



PAC- Performance-centered Adaptive Curriculum for Employment Needs
Programa ERASMUS: Acción Multilateral - 517742-LLP-1-2011-1-BG-ERASMUS-ECUE

MASTER DEGREE: Industrial Systems Engineering

ASIGNATURA ISE2: Sistemas Automatizados (AS)

**MÓDULO 1:
Funciones básicas, características y arquitectura de los
sistemas automatizados**

**TAREA 1-1:
ESENCIA Y OBJETIVOS DEL PROCESO DE AUTOMATIZACIÓN. FUNCIONES
BÁSICAS Y CARACTERÍSTICAS DE UN AS**



Contenido

TAREA 1-1: ESENCIA Y OBJETIVOS DEL PROCESO DE AUTOMATIZACIÓN. FUNCIONES BÁSICAS Y CARACTERÍSTICAS DE UN AS.	3
1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	3
2. CONTENIDO.....	3
2.1 PROCESO DE AUTOMATIZACIÓN: definición y ejemplos.....	3
2.2 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS DEL PROCESO DE AUTOMATIZACIÓN	9
2.3 ¿CUANDO ES NECESARIO AUTOMATIZAR UN PROCESO DADO?	10
2.4 EFECTO ECONÓMICO RESULTADO DE LA AUTOMATIZACIÓN.....	12
2.5 SISTEMA AUTOMATIZADO: Definición y fases de desarrollo	14
2.7 PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE LOS AS.....	16
2.8 CLASIFICACIÓN DE LOS AS: según los parámetros característicos.	18
3. CONCLUSIONES.....	20
4. BIBLIOGRAFÍA Y/O REFERENCIAS.....	20
5. ENLACES DE INTERÉS	20

Índice de figuras

Figura 1: Evolución de la automatización	4
Figura 2: Principales etapas de los AS.....	8
Figura 3: Sistema en línea	18
Figura 4: Sistema en tiempo real	18
Figura 5: Diferentes tipos de AS.....	19

Índice de tablas

Tabla 1: Tabla comparativa procesos realizados por el ser humano o una máquina.....	11
---	----

TAREA 1-1: ESENCIA Y OBJETIVOS DEL PROCESO DE AUTOMATIZACIÓN. FUNCIONES BÁSICAS Y CARACTERÍSTICAS DE UN AS.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En esta primera tarea se introducirá el concepto de proceso automatizado y se expondrán sus objetivos principales. Se estudiará dónde es posible realizar la automatización y se verá el ejemplo de las investigaciones científicas. Además se analizarán los objetivos que persigue la automatización, así como sus ventajas y desventajas, se compararán los procesos realizados por el ser humano con los automatizados y se enumerarán las fuentes de ahorro debidas estos últimos. A continuación nos centraremos en los sistemas automatizados (AS) de los cuales se enumeraran sus etapas de desarrollo, funciones básicas y demás características interesantes.

Los objetivos de esta tarea son:

1. hacer comprender al alumno qué es un proceso automatizado;
2. conocer dónde se puede utilizar y cuáles son las ventajas sobre los procesos realizados por el ser humano;
3. definir las fases de desarrollo de un sistema automatizado y sus principales características.

2. CONTENIDO

2.1 PROCESO DE AUTOMATIZACIÓN: definición y ejemplos.

La automatización de un proceso consiste en la sustitución de aquellas tareas tradicionalmente manuales por las mismas realizadas de manera automática por máquinas, robots o cualquier otro tipo de automatismo. De este modo, gracias al uso adicional de sensores, controladores y actuadores, así como de métodos y algoritmos de conmutación, se consigue liberar al ser humano de ciertas tareas.

El ser humano siempre ha buscado la creación de nuevas herramientas y máquinas que le faciliten la realización de aquellas tareas más peligrosas, pesadas y repetitivas. En los últimos tiempos, la aparición de máquinas altamente sofisticadas ha dado lugar a un gran desarrollo del campo de la automatización y el control de las tareas, aplicado ya en muchas máquinas

que se manejan diariamente. A continuación se observa el diagrama correspondiente a la evolución de la automatización a lo largo del tiempo:

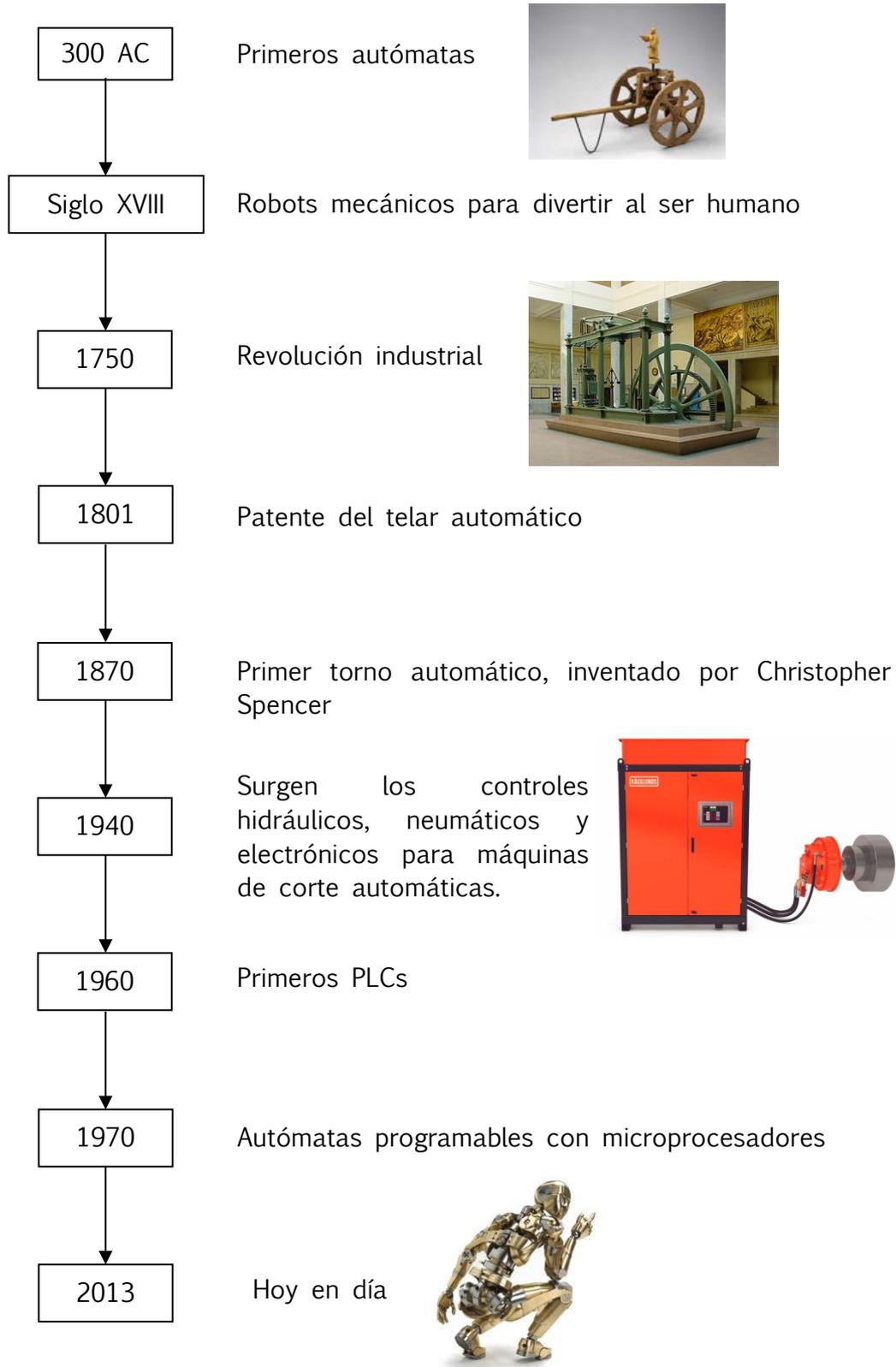


Figura 1: Evolución de la automatización

Como puede observarse en el diagrama, el ser humano ha construido a través de los siglos máquinas que imitan las partes del cuerpo humano. Ya en la época de los antiguos egipcios se unían brazos mecánicos a las estatuas de sus dioses. Estos brazos eran operados por los sacerdotes, quienes clamaban que el movimiento era inspiración de sus dioses. Los griegos por su parte construyeron también estatuas que operaban con sistemas hidráulicos, consiguiendo deslumbrar así a los adoradores de los templos. Además, las primeras máquinas simples (ej. poleas o palancas) ya conseguían que grandes esfuerzos fueran más asequibles por el ser humano, tales como levantar un peso pesado. Posteriormente, se crearon máquinas capaces de sustituir formas naturales de energía renovable, tales como el viento, mareas, o un flujo de agua por energía humana. Y todavía después, algunas formas de automatización fueron controladas por mecanismos de relojería o dispositivos similares utilizando algunas formas de fuentes de poder artificiales -algún resorte, un flujo canalizado de agua o vapor para producir acciones simples y repetitivas, tal como figuras en movimiento, creación de música, o juegos. Dichos dispositivos caracterizaban a figuras humanas, fueron conocidos como autómatas y datan posiblemente desde 300 AC.

En Europa, en los siglos XVII y XVIII se construyeron muñecos mecánicos muy ingeniosos con características similares a las de los robots. A mediados del siglo XVIII Jacques de Vaucansos construyó varios robots mecánicos que simulaban a músicos de tamaño humano con el propósito de la diversión. Además, en 1805, el suizo Henri Maillardet construyó una muñeca mecánica capaz de hacer dibujos. Estos inventos mecánicos en forma humana se consideran inversiones que reflejaron el ingenio de hombres que se anticiparon a su época.

Sin embargo, cuando más patente se hizo la automatización fue con la Revolución industrial en 1750. La fabricación automatizada surgió de la íntima relación entre fuerzas económicas e innovaciones técnicas como la división del trabajo, la transferencia e energía y la mecanización de las fábricas. La división del trabajo permitió incrementar la producción y reducir el nivel de especialización de los obreros. La mecanización fue la siguiente etapa necesaria para la evolución hacia la automatización, facilitando la construcción de máquinas que reproducían los movimientos del trabajador. Además, el desarrollo de la tecnología energética también permitió la evolución del sistema industrial de producción puesto que la maquinaria no funciona sin la suficiente fuente de energía. En 1801, la patente de un telar automático utilizando tarjetas perforadas fue dada a Joseph Marie Jacquard, quien revolucionó la industria del textil. Otros sistemas de producción antiguos son las primeras máquinas especiales para corte de metal construidas entre 1817 y 1870; el primer torno automático, inventado por Christopher Spencer; o los primeros controles hidráulicos, neumáticos y electrónicos para máquinas de corte automáticas en 1940.

Hasta mediados del siglo XX, la automatización había existido a pequeña escala, utilizando mecanismos simples para automatizar tareas sencillas de manufactura. En los años 1950 comenzaron a utilizarse los semiconductores en electrónica, reduciéndose así el tamaño de los mecanismos como el número de averías por desgaste de componentes. Sin embargo, aun falta flexibilidad, un sistema de control solo sirve para una aplicación específica y no puede ser reutilizable.

El concepto de automatización solamente llegó a ser realmente práctico con la adición (y evolución) de las computadoras digitales, cuya flexibilidad permitió manejar cualquier clase de tarea. Las computadoras digitales con la combinación requerida de velocidad, poder de cómputo, precio y tamaño empezaron a aparecer en la década de 1960s. Antes de ese tiempo, las computadoras industriales eran exclusivamente computadoras analógicas y computadoras híbridas. En 1968 nacieron los primeros autómatas programables (PLC), con unidad central constituida por circuitos integrados. Se trata de máquinas electrónicas programables por personal no informático, destinadas a cumplir en un ambiente industrial y en tiempo real funciones de automatismos lógicos, combinatorios y secuenciales. Así, consiguieron cumplirse características ya reclamadas por la historia como la reutilidad, adaptación a entornos agresivos, facilidad de programación e implementación electrónica. Los primeros PLCs fueron utilizados para controlar procesos secuenciales tales como cadenas de transporte, montaje, etc.

A principios de los 70, los PLC incorporaron el microprocesador, logrando así mayores prestaciones, elementos de comunicación hombre-máquina más modernos, procesamiento matemático y funciones de comunicación que van evolucionando continuamente hasta hoy en día. El microprocesador permite así aumentar la flexibilidad para poder reprogramar sin cablear, así como realizar cálculos numéricos y una comunicación con el ordenador central, encargado de controlar la planta. Ya a finales de 1970, existían mayores memorias y tanto los lenguajes de programación como las comunicaciones ya eran más potentes. Además, en los años 80 se incrementó la velocidad del proceso, se consiguieron reducir las dimensiones y que las técnicas de control fuesen más complejas. Hoy en día la automatización es cada vez más compacta y sencilla siendo posible incluso en tareas domésticas como es el abrir/cerrar puertas o en alta gama, con prestaciones similares a las de un ordenador.

Respecto a los ámbitos en los que se puede emplear la automatización para mejorar tanto la producción como las labores realizadas por los trabajadores, el más destacado los procesos industriales o automatización industrial. Otros campos en los que también puede utilizarse la automatización son actividades económicas, operaciones militares, investigación, medicina y técnicas de diagnóstico, redacción y procesamiento de datos estadísticos, etc.

A continuación se expone una lista más detallada de todos los lugares donde puede utilizarse:

- Procesos de producción o automatización industrial;
- Diseño de unidades de ingeniería, circuitos y sistemas electrónicos, arquitecturas complejas, etc.;
- Organización y planificación de actividades de producción y económicas;
- Actividades y operaciones militares;
- Investigación y experimentos;
- Medicina y técnicas de diagnóstico;
- Redacción y procesamiento de datos estadísticos;
- Programación;
- Cálculos de ingeniería, etc.

La automatización de un determinado proceso está siempre precedida de una investigación previa con el fin de determinar con precisión que se solicita y estudiar la factibilidad técnica (existencia de equipos), económica (rentabilidad de la inversión) y operacional (implantación del sistema). De este modo, antes de implantar la automatización necesaria de un proceso deberemos conocer bien si existe el equipamiento necesario en el mercado y evaluar su utilidad en la automatización necesaria. Además, debe realizarse también el correspondiente estudio económico para comprobar que realmente compensa la inversión necesaria para obtener beneficios en la producción. Finalmente debe evaluarse si realmente compensa todo lo que supone la automatización para el sistema en cuestión.

Uno de los ejemplos en los que la automatización de procesos es especialmente útil son las investigaciones científicas (SI). Se define investigación científica como el largo y complejo proceso en el cual los avances científicos son el resultado de la aplicación del método científico para resolver problemas o tratar de explicar determinadas observaciones. Se denomina “investigación básica” o investigación fundamental a aquella realizada en los laboratorios y que cuyo objetivo es contribuir a la ampliación del conocimiento científico, creando nuevas tecnologías o modifica las ya existentes. Sin embargo, la “investigación aplicada” utiliza los conocimientos en la práctica para aplicarlo, en la mayoría de los casos, en provecho de la sociedad. En el siguiente diagrama pueden observarse las distintas etapas de ambos tipos de investigación para los distintos grados de automatización: imposibilidad de automatización, automatización parcial, alto grado de automatización y automatización completa.

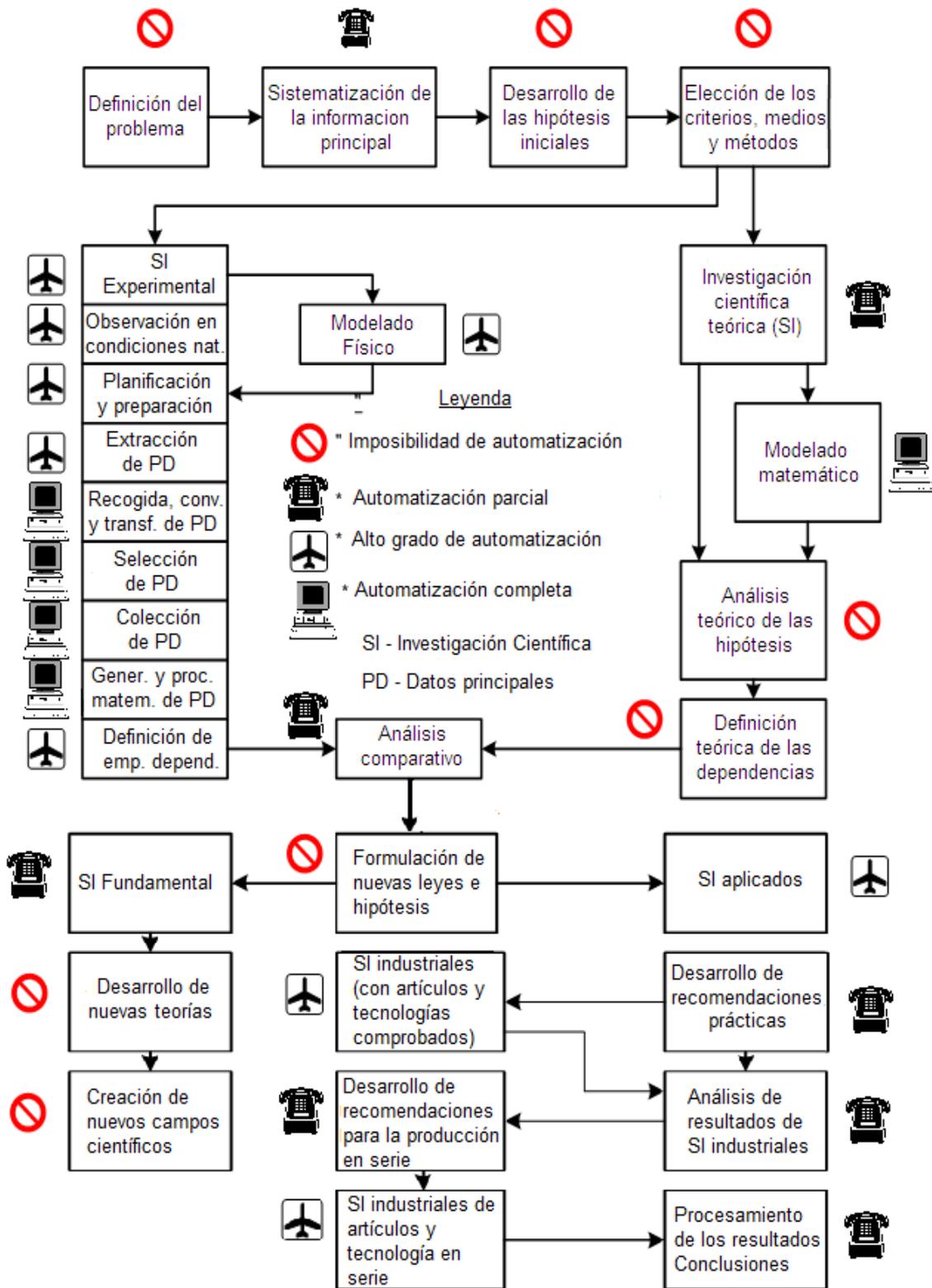


Figura 2: Principales etapas de los AS

2.2 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS DEL PROCESO DE AUTOMATIZACIÓN

Los principales objetivos del proceso de automatización son:

1. Mejorar la productividad y eficiencia, reduciendo los costos de producción y mejorando la calidad y precisión del producto final.
2. Optimizar la planificación y el control.
3. Mejorar las condiciones de trabajo del personal, suprimiendo las tareas más tediosas e incrementando su seguridad.
4. Realizar aquellas operaciones imposibles de controlar intelectual o manualmente.

El proceso de automatización, excepto para el caso más simple, requiere una aproximación compleja y sistemática para resolver los problemas. Las complicaciones que surgen a la hora de resolver estos problemas, de cara a la automatización se denominan sistema: automatización de sistemas de control y/o diseño, control automatizado de procesos tecnológicos, etc.

En un SI teórico, generalmente, lo que puede llegar a automatizarse es el modelo matemático y los diferentes cálculos. En los SI experimentales, sin embargo, deben incluirse todos los procesos laboriosos no creativos, facilitarse la máxima creatividad al mismo tiempo que ser extremadamente eficientes y económicos. Finalmente, la automatización de los procesos creativos va siendo cada vez más complicada aunque no queda excluida.

En el proceso de automatización podemos distinguir distintos tipos de control dependiendo del grado de intervención humana. De este modo, denominaremos “control automático” cuando este se lleva a cabo sin ninguna intervención directa del ser humano, mientras que el “control automatizado” se referirá a aquel en el que existe una considerable intervención humana. Es necesario el desarrollo de sistema de regulación y el control automático para conseguir un buen control automático. Además, denominaremos Teoría del Control Automático (TAC) a aquella que se encuentra relacionada con los principios del desarrollo y los métodos de análisis y síntesis de los sistemas para la regulación y el control automático.

2.3 ¿CUANDO ES NECESARIO AUTOMATIZAR UN PROCESO DADO?

No siempre es necesario automatizar un proceso. Lo primero que nos debemos preguntar es si es realmente necesario. Aunque técnicamente sea factible, los costes de la implantación y ejecución del proyecto pueden no ser asumibles. Añadir complejidad al sistema no aumenta la eficiencia sino coste de diseño, implantación y mantenimiento. Por norma general, la solución más simple para un problema es la más adecuada. Sin embargo, no siempre la potencia física y mental del ser humano es suficiente para la realización del proceso. La automatización en muchos casos consigue soluciones de elevada precisión y exactitud, imposibles con la intervención exclusivamente humana. Además, en aquellos casos en las que el entorno es demasiado complicado y peligroso, la automatización es una buena opción. Otros casos en los que es necesaria es cuando el proceso requiere tal nivel de cualificación que no existen especialistas o son únicos para determinada tarea. Además, la automatización de un proceso no es subjetiva y puede reducir aquellas situaciones críticas y emergencias debidas a reacciones inesperadas del ser humano.

La automatización no siempre se justifica la implementación de sistemas de automatización, pero existen ciertas señales indicadoras que justifican y hacen necesario la implementación de estos sistemas, los indicadores principales son los siguientes:

- Requerimientos de un aumento en la producción
- Requerimientos de una mejora en la calidad de los productos
- Necesidad de bajar los costos de producción
- Escasez de energía
- Encarecimiento de la materia prima
- Necesidad de protección ambiental
- Necesidad de brindar seguridad al personal
- Desarrollo de nuevas tecnologías

La automatización solo es viable si al evaluar los beneficios económicos y sociales de las mejoras que se podrían obtener al automatizar, estas son mayores a los costos de operación y mantenimiento del sistema.

Cuando se compara la automatización frente al control manual existen diferencias a la hora de realizar las distintas tareas. A continuación podemos observar las situaciones en las que es más conveniente el razonamiento humano o el empleo de maquinaria:

Tabla 1: Tabla comparativa procesos realizados por el ser humano o una máquina

SER HUMANO	MÁQUINA
Encontrar señales en situación de ruido elevado	Respuestas rápidas
Condiciones variables de localización.	Precisión en tareas repetitivas.
Condiciones de eventos inesperados	Control de eventos extraños.
Razonamientos inductivos	Razonamientos deductivos
Auto-formación basada en la experiencia	Procesamiento de grandes cantidades de datos.
Originalidad a la hora de encontrar nuevas soluciones	Sensibilidad a formas de energía no perceptibles por el ser humano
Flexibilidad y adaptabilidad	Utilización de aparatos de potencia
Condiciones de información saturada	Conversión rápida, codificación y transmisión de datos
	Entorno peligrosos

La automatización de un proceso frente al control manual del mismo proceso, brinda ciertas ventajas y beneficios de orden económico, social, y tecnológico, pudiéndose resaltar las siguientes:

- Mejora en la calidad del trabajo del operador y en el desarrollo del proceso, dependiendo de la eficiencia del sistema implementado.
- Reducción de costos, puesto que el trabajo se racionaliza y se reduce el tiempo y dinero dedicado al mantenimiento.
- Reducción en los tiempos de procesamiento de información.
- Flexibilidad para adaptarse a la fabricación de nuevos productos
- Conocimiento más detallado del proceso, mediante la recopilación de información y datos estadísticos del proceso.
- Mejor conocimiento del funcionamiento y performance de los equipos y máquinas que intervienen en el proceso.
- Factibilidad técnica en procesos y en operación de equipos, así como para la implementación de funciones de análisis, optimización y auto diagnóstico.
- Aumento en el rendimiento de los equipos y facilidad para incorporar nuevos equipos y sistemas de información.
- Disminución de la contaminación y daño ambiental.
- Racionalización y uso eficiente de la energía y la materia prima.
- Aumento en la seguridad de las instalaciones y la protección a los trabajadores.

2.4 EFECTO ECONÓMICO RESULTADO DE LA AUTOMATIZACIÓN

Uno de los rasgos más característicos de la crisis estructural de los años 70 en las economías occidentales, fue la disminución de los incrementos en la productividad del trabajo. Según algunos, el esfuerzo y motivación de los trabajadores había disminuido como resistencia al capital, aunque otros aseguraban que fue debido al aumento de la mecanización, es decir, por el proceso de reestructuración de la base productiva.

Las empresa abordaron la baja rentabilidad por el camino de la automatización o por el de las mayores ganancias esperadas mediante la utilización de mano de obra barata, dando como resultado el surgimiento de varios países con reciente y acelerada industrialización. De este modo, se comenzaron a realizar grandes esfuerzos hacia la robotización de ciertos procesos fabriles en las industrias de producción en serie de Japón, Alemania y Estados Unidos principalmente. Esto se vio como una solución a la crisis ya que favorecía la recuperación de la productividad en la industria manufacturera.

Uno de los principales efectos obtenidos por la automatización fueron la eliminación de las rigideces de los sistemas clásicos de producción, ganancias en productividad, en la intensidad del trabajo, en la tasa de utilización de las instalaciones, máquinas y hombres, gestión optimizada de materias en proceso y en inventarios de los flujos de capital en el desarrollo mismo de la producción, mejoramiento o uniformidad en la calidad del trabajo y disminución de problema ambientales. Así mismo se logro una gran adaptación a la aleatoriedad de los pedidos y a la variedad de los modelos, es decir, obtener un sistema más flexible, que reemplace al de producción en masa, modificando así las economías de escala. Tales cambios en la economía global se caracterizan por:

- Menor dependencia de la economía mundial de los recursos naturales, ya sea por su disminución, como por su sustitución por materiales sintéticos e influencia de la biotecnología.
- Menor necesidad de poseer capital propio o en grandes cantidades, debido a la segmentación de la producción.
- Menor relación entre la producción industrial y el empleo.
- Gran presencia tecnológica en los procesos frente a los productos no sean estos de alta tecnología
- Gran auge de la educación y las habilidades de la población con ventaja estratégica en el nuevo marco de la competencia internacional

La introducción de la automatización de procesos supone una importante fuente de ahorro. Un proceso automatizado consigue reducir el tiempo de

realización del proceso; los costes tanto de preparación y realización del mismo así como de energía y otras componentes necesarias para generar cierta actividad y el número de personas empleadas. De este modo se reduce el coste final del producto mientras que la calidad del mismo se mejora. La mayor calidad de producción se cuantifica en la reducción de porcentaje de defectos en el producto, un menor desperdicio de materia prima, menor necesidad de estaciones de inspección, y reducciones en gastos de garantías. También aumenta su producción y consiguiendo así poder adaptarla a la demanda en el mercado. Gracias a la utilización de tecnologías altamente desarrolladas, nueva maquinaria e instrumentos de gran calidad y con un precio no excesivamente elevado, es posible encontrar la solución óptima a ciertos problemas difíciles de solucionar únicamente con la mano de obra humana. De este modo se abre la oportunidad de realizar nuevos tipos de investigación, impensables hasta entonces. La automatización de las labores más intensivas de los procesos permite también aumentar la información del proceso reduciendo más aun el tiempo de elaboración. Además, como el proceso siempre se realiza del mismo modo, se aumenta su fiabilidad y confianza, obteniendo así unos tiempos mínimos de producción. Sin embargo, si existe algún tipo de cambio, la automatización es capaz de adaptarlo para seguir obteniendo los tiempos mínimos suponiendo así una importante flexibilidad estructural.

Sin embargo no todo son ventajas, y el grado de automatización también tiene inconvenientes como el incremento del paro de la sociedad debido a la disminución de puestos de trabajo que son ocupados por maquinaria o el incremento de la energía consumida por producto. Además, el aumento del coste de la energía en el futuro, puede repercutir negativamente en el aumento de los costes de la producción automatizada. Finalmente, el hecho de invertir en automatizar un proceso repercute en la inversión en el coste del producto así como en la exigencia de un mayor nivel de conocimientos de los operarios.

En el mundo industrial actual la automatización es prácticamente imprescindible, debido a los niveles de productividad, habilidad y rentabilidad que el mercado exige a los productos elaborados para ser competitivos. Antaño, la automatización se aplicaba sólo al proceso productivo (a las máquinas), puesto que era el que más recursos humanos consumía, resultando así una automatización local. Sin embargo, hoy día existe una automatización global que se ha extendido no sólo a todos los procesos de la empresa sino también a los flujos de control, que pueden también ser automatizados mediante buses de comunicación y redes de área local; además, una empresa puede comunicarse a través de Internet con otras empresas pudiendo crearse de esta forma redes de empresas extendidas por todo el mundo.

2.5 SISTEMA AUTOMATIZADO: Definición y fases de desarrollo

La automatización es un sistema donde se transfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos, como ya se mencionó en las secciones anteriores. Un sistema automatizado consta principalmente de dos partes: una de mando y otra operativa. Esta última es la que actúa directamente sobre la máquina haciendo que se mueva y realice la operación deseada gracias a los actuadores y sensores que la componen. La parte de mando, sin embargo, suele ser un autómata programado que está en el centro del sistema y es capaz de comunicarse con el resto de constituyentes del sistema.

Las etapas de desarrollo de un Sistema Automatizado son las siguientes:

1. Falta de aparatos automáticos y manuales para la adquisición de los datos principales. Procesamiento de datos por medio de aparatos de medida semiautomáticos.
2. Utilización de aparatos de registro y regulación automáticos para las mediciones indirectas.
3. Empleo de sistemas con control centralizado y procesamiento de datos por medio de aparatos de computación programables con o sin conexión física directa.
4. Utilización de: convertidores analógico-digital para datos analógicos, sistemas de medida de información con sistemas de computadores embebidos, automatización compleja para complejos indirectos y mediciones combinadas, automatización del diseño gráfico, etc.
5. Uso de redes de ordenadores miniaturizadas, embebidas y con PC, desarrollo de sistemas para logística, así como de técnicas cibernéticas como la auto-regulación, compresión automática de los datos, acumulación y sistematización de las bases de datos, etc.

Hoy en día, para conseguir la automatización de un sistema, se utilizan principalmente métodos de control numéricos y, específicamente, métodos de control por computación. También han ido aparecido conceptos, tales como CAD (Diseño de Ordenadores Asistido), CAM (Manufactura gracias a los ordenadores) y, en general, Tecnologías asistidas con Ordenadores (CAx). Sin embargo, los principales modos de automatización son: Sistemas Neuronales Artificiales (ANN), sistemas de control distribuido (DCS), interfaz hombre-máquina (HMI), control de supervisión y adquisición de datos (SCADA), controladores lógicos programables (PLC), controladores programables automáticos (PAC) y robótica.

2.6 PRINCIPALES FUNCIONES Y DIRECTRICES DEL DESARROLLO DE UN AS.

Las funciones principales de un AS se basan en el tratamiento de los datos correspondientes a los diferentes sistemas de medida, organización de las bases de datos y obtención de los parámetros de interés. En resumen, las funciones principales de un AS son:

1. Señales de medida procedentes de los convertidores iniciales (sensores, calibradores) y su correspondiente conversión.
2. Adquisición, transmisión e introducción de los datos en el sistema de ordenadores.
3. Procesamiento inicial de los datos.
4. Visualización en tablas, gráficos, histogramas.
5. Agrupamiento de los datos (codificación, embalaje, etc.).
6. Salida, acumulación y mantenimiento de las bases de datos (DB).
7. Regulación automática de parámetros como la temperatura, presión, composición gaseosa, etc.
8. Programación y lógica de control de tanto los objetos investigados como de las condiciones ambientales con el propósito de modelar físicamente el modo de investigación proporcionado.

Además, son necesarias ciertas directrices para un correcto desarrollo de los AS. En primer lugar, las acciones a ejercer deben ser lo más rápidamente posible de modo que la producción se eleve. En segundo lugar, no debe olvidarse mantener la calidad de este producto, de modo que el hecho de haber reducido el tiempo de producción consiga mejorar la precisión del producto final. Además, y en tercer lugar, el cliente debe estar satisfecho de modo que otra de las directrices es conseguir aumentar el grado de fiabilidad y confianza de las soluciones obtenidas. Para ello, deben diseñarse los algoritmos de operación correspondientes para ser utilizados el equipamiento específico así como para la protección matemática del sistema de control (CS). En cuarto lugar, y para obtener una elevada calidad, deben crearse de nuevas medidas que consigan convertir los equipos básicos en las nuevas unidades más sofisticadas. Finalmente, no debemos olvidar que también debe poder asegurarse una máxima flexibilidad estructural a la hora de elaborar la arquitectura de producción con el fin de poder adaptar el sistema ante cualquier cambio.

2.7 PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE LOS AS

Los parámetros característicos a mejorar con la automatización son:

- Productividad
- Eficiencia
- Precisión
- Fiabilidad

La productividad es la relación entre la cantidad de productos obtenida por cierto sistema productivo y los recursos utilizados en su elaboración. Uno de los objetivos de los sistemas automatizados es conseguir un aumento de esta productividad y reducir la información redundante. Para este fin, se reemplazaran aquellos instrumentos más lentos por otros más rápidos; se utilizaran a la par ambos tipos de instrumentos (rápidos y lentos); se desarrollaran algoritmos óptimos de ejecución; se realizara un estricta selección de la información útil; y se extraerá la información que buscamos a partir de un cierto procesamiento preliminar. En algunos casos se podrá realizar también una reducción racional de la precisión con el fin de aumentar así las acciones rápidas. Además se utilizaran aparatos con buffer de tipo acumulativo, procesadores locales y métodos de motivación para aumentar la productividad de los operadores humanos (dialogo, simplificación de funciones, etc.). En resumen, los métodos organizativos utilizados para aumentar la productividad se basan en:

- Emplear medias organizativas para uniformizar la complejidad y carga de los AS.
- Reducción del tiempo de preparación.
- Automatización de aquellas operaciones de ajuste, calibración, diagnóstico de fallos y reparaciones, etc.

La eficiencia se define como la relación entre los recursos utilizados en cierto proyecto y los logros conseguidos con el mismo. En el caso de la automatización de sistemas, la eficiencia está caracterizada por la relación entre el tiempo útil y el tiempo total del AS. Tiempo útil es aquel en el que realmente está trabajando el sistema, mientras que el tiempo total es aquel durante el cual el AS se encuentra en condiciones de trabajo (aunque no siempre este ejecutando una tarea). La carga normal de un AS tiene una

eficiencia igual a 0,15-0,25 y raramente su valor es cercano a la unidad, excepto en estaciones automáticas para usos prolongados o en la automatización de procesos tecnológicos continuos. Sin embargo, en ciertos AS, muy raramente utilizados en experimentos científicos, la eficiencia puede llegar a ser menor a 0,03.

La precisión es el grado de repetitividad de un determinado resultado. La precisión de la reproducción depende del modo proporcionado así como de la precisión en la medida de varias cantidades. Cuando tenemos medidas combinadas, el problema se resuelve tratando de obtener la misma precisión para cada una de las medias individuales. Además, la precisión de cada una de las medidas también influye en el sistema. El hecho de tener una medida muy exacta no mejora considerablemente la precisión del sistema total. Sin embargo, una medida inexacta sí puede llegar a devaluar el resto de las medidas aunque si hayan obtenido con alta precisión. De este modo el propósito para aumentar la precisión de una determinada medida será conseguir precisión en las siguientes mediciones. Los instrumentos de impacto también poseen una gran influencia en la presiones del control de un proceso, a excepción de los instrumentos de medida. De hecho, se ha demostrado cómo la frecuencia de los errores en un control automático puede llegar a reducirse en un orden 3-4 en comparación con el control manual (<http://en.wikipedia.org/wiki/Automation>).

El diccionario de la RAE define fiabilidad como “probabilidad de buen funcionamiento de algo”. Así, en el caso de un sistema, fiabilidad es la probabilidad de que es sistema funcione o desarrolle una cierta función, bajo condiciones ya fijadas y durante un periodo de tiempo determinado. En el caso de los AS, queremos que la fiabilidad sea lo más elevada posible. Para ello, es necesario que no existan pérdidas en la precisión de los datos procedentes a las mediciones y control ni distorsiones intolerables. Además, no debe eliminarse nunca el objetivo de la investigación ni caer en desuso cualquiera de los equipamientos experimentales o tecnológicos utilizados. El incremento de la fiabilidad está relacionado con la resolución de tres problemas principales:

- Seguridad óptima;
- Control óptimo de la fiabilidad;
- Profilaxis óptima del trabajo con AS.

2.8 CLASIFICACIÓN DE LOS AS: según los parámetros característicos

Los Sistemas Automatizados son sistemas de información hechos por el hombre. Aunque hay diferentes tipos de sistemas automatizados, todos tienden a tener componentes en común (hardware, software, personas, datos y procedimientos). Podemos encontrar distintos tipos de sistemas automatizados:

- Sistema en línea, la información se teclea desde el lugar de origen y la salida se transmite a donde es requerida.

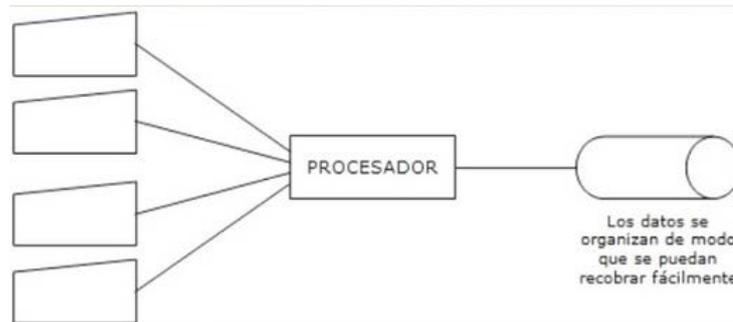


Figura 3: Sistema en línea

- Sistema de tiempo real, aquel que controla un ambiente recibiendo datos, procesándolos y devolviéndolos con la suficiente rapidez como para influir en dicho ambiente en ese momento.

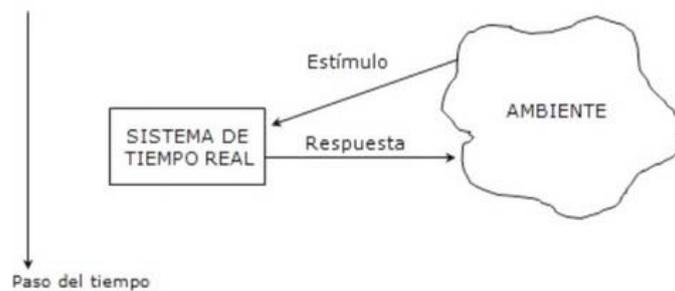


Figura 4: Sistema en tiempo real

- Sistema de apoyo a decisiones, que consolida información, generalmente de otros sistemas, para mostrar un resumen ordenado de indicadores que se utilizan en la toma de decisiones.
- Sistemas basados en el conocimiento, que contienen el conocimiento y la capacidad para desempeñar un apoyo de alto nivel para el experto humano con algoritmos no numéricos en la resolución de problemas complejos.

Además, los AS pueden clasificarse según el parámetro matemático principal y otros parámetros secundarios, como se indica en la siguiente figura:

	Parámetro matemático	Parámetro Secundario
AS	I. Automatización de objetos	Procesamiento industrial
		Construcciones
		Ingeniería de diseño
		Organización y planificación
		Investigación y entrenamiento
		Militar y objetos cósmicos
		Medicina y técnicas de diagnóstico
		Procesamiento de datos
		Programación
		Cálculos de ingeniería etc.
	II. Grado de universalidad	Universal
		Especializado
	III. Principio de la operación	Digital
		Analógico
		Digital-analógico
	IV. Modo de utilización	Continua
		Regular
		Irregular
	V. Grado de automatización	Automatico
		Semi-automatico
	VI. Estacionalidad e invariancia	Estacionario
		Semi-estacionario
		Portátil
		Modular
	VII. Energía utilizada	Eléctrica
		Hidráulica
		Neumática
		Mixta

Figura 5: Diferentes tipos de AS

3. CONCLUSIONES

Una de las conclusiones de este trabajo es la importancia de la automatización de los procesos para poder cumplir los requerimientos de productividad, eficiencia, precisión y fiabilidad del producto final. En la sociedad actual, la automatización de los procesos supone importantes mejoras en la producción, aunque no debemos de olvidarnos de desventajas como el aumento del paro o el incremento del consumo de energía. De este modo, los sistemas automatizados se encuentran presentes en la mayor parte de los procesos de producción. Sin embargo, hay que tener en cuenta que ciertas tareas como el razonamiento inductivo, la originalidad, flexibilidad y adaptabilidad de las soluciones es mejor que las lleve a cabo el ser humano.

4. BIBLIOGRAFÍA Y/O REFERENCIAS

La bibliografía utilizada en este trabajo es:

[1] Tarea_ISE2_1_1_Formación_Español-NORA_MILLOR

5. ENLACES DE INTERÉS

A continuación se detallan los enlaces o links que puedan ser de interés en relación con el tema de la tarea:

- <http://www.araba.ehu.es/depsi/jg/API.pdf>
- <http://www.thesis.ufm.edu.gt/pdf/3563.pdf>
- http://tv.uvigo.es/uploads/material/Video/473/ESTRATEGIAS_DE_AUTOMATIZACION_1.pdf
- http://infoplc.net/files/documentacion/mercado_automatizacion/infoplc_net_08_7092.pdf
- http://es.wikipedia.org/wiki/Automatizaci%C3%B3n_industrial
- <http://materias.fi.uba.ar/7566/Automatizacion.pdf>
- <http://es.scribd.com/doc/55928471/AUTOMATIZACION>
- Aydan Kutai, The Economic impact of Automation Technology