen como lo harían las personas en caso de problema



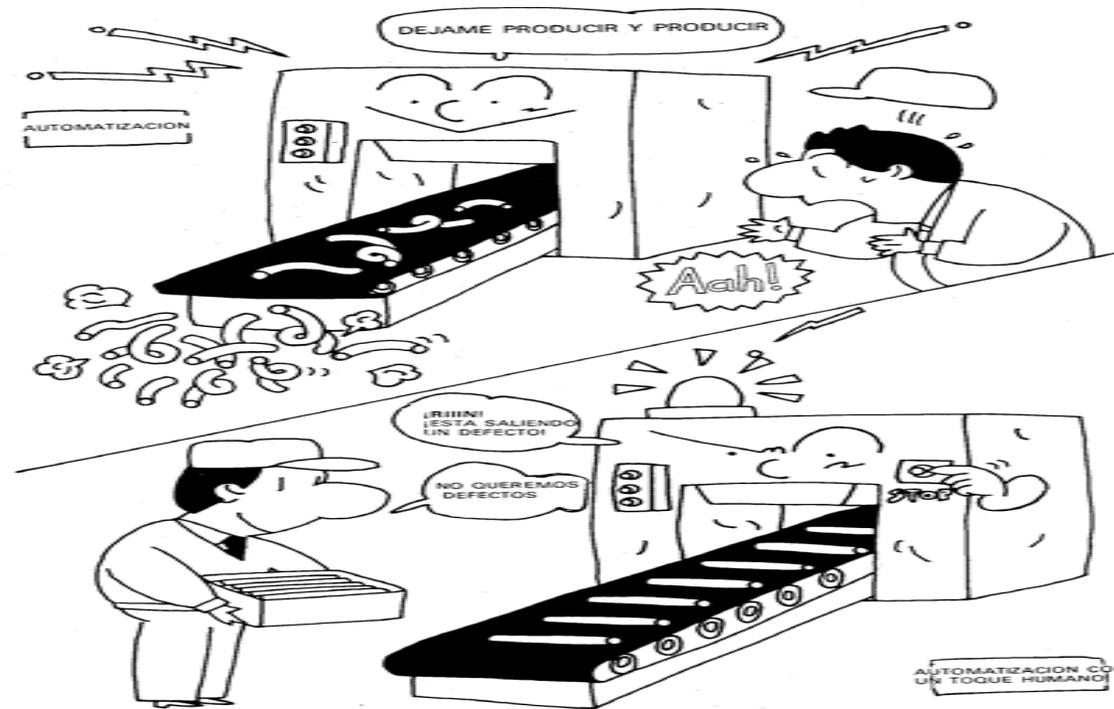
JIDOKA Y AUTOMATIZACIÓN LOW COST (Continuación)



- Uno de los conceptos que desarrolla JIDOKA es el de separar a la persona de la máquina



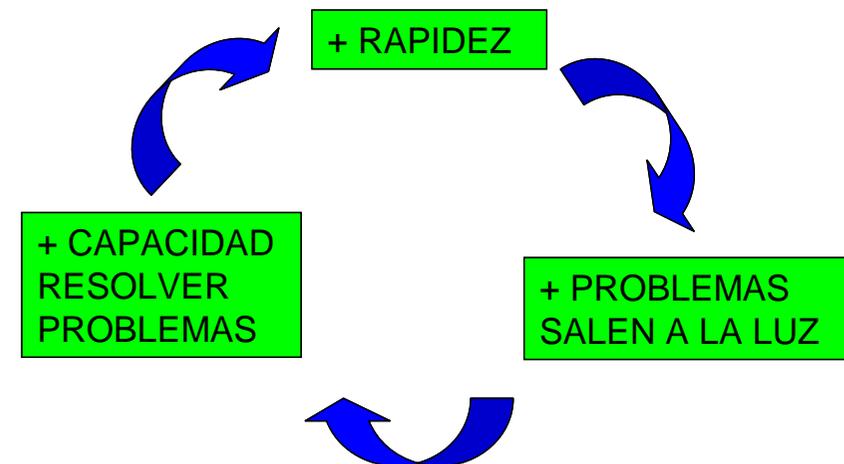
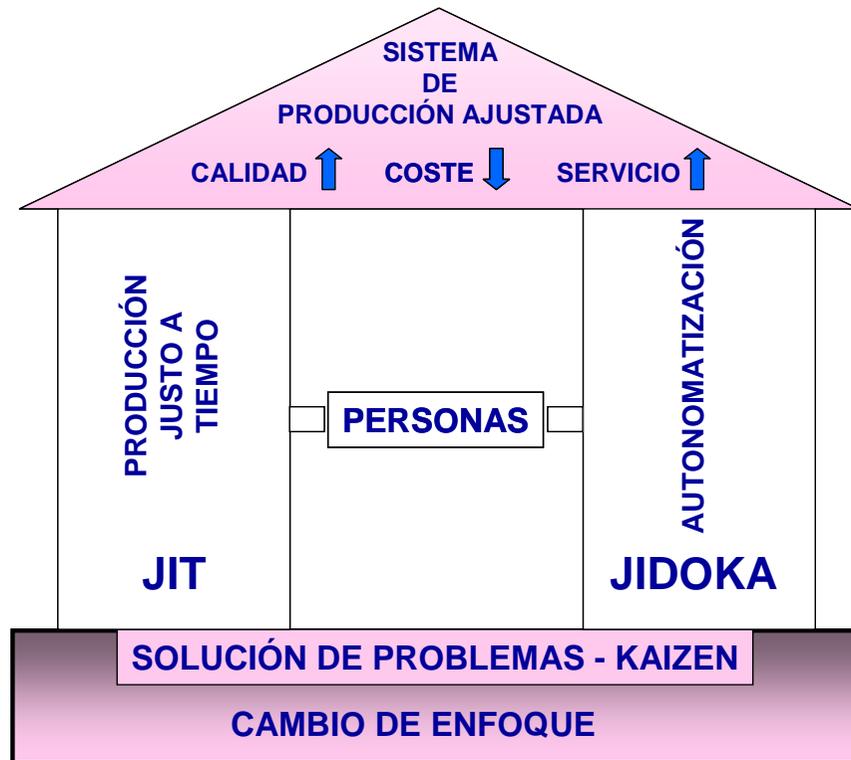
JIDOKA Y AUTOMATIZACIÓN LOW COST (Continuación)



- JIDOKA promueve la participación de las personas en la mejora continua de la robustez del proceso.



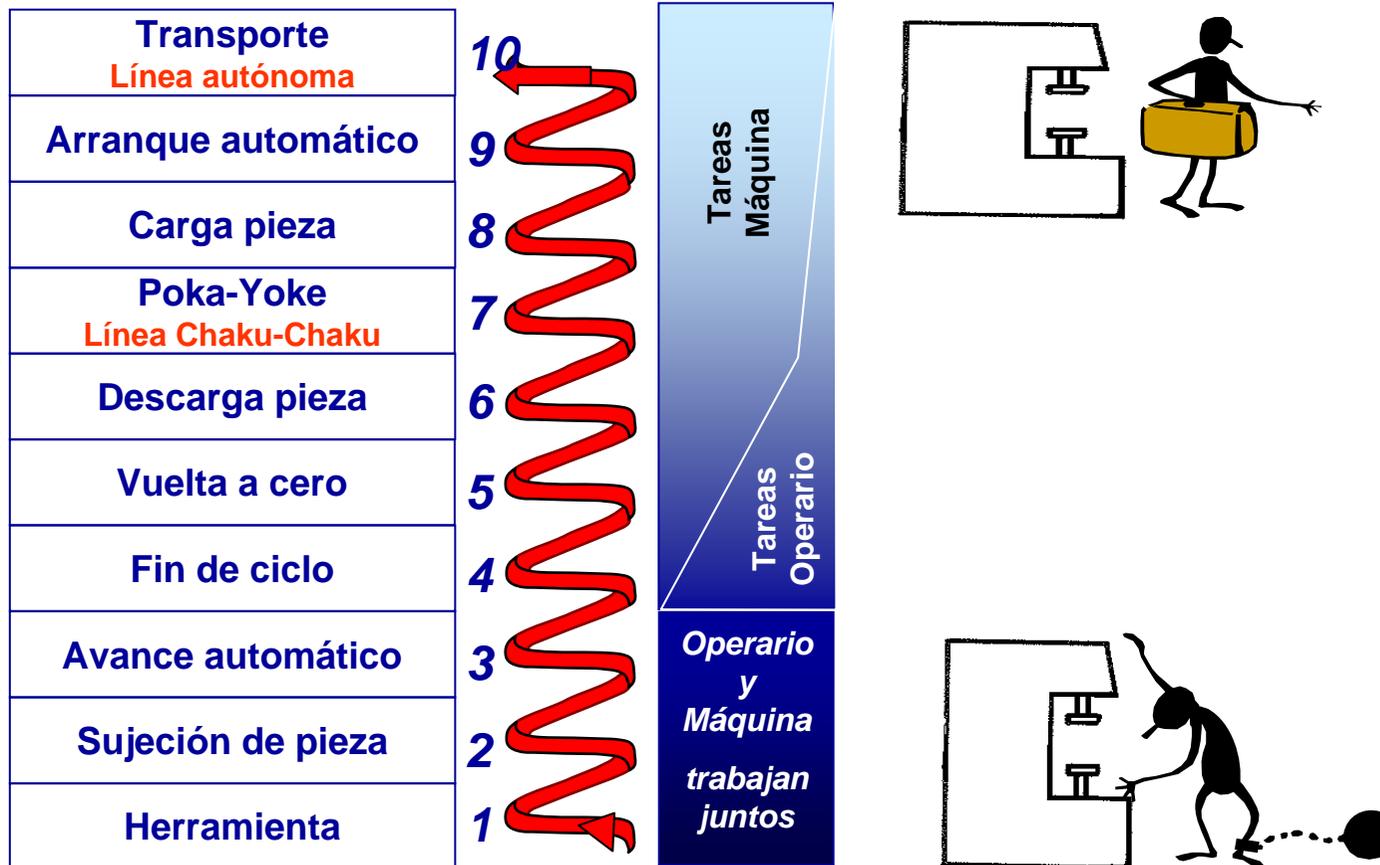
JIDOKA Y LEAN MANUFACTURING



- JIDOKA constituye un pilar fundamental de Lean Manufacturing



LA ESCALA JIDOKA DE LA AUTOMATIZACIÓN DE BAJO COSTE



- La escala JIDOKA permite establecer el ratio óptimo entre inversión y productividad

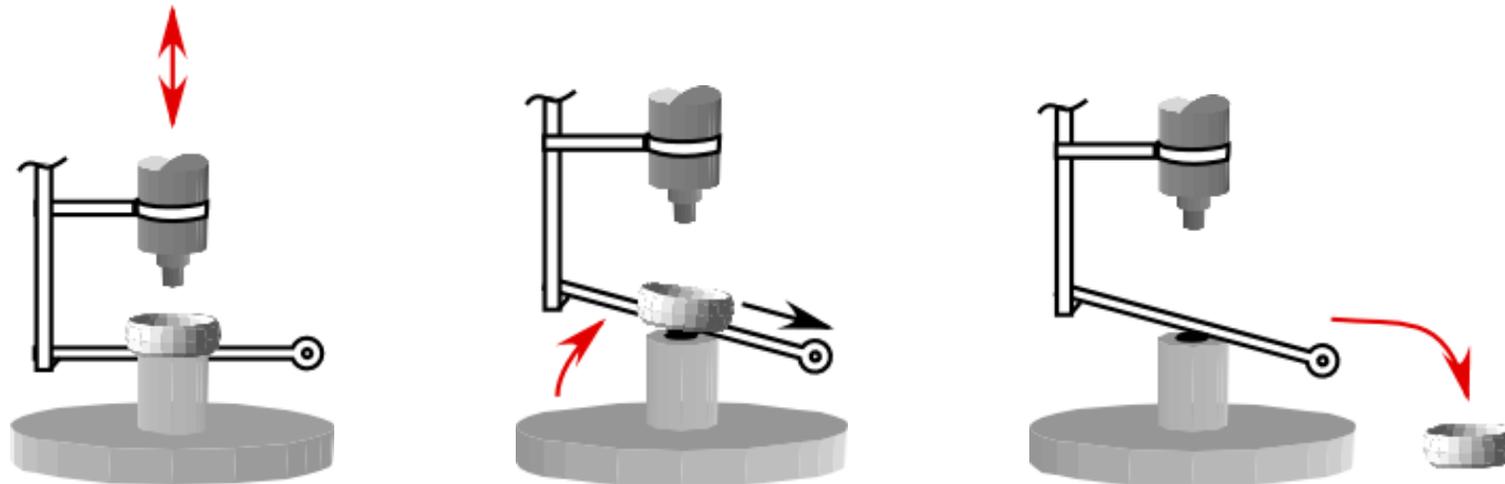


ASPECTOS CLAVE DE LA AUTOMATIZACIÓN DE BAJO COSTE

- La optimización de la inversión se consigue manteniendo en una misma línea una escala JIDOKA coherente en todas las instalaciones.
- La robustez en una línea compuesta por máquinas automatizadas requiere:
 1. Participación de las personas y de técnicos internos (la automatización de bajo coste no resulta de interés para los suministradores de maquinaria y equipos)
 2. Sistemas anti-error (Poka-yokes)
 3. Estandarización de las tareas. Para conseguir robustez es imprescindible que las tareas realizadas por el personal de línea estén altamente estandarizadas
 4. Establecer rutinas de KAIZEN – Mejora continua de la instalación
- Una línea Chaku – Chaku constituye un excelente equilibrio entre inversión, robustez y productividad en un entorno cambiante con una continua introducción de nuevos productos



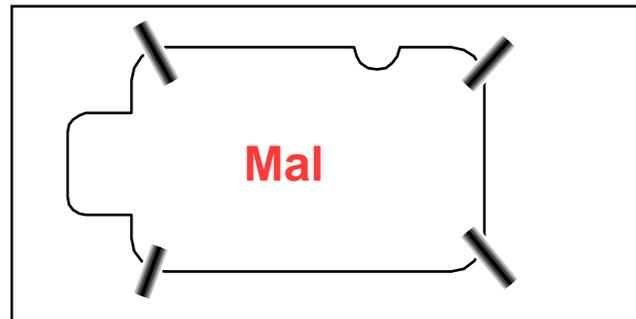
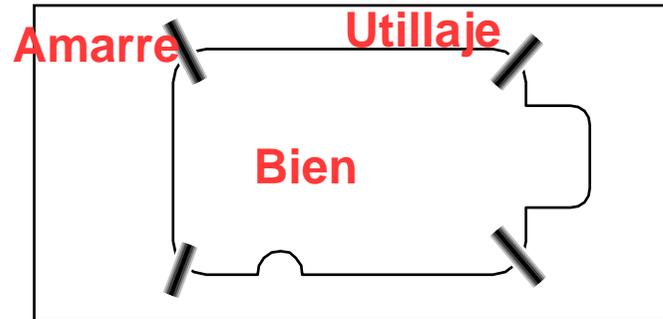
CARACTERÍSTICAS DE UNA LÍNEA CHAKU - CHAKU



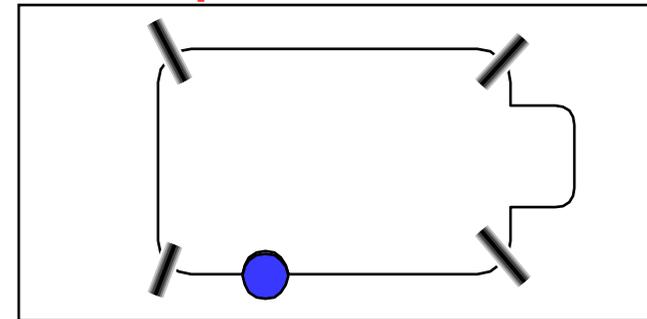
- En una línea Chaku – Chaku, la descarga del producto del puesto de trabajo se realiza automáticamente. Lo más deseable es una descarga por gravedad.



CARACTERÍSTICAS DE UNA LÍNEA CHAKU – CHAKU (Continuación)



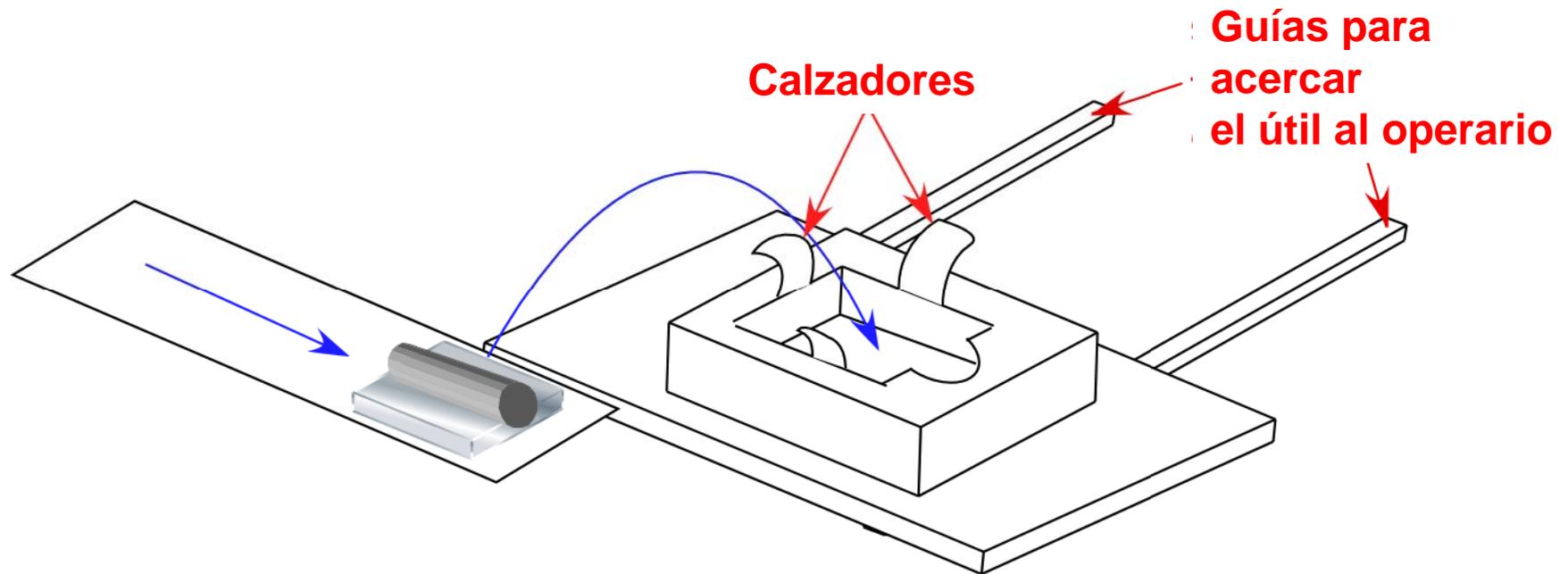
Un pasador de guía,
impide el montaje en
la posición
equivocada



- En una línea Chaku – Chaku, existen dispositivos poka – yoke que impiden la comisión de errores y el avance de productos defectuosos a los puestos siguientes



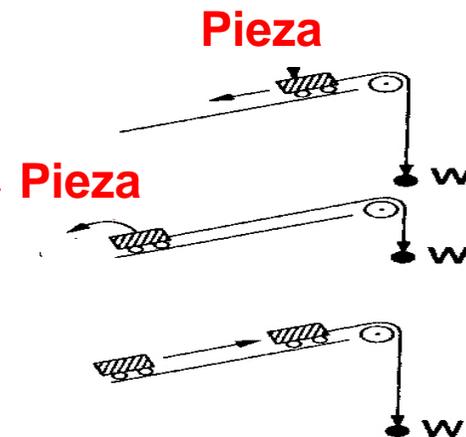
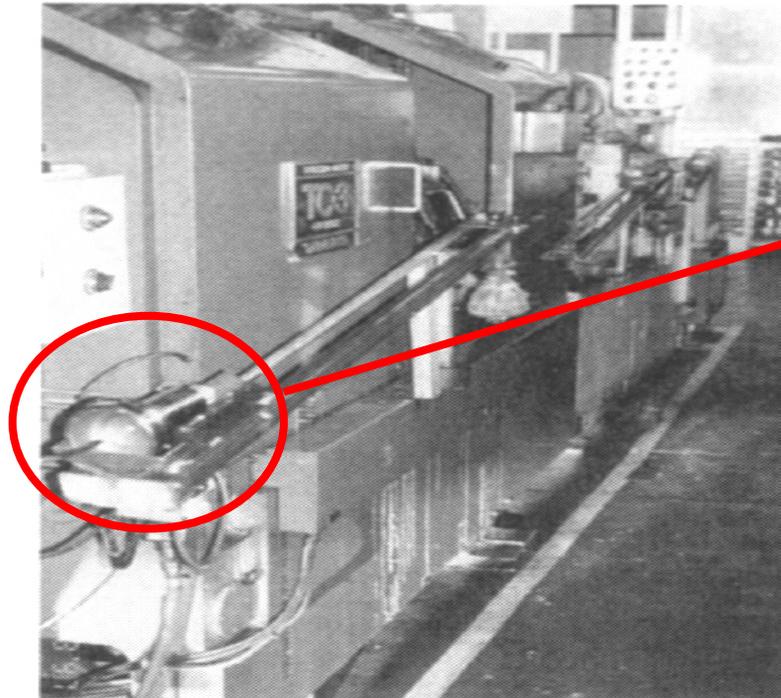
CARACTERÍSTICAS DE UNA LÍNEA CHAKU – CHAKU (Continuación)



- En una línea Chaku – Chaku, los utillajes y fijaciones están bien estudiados, para permitir la ubicación y posicionamiento de los productos con “un solo toque”



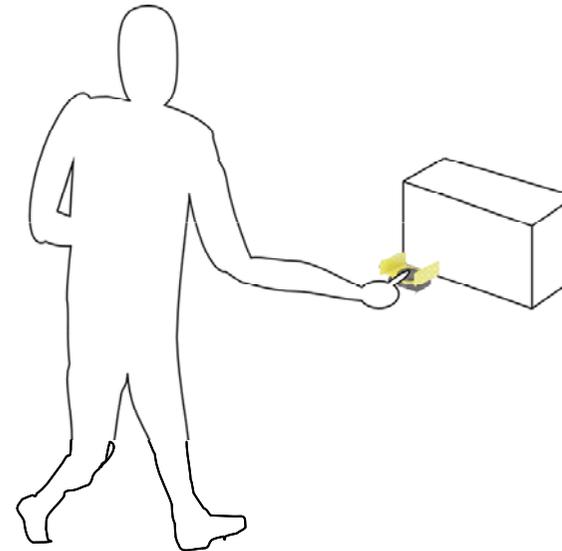
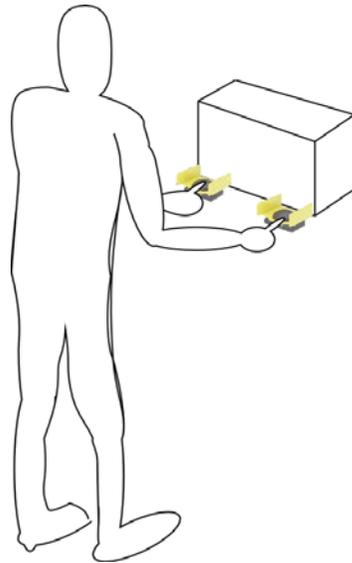
CARACTERÍSTICAS DE UNA LÍNEA CHAKU – CHAKU (Continuación)



- En una línea Chaku – Chaku, se fabrica “one piece flow”, sin acumulación de productos entre puesto y puesto



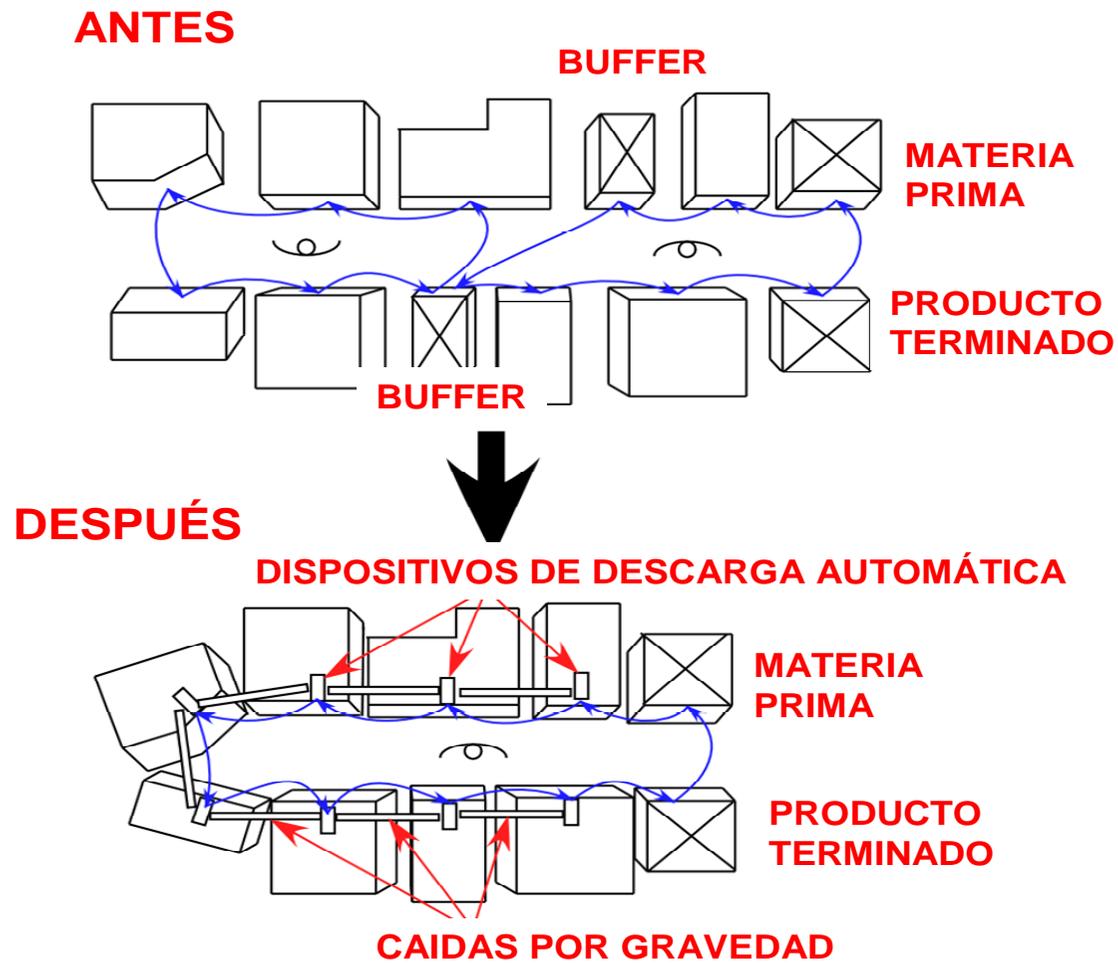
CARACTERÍSTICAS DE UNA LÍNEA CHAKU – CHAKU (Continuación)



- En una línea Chaku – Chaku, no se pierde tiempo pulsando los interruptores de las máquinas. Se les da marcha durante el trayecto del operario de un puesto a otro, cuando se está fuera de riesgo de atrapamiento



EJEMPLO DE UNA LÍNEA CHAKU – CHAKU



RECOMENDACIONES

1. Analice alternativas de inversión no convencionales. No piense que la única opción es la compra de instalaciones automatizadas por sus suministradores.
2. Mantenga el Know-How de producto y proceso en casa. Mantenga un cuerpo técnico que sea capaz de diseñar e implantar soluciones sencillas bien adaptadas a sus necesidades. La idea de que las empresas “lean” tienen poco personal indirecto y de apoyo no se ajusta a la realidad.
3. “Penalice la complejidad”. Las soluciones de automatización que se apliquen deberían poder ser entendidas por el personal de línea.
4. Establezca rutinas de mejora continua (KAIZEN) con la participación conjunta de operarios y técnicos para la mejora de las instalaciones.



BIBLIOGRAFÍA

1. Dr. Hajime Yamashina. Prof. Kyoto University
“Five conditions for zero defects”
2. Michel Baudin
“Cell Design”

