

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Ingeniería industrial 4.0

DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL



DIVISIÓN DE INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIAL



Carlos Sánchez Mejía Valenzuela
Velda Liliana Rodríguez Hernández

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



INGENIERÍA INDUSTRIAL 4.0

De la cuarta revolución industrial

Carlos Sánchez Mejía Valenzuela

Velda Liliana Rodríguez Hernández

*Ingeniería industrial 4.0.
De la cuarta revolución industrial*
SÁNCHEZ Mejía Valenzuela, Carlos
RODRÍGUEZ Hernández, Velda Liliana
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ingeniería, 2020, 296 págs.

*INGENIERÍA INDUSTRIAL 4.0
DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL*

Primera edición, 2020

ISBN en trámite

D.R. © 2020, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO Avenida Universidad 3000, Col. Universidad Nacional
Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán,
C.P. 04510, México, CDMX.

FACULTAD DE INGENIERÍA
<http://www.ingenieria.unam.mx/>

Prohibida la reproducción o transmisión total o parcial
por cualquier medio sin la autorización escrita del titular
de los derechos patrimoniales.

Impreso y hecho en México.

Captura de texto, elaboración y edición de imágenes:
Rashid Alfredo Álvarez Millán
Naomi Guinto Casarrubias



UNIDAD DE APOYO EDITORIAL

Cuidado de la edición:

Amelia Guadalupe Fiel Rivera

Formación editorial:

Nismet Díaz Ferro

Carlos Sánchez Mejía

AGRADECIMIENTOS

A mis padres

Que con su excelente ejemplo, dedicación y amor
me formaron para triunfar en la vida

A mi querida hija Karla y su esposo Jorge

Con amor y admiración por sus estudios superiores
y por la formidable educación que están dando juntos
a mis nietos

A mis nietos Valentina, José María y Giorgio

Esperando que sean los futuros líderes,
innovadores, emprendedores, empresarios exitosos
del mañana

A mi amada esposa Ivonne Q.E.P.D.

Por los años que convivimos de amor, dicha
y felicidad

A la Facultad de Ingeniería de la UNAM

Mi querida *alma mater*

Al Dr. Carlos Agustín Escalante Sandoval

Director de la Facultad de Ingeniería de la UNAM

Al M.I. Víctor Manuel Rivera Romay

Jefe de la División de Educación Continua
y a Distancia

Al Ing. Gonzalo López de Haro Q.E.P.D.

Quien fuera secretario general
de la Facultad de Ingeniería

Al M.I. Gerardo Ruiz Solorio

Secretario general de la Facultad de Ingeniería

Al Dr. Francisco Javier Solorio Ordaz

Jefe de la División de Ingeniería
Mecánica e Industrial

A la M.I. Silvina Hernández García

Jefa del Departamento de Ingeniería Industrial

A la Unidad de Apoyo Editorial

de la Facultad de Ingeniería

A la Mtra. María Cuairán Ruidíaz

Miembro de la Unidad de Apoyo Editorial
de la Facultad de Ingeniería

Al Ing. Rashid Alfredo Álvarez Millán

y la Lic. Naomi Guinto Casarrubias
Captura de texto, elaboración y edición de imágenes



ING. CARLOS SÁNCHEZ-MEJÍA V.

Ingeniero Mecánico Electricista, FI UNAM
Especialidad en Ingeniería Industrial
Estudios de Maestría en Administración de
Empresas y Desarrollo Humano

Trabajos en la industria

**Mercedes
Benz**

**Rambler y
Jeep**

Italmex

Academia y Sector Público

Profesor de Ingeniería Industrial desde 1968 a la fecha, FI UNAM
Jefe del Depto. Físico-Matemático, ENEP Aragón UNAM
Coordinador de Ingenierías, ENEP Aragón UNAM
Coordinador de Ingeniería Mecánica e Industrial en la U. Iberoamericana
Jefe del Depto. de Ingeniería Industrial, FI UNAM
Jefe y fundador de la División de Ingeniería Mecánica Industrial (DIMEI), FI UNAM
Fundador del Depto. de Mecatrónica, FI UNAM
Coordinador de Vinculación y director académico del Sistema de Universidades Tecnológicas
Director de Desarrollo Universitario de la Subsecretaría de Educación Superior de la SEP
Coordinador de Vinculación, FI UNAM
Constructor y Coordinador del Centro de Docencia, FI UNAM
Coordinador de Comunicación, FI UNAM
Asesor de Desarrollo de Habilidades Directivas en Educación Continua en Palacio de Minería a la fecha, FI UNAM

Emprendedor Empresario de

Ultravioleta de México. Diseño, construcción e instalación de equipos de luz ultravioleta
ASYMI. Asesoría, servicio y manufacturas industriales. Asesoría en productividad, calidad, diseño y construcción de productos de poliuretano y fibra de vidrio
La Joya Automotriz. Servicio automotor enfocado a motores
Autoexcell. Servicio automotor
Exclusive Car. Servicio de personalización automotriz
Desarrollo Empresarial Consultores. Director General a la fecha

Velda Liliana Rodríguez Hernández

AGRADECIMIENTOS

A Joaquín Leonardo Madrigal Rodríguez,
con el alma

**PERFIL**

Profesional de la educación con trece años de experiencia y formación innovadora.

CONTACTO

inglilianardz@gmail.com

VELDA LILIANA RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ

Doctora en Ciencias de la Administración, UNAM
 Maestra en Optimización Financiera, UNAM
 Diplomado en Docencia de la Ingeniería, FI UNAM
 Ingeniera Industrial y de Sistemas, Universidad Regiomontana (UR)

ACADEMIA Y EXPERIENCIA LABORAL

Profesora de Posgrado desde febrero 2020 a la fecha en la UR y en la Universidad del Valle de México (UVM)

Profesora de Licenciatura desde 2007 a la fecha en las facultades de Ingeniería y de Contaduría y Administración, UNAM:

- Impartición de diversas asignaturas de 1° a 9° semestre: Ingeniería Industrial y Productividad, Contabilidad Financiera y costos, Razonamiento Lógico Matemático, Estadística, Temas selectos de Producción y Manufactura, Estudio del trabajo, Ingeniería Económica, entre otras.
- Realización de apuntes en línea
- Impartición de conferencias y cursos a profesores

Coordinadora de cursos y consultorías, División de Educación Continua de diciembre 2009 a junio 2016: Responsable de cursos de emprendimiento, plan de negocios, finanzas personales a PYMES.

Banorte Generali. Analista de Siniestros de mayo 2006–mayo 2007: Seguimiento de pagos. Recepción de documentos. Atención a clientes. Manual de servicio.

Vericlaím Mexico. Asistente de Gerencia de octubre 2004 a abril 2006 y de junio 2000 a septiembre 2002: Facturación, cobranza, cuentas por pagar y bancarias. Personal de oficina a cargo. Traducción y revisión de reportes, conversaciones y mensajería. Atención a clientes y proveedores. Planeación de presupuesto y compras. Manejo de agenda.

PRÓLOGO

Ingeniería Industrial 4.0. De la cuarta revolución industrial, de la autoría del Ing. Carlos Sánchez Mejía Valenzuela y la Dra. Liliana Rodríguez Hernández, es una obra que tiene como finalidad principal presentar a los estudiantes de las diversas disciplinas de la ingeniería y, en particular, a quienes cursan la Carrera de Ingeniería Industrial, la situación actual y futura a la cual tendrán que enfrentarse para lograr su desarrollo profesional.

En sus páginas, los lectores encontrarán una retrospectiva histórica de la ingeniería industrial y una explicación muy amplia de las múltiples transformaciones que se están sucediendo en la vida cotidiana, producto del uso de tecnologías en prácticamente todos los campos de la industria de bienes y servicios, lo cual caracteriza a la cuarta revolución industrial. El desafío que plantea la industria 4.0 apremia a las instituciones de educación superior incorporar a la formación de los futuros ingenieros las mejores competencias técnicas, de pensamiento creativo e innovador, sociales y de liderazgo para que puedan enfrentar con éxito dichos desafíos.

Asimismo, es una obra cuya estructura didáctica facilita el acercamiento a los temas, desde el entendimiento de la naturaleza de la ingeniería industrial hasta la descripción profunda de conceptos, técnicas y metodologías que son indispensables para el estudio y desarrollo de la disciplina. Todo el contenido está expresado en términos sencillos y comprensibles, así como ilustrado mediante recursos visuales creativos y claros, como mapas mentales, fotografías y esquemas, que revisten al libro de un realce especial y lo hacen muy atractivo a la vista del lector.

Es obligado reconocer la iniciativa de los autores por elaborar un texto que ayude y oriente a los alumnos de la Carrera de Ingeniería Industrial, lo que seguramente contribuirá al fortalecimiento de su formación profesional.

Personalmente, agradezco de manera especial al profesor Carlos Sánchez Mejía Valenzuela la oportunidad que me brinda para prologar este libro, quien ha sido un precursor incansable de la ingeniería industrial en la UNAM y que ve en esta obra un anhelo cumplido. Reconozco su excepcional trayectoria profesional y labor docente que ha motivado e inspirado a muchas generaciones de ingenieros, entre los cuales me incluyo.

Muchas gracias por esta extraordinaria aportación.

Víctor Rivera Romay

INTRODUCCIÓN

La idea de escribir este libro se originó cuando los autores impartían la cátedra de Ingeniería Industrial y Productividad de la Carrera de Ingeniería Industrial en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, y detectaron la necesidad de que los alumnos contaran con un texto de consulta que se apegara al programa de la asignatura.

La ambición natural de los directivos de una Carrera de Ingeniería Industrial es formar más y mejores ingenieros industriales que utilicen los recursos humanos, materiales, económicos, de información, así como las energías disponibles de manera racional y con una visión de competitividad a nivel internacional. Es decir, una preparación profesional enfocada a la cuarta revolución industrial donde el mundo ya cambió, México también y las instituciones educativas de nivel superior trabajan para poder responder a dichos cambios mejorando y actualizando sus procesos de formación.

Por esta razón, y con la intención de lograr la satisfacción de los clientes —la sociedad, primordialmente, y los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial—, el título del libro es INGENIERÍA INDUSTRIAL 4.0.

En el desarrollo de esta obra, se tratarán los siguientes temas:

1. El ingeniero industrial y su mundo.
2. Paradigmas de la ingeniería industrial sobre sinergia, creatividad e innovación.
3. El proceso de diseño en la ingeniería industrial.
4. Técnicas básicas de ingeniería industrial.
5. La ingeniería de negocios e industrias 4.0.
6. Maquinaria y equipo industrial.

7. Diagnóstico de competitividad, productividad, calidad y servicio.
8. Principios de operación en la seguridad industrial, mantenimiento, mejoramiento ambiental y sustentabilidad.
9. El ingeniero industrial como emprendedor empresario.

4. Ingeniero emprendedor, inversionista, financiero con enfoques a comercio internacional, ventas, mercadotecnia digital y multinivel, que crea su propia empresa, como autoempleo o como empleado, representa entre 8-12%.



INGENIERÍA INDUSTRIAL 4.0

Los clientes de la ingeniería industrial 4.0 pueden ejercer profesionalmente en distintos segmentos del mercado laboral de la siguiente manera:

1. Ingeniero contratado como empleado, aproximadamente entre 60-70% del mercado.
2. Ingeniero que trabajará en el autoempleo, cerca del 15-25% del mercado.
3. Ingeniero empresario con un enfoque de LIEE (líder innovador, emprendedor, empresario), representa entre 4-6% del mercado.

NUEVOS PARADIGMAS DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

El pensamiento anterior a la cuarta revolución industrial queda expresado en la siguiente pregunta:

¿Qué tenemos que hacer para producir más y mejor con menor utilización de recursos y poder ganar un mejor sueldo?

En la época de la cuarta revolución industrial o ingeniería 4.0, la pregunta que nos debemos de formular es:

¿Cómo debemos de interconectarnos para hacer que el mundo y la gente prospere y nosotros con él?

Este cambio de paradigma lleva forzosamente a modificaciones en la educación y en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Carrera de Ingeniería Industrial, donde serán valoradas la innovación, la creatividad y la inventiva para la generación de valor “dinero”, novedad y la solución a necesidades, carencias, problemas, deseos y, en términos de emprendimiento, “dolores”. Por consiguiente, la educación presencial y los sistemas escolarizados evolucionarán a una educación con mayor autonomía, autodidacta y estructuras de trabajo digitales y semipresenciales.

En esta era de la cuarta revolución industrial se valorará el emprendimiento, la creación de empresas y el trabajo independiente que otorgará una gran libertad profesional en el ámbito ejecutivo y empleos temporales.

La cuarta revolución industrial está basada en la interacción que tiene el internet de las cosas en los ámbitos:

- Cibernético, con características básicas en energía electrónica, cómputo y telecomunicaciones.
- Físico, con características en innovación de materiales, procesos, diseños de productos, servicios, sistemas y métodos de trabajo.
- Biológico, con características de sensorica y sistemas biomédicos.

En estos tres ámbitos juegan papeles preponderantes:

- La competitividad con una integración de la productividad, calidad, el servicio y satisfacción del cliente y los métodos ágiles de trabajo.
- Los sistemas económicos financieros, la rentabilidad y las utilidades.
- El desarrollo sustentable, el mejoramiento ambiental, la seguridad, el mantenimiento y el ahorro de energía.
- Comercio internacional, mercadotecnia digital y neuroventas.
- Las competencias directivas, sociales y de emprendimiento.
- La dirección, ética empresarial y responsabilidad social.

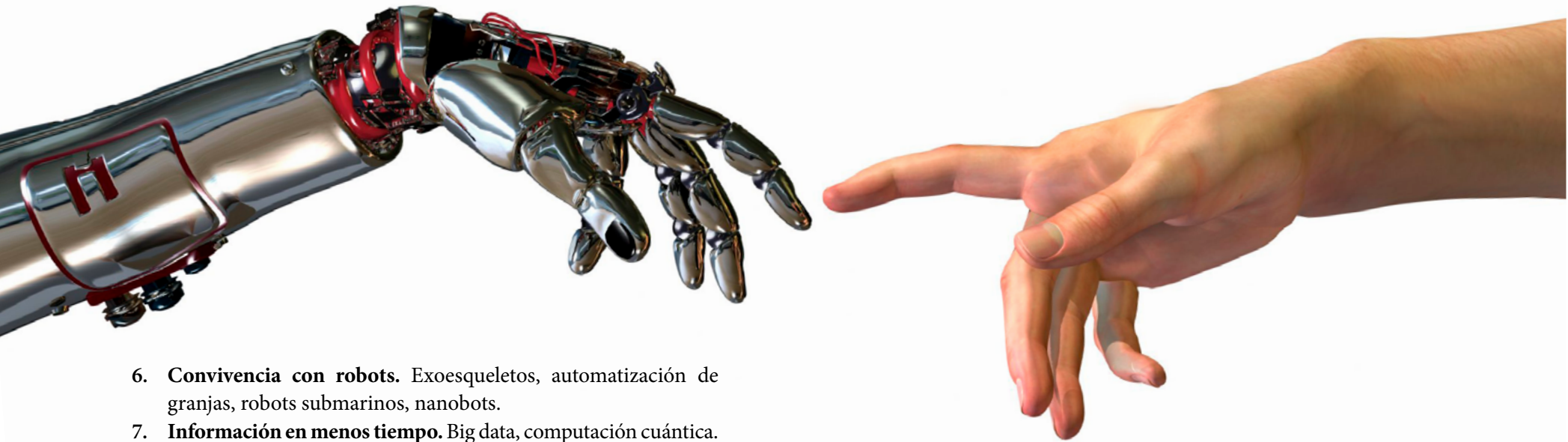
Entre las empresas que mayor desarrollo han tenido en la cuarta revolución industrial, destacan Schneider Electric, Ford, BMW, Lego, John Deere, Rolls-Royce, Airbus, Xiaomi, Dow Chemical y

Siemens. Esta última, multinacional alemana pionera en impulsar la adopción de la digitalización en México, notificó que la industria 4.0 permite a las empresas en el país aumentar su productividad hasta en un 25%, con lo que mejoran su rentabilidad y ganancias.

La Academia de Ingeniería México ha determinado los síntomas de la cuarta revolución industrial, entre los principales se tienen los siguientes:

1. **Movilidad y transporte.** Vehículos autónomos, drones, transporte terrestre de alta velocidad.
2. **Todo en la red.** Internet de las cosas, calles sin semáforos, *wearables* (vestimenta digital), satélites de nueva generación.
3. **Generación de energía renovable.** Batería solar vestible, techos de tejas fotovoltaicas, dominio del ciclo del hidrógeno.
4. **Impresión 3D.** Producción aditiva, impresión 3D en medicina y construcción.
5. **Nuevas dimensiones de inteligencia y percepción.** Inteligencia artificial, realidad aumentada y virtual.





6. **Convivencia con robots.** Exoesqueletos, automatización de granjas, robots submarinos, nanobots.
7. **Información en menos tiempo.** Big data, computación cuántica.
8. **Educación masiva e individualizada.** Cursos en línea de alcance masivo, MOOC (*Massive Open Online Course*).

La cuarta revolución industrial abre para la ingeniería industrial una gran gama de nuevas posibilidades de tecnologías, lo que nos lleva a pensar que nuevas tecnologías darán como resultado nuevas profesiones.

DESARROLLO DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES

A lo largo del libro, se propone el desarrollo de una serie de competencias transversales en el proceso de formación de los ingenieros industriales que permitirán a una escuela de ingeniería proporcionar una actualización diferenciada y competir académicamente en el ámbito de la educación superior con otras instituciones.

Con esta propuesta se prepara a nuestros alumnos, no para un mundo que ya no existe, sino para la industria e ingeniería 4.0, la era de la información, el conocimiento y la ingeniería industrial de negocios.

Entre estas competencias transversales, se promueven las siguientes capacidades:

1. Saber relacionarse con sus compañeros, colaboradores, directivos y clientes con inteligencia emocional y actitud mental positiva.
2. Comunicación asertiva en forma oral, escrita, corporal, digital y audiovisual.
3. Integrarse a equipos de trabajo multidisciplinarios y manifestar cooperación permanente en trabajos colaborativos y participativos.
4. Desarrollar innovación, creatividad e inventiva para el diseño de productos, servicios, sistemas y de reinventarse constantemente.
5. Comunicación efectiva en otros idiomas y en manejo de técnicas computacionales.
6. Planeación y visión de negocios y empresarial, así como saber detectar oportunidades de negocios.
7. Desarrollar una formación en educación financiera y comercio internacional.

8. Tomar decisiones y poder resolver problemas o conflictos.
9. Liderazgo y negociación.
10. Emprendimiento, arranque ágil de negocios, mediante el desarrollo de competencias empresariales y habilidades directivas.
11. Conseguir y generar recursos económicos para la empresa, institución o dependencia.
12. Desarrollar una actitud de autoaprendizaje, mejora y educación continua.
13. Aprender a trabajar, estudiar y hacer negocios en línea.
14. Análisis, síntesis y generación de conclusiones.
15. Adaptación y asimilación del cambio de forma rápida.

Estas habilidades transversales en el mundo se les conoce como *soft skills*, o competencias sociales, que actualmente son muy apreciadas dentro de las empresas e industrias 4.0. Dichas competencias son esenciales en los perfiles de egresados de Ingeniería Industrial y, además, constituyen requerimientos de las asociaciones que acreditan programas de estudio a nivel internacional, como es en México el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C. (CACEI).



IDEAS NOVEDOSAS QUE ROMPEN Y MEJORAN LO TRADICIONAL

En un mundo enfocado a la cuarta revolución industrial, la formación en la Carrera de Ingeniería Industrial en las instituciones de educación superior requiere cambiar, innovar y evolucionar.

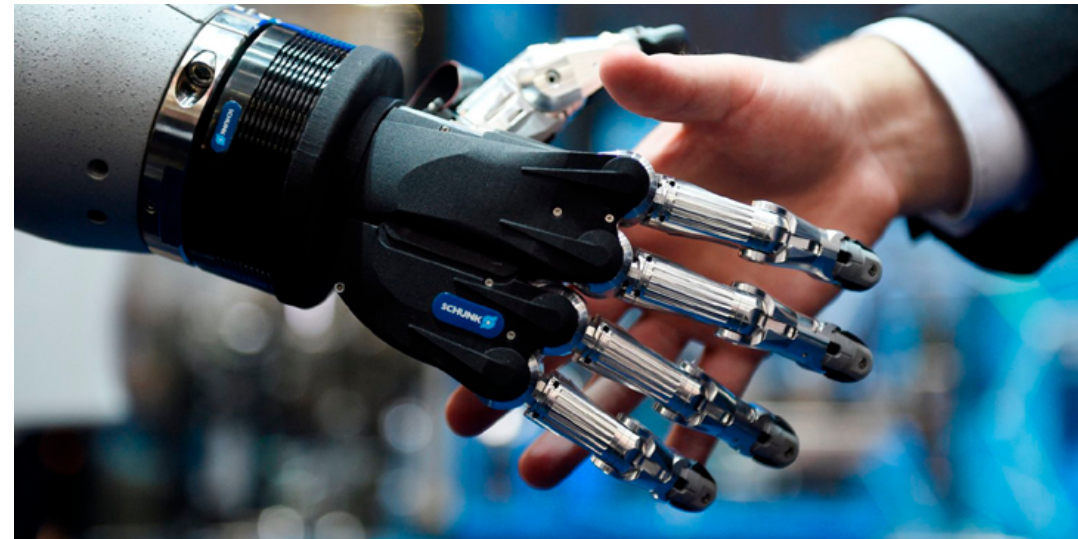
Para ello, se debe impulsar y desarrollar lo siguiente:

- La relación escuela-industria y las prácticas profesionales.
- La adecuación de talleres, laboratorios, utilización de técnicas de información y computación.
- La actualización de planes y programas de estudios que incorporen nuevas tecnologías y competencias transversales.
- La internacionalización de las carreras.
- La capacitación de profesores en tecnologías de la información, comunicación y la preparación en didáctica y andragogía (educación de adultos).
- La incorporación de nuevas tecnologías de diseño, innovación, creatividad e inventiva.
- La creación de nuevos materiales, procesos y tecnologías novedosas de diseños de productos, servicios y sistemas.
- El incremento de la movilidad estudiantil, el aprendizaje de idiomas y la formación bi- o tricultural.
- El desarrollo sustentable y mejoramiento ambiental en armonía con la naturaleza y la cultura.
- La seguridad industrial, la conservación, el mantenimiento y el ahorro de energía.
- La utilización eficiente de recursos y la eliminación de desperdicios.

- La incorporación de estructuras financieras, logística, de cadena de suministros, nuevas técnicas de producción, operación, productiva, ventas, comercio internacional, mercadotecnia digital, inteligencia emocional, relaciones humanas, dirección empresarial, habilidades directivas-emprendedoras, ética y responsabilidad social.
- La cooperación-competitividad que incluye la productividad, calidad, servicio, satisfacción del cliente y nuevos métodos ágiles de trabajo.
- La formación de ingenieros LIEE (líderes innovadores, emprendedores, empresarios).

La era del cambio constante de la cuarta revolución industrial y la necesidad de reinventarse en forma mejor continuamente son una realidad y ya están aquí.

Como autores, es nuestro deseo que esta obra contribuya a la generación de un bienestar compartido originado por el desarrollo de la ingeniería industrial 4.0, lo cual nos permita alcanzar mayor competitividad, equidad y prosperidad en nuestro México.



ÍNDICE

PRÓLOGO	7
INTRODUCCIÓN	9

CAPÍTULO 1

El ingeniero industrial y su mundo	17
1.1 Concepto de ingeniería	18
1.2 Desarrollo de la ingeniería industrial	19
1.3 Precursores de la ingeniería industrial	21
1.4 Concepto de ingeniería industrial	29
1.5 Ejercicio profesional del ingeniero industrial	31
1.6 Campos de trabajo de la ingeniería industrial	34
1.7 ¿Qué se requiere para estudiar ingeniería industrial?	38
1.8 ¿Qué estudia un ingeniero industrial?	39
1.9 La ingeniería industrial como sistema	44
1.10 Perfil del egresado de la Carrera de Ingeniería Industrial	45
1.11 Ética y valores del ingeniero industrial	48
1.12 Capacidades y habilidades más apreciadas en la contratación de un ingeniero industrial	51
1.13 Software para ingenieros industriales	53
1.14 Asociaciones profesionales nacionales e internacionales de ingeniería industrial	53
Actividades	54
Bibliografía	54

CAPÍTULO 2

El ingeniero industrial, sus paradigmas de trabajo, sinergia, creatividad e innovación	55
2.1 El ingeniero industrial y su paradigma de trabajo	56
2.2 Sinergia y trabajo colaborativo	60

2.3 Creatividad y novedad en la ingeniería industrial	61
2.4 Innovación y valor en la ingeniería industrial	66
Actividades	79
Bibliografía	79

CAPÍTULO 3

El proceso de diseño en la ingeniería industrial	81
3.1 Necesidades del hombre	82
3.2 El diseño en la ingeniería industrial	86
3.3 Fuentes de ideas de negocios y líneas de acción de la ingeniería ..	92
3.4 Técnicas de solución de problemas y redes de negocios	95
Actividades	99
Bibliografía	99

CAPÍTULO 4

Técnicas básicas de ingeniería industrial	101
4.1 Técnicas básicas en función de la ingeniería de métodos de trabajo ágiles (<i>Lean Work Methods Engineering</i>)	102
4.2 Técnicas básicas en función de la ingeniería de competitividad (<i>Competitive Engineering</i>)	108
4.3 Técnicas básicas en función de las habilidades de gestión empresarial (<i>Enterprise Gestion Skills</i>)	113
Actividades	153
Bibliografía	153

CAPÍTULO 5

La ingeniería de negocios e industrias 4.0	155
5.1 Ingeniería de negocios y las empresas con alto coeficiente organizacional, industrias 4.0	156

5.2	Interconexiones, manejo de datos, integración e innovación de estructuras de ingeniería de negocios	160
5.3	Software de ingeniería de negocios.	161
5.4	Ingeniería de negocios, hacia la ingeniería de industrias 4.0	162
5.5	Pilares de la industria 4.0	164
	Actividades	177
	Bibliografía	177

CAPÍTULO 6

	Maquinaria y equipo industrial	179
6.1	Clasificación.	180
6.2	Máquinas termofluidicas	181
6.3	Maquinaria y equipo eléctrico	186
6.4	Máquinas herramienta	187
6.5	Máquinas de procesos de conformado.	188
	Actividades	189
	Bibliografía	189

CAPÍTULO 7

	Diagnóstico de competitividad, productividad, calidad y servicio en los sistemas	191
7.1	Concepto de diagnóstico de competitividad, productividad, calidad y servicio (la otra calidad)	192
7.2	Diagnóstico de competitividad, productividad, calidad y servicio (CPCS)	197
7.3	Indicadores de medición	202
7.4	Técnicas para mejorar la competitividad, productividad, calidad y servicio	205
7.5	Premisas fundamentales para tener una cultura de calidad y competitividad	209
7.6	Establecimiento de estrategias de competitividad, productividad, calidad y servicio	214

7.7	Declaración de estructuras de competitividad, productividad, calidad y servicio (CPCS)	218
	Actividades	224
	Bibliografía	224

CAPÍTULO 8

	Principios de operación en la seguridad industrial, mantenimiento, mejoramiento ambiental y sustentabilidad	225
8.1	La importancia de trabajar en un ambiente SOL	226
8.2	Principios y normas de seguridad industrial	226
8.3	Accidentes de trabajo	227
8.4	Mantenimiento y sus estructuras	233
8.5	Conceptos y principios de mejoramiento ambiental y eficiencia energética	237
8.6	Sustentabilidad empresarial y ecológica	242
8.7	Características de las empresas de clase mundial socialmente responsables	245
	Actividades	249
	Bibliografía	250

CAPÍTULO 9

	El ingeniero industrial como emprendedor empresario	251
9.1	El ingeniero industrial como emprendedor empresario	252
9.2	Factibilidad personal de poder ser emprendedor empresario	255
9.3	Análisis de factibilidad para poner una empresa propia	256
9.4	Arranque ágil del negocio <i>Lean Startup</i>	257
9.5	Prosperidad y calidad de vida del ingeniero emprendedor empresario.	285
	Actividades	294
	Bibliografía	296

Capítulo 1

El ingeniero industrial y su mundo

Objetivo: Analizar la importancia de la ingeniería industrial, su entorno y campos de aplicación.

Contenido

- 1.1 Concepto de ingeniería
- 1.2 Desarrollo de la ingeniería industrial
- 1.3 Precursores de la ingeniería industrial
- 1.4 Concepto de ingeniería industrial
- 1.5 Ejercicio profesional del ingeniero industrial
- 1.6 Campos de trabajo de la ingeniería industrial
- 1.7 ¿Qué se requiere para estudiar ingeniería industrial?
- 1.8 ¿Qué estudia un ingeniero industrial?
- 1.9 La ingeniería industrial como sistema
- 1.10 Perfil del egresado de la Carrera de Ingeniería Industrial
- 1.11 Ética y valores del ingeniero industrial
- 1.12 Capacidades y habilidades más apreciadas en la contratación de un ingeniero industrial
- 1.13 Software para ingenieros industriales
- 1.14 Asociaciones profesionales nacionales e internacionales de ingeniería industrial

1.1 Concepto de ingeniería

¿QUÉ ES LA INGENIERÍA?

La *ingeniería* ha estado unida al progreso de la humanidad y para poder aproximarnos a un concepto es conveniente hacer un análisis etimológico de la palabra que lo designa.

En español, la palabra *ingeniería* deriva de *ingeniero*, que a su vez proviene del vocablo *ingenio* que, entre sus variadas acepciones, significa ‘máquina’ o ‘artificio mecánico’, como también ‘discurrir o inventar con prontitud y facilidad’. Estas palabras tienen su origen en la palabra latina *ingenium*, que se refiere tanto a ‘máquina’ como a ‘inteligencia’, la capacidad del ser humano para entender, asimilar, elaborar información y utilizarla para resolver problemas. Asimismo, analizando la etimología sajona de la palabra *engineer* (ingeniero) viene del latín *engine* que significa ‘máquina’.

Al desarrollar su actividad, el ingeniero requiere de conocimientos y experiencias que, al aplicarlos, destacan una de sus características distintivas: la capacidad de proponer soluciones creativas e innovadoras. Es decir, la creatividad del ingeniero está orientada hacia la novedad, mientras que la innovación hacia la creación de valor y utilidad. Se tiene la existencia de inventos increíblemente originales que jamás dejaron un centavo de utilidad.

En el ambiente académico, por una parte, se asocia al ingeniero con la habilidad para identificar y comprender las carencias o limitaciones de recursos (humanos, materiales, económicos, técnicos de información y energía) y, por otra, con su capacidad de detectar requisitos o necesidades que tiene la sociedad y el hombre de obtener productos, servicios, procesos o sistemas con características de utilidad, seguridad, productividad, calidad y a un precio competitivo.

Para lograr lo anterior, el ingeniero utiliza su creatividad, innovación e ingenio, aunados a sus conocimientos de las ciencias de ingeniería y las ciencias básicas (física, química y matemáticas) que corresponden a la formación científica del ingeniero, así como de las ciencias económico administrativas y sociohumanísticas, además de su propia experiencia para proponer soluciones a los problemas planteados. En suma, el ingeniero es un solucionador de problemas.

En las aulas universitarias se enseñaba que la ingeniería era el “arte de aplicar la ciencia para la conversión de los recursos naturales en beneficio del hombre”. Este concepto aceptado como dogma en el siglo pasado casi nos lleva a la destrucción del planeta, por lo que es necesario tomar en cuenta a la naturaleza y la cultura en la realización de las obras de ingeniería.

Efectivamente, se considera que la ingeniería es un arte porque el ingeniero transmite su personalidad en las obras de ingeniería que realiza y es importante reconocer que la ingeniería es diferente de la ciencia, como ya lo decía el ingeniero Theodore von Kármán, uno de los fundadores del *Jet Propulsion Laboratory*: “El científico estudia lo que es, el ingeniero crea lo que nunca ha sido”.

HACIA UN NUEVO CONCEPTO

A lo largo del tiempo, la ingeniería ha ido desarrollándose: los pioneros eran de todo un poco, parte científicos, inventores, innovadores, técnicos; sin embargo, surgió la necesidad de especializarse en temas específicos. Inicialmente eran dos ramas de la ingeniería, la militar y la civil. Posteriormente, aparecen las ingenierías mecánica y eléctrica, petrolera, minera, geofísica, geológica, mecánica, electrónica, eléctrica, industrial, computación, sistemas, mecatrónica,

aeroespacial, alimentos, ambiental, biomédica, en energía en materiales, bioingeniería y otras más.

Ante esta diversificación, se propone una definición integral de ingeniería que nos aproxima a nuestra realidad actual:

La ingeniería es el arte de transformar ideas en realidades para diseñar, construir, innovar, mejorar, operar y mantener los productos, obras, procesos, máquinas, sistemas, energía, bienes y servicios que generen desarrollo sustentable para la humanidad en armonía con la naturaleza y la cultura.

En esta propuesta, basada en la experiencia de los autores, se puede observar que se ha tomado en cuenta la importancia que tiene para la ingeniería el trabajar en armonía con la naturaleza y la cultura.

1.2 Desarrollo de la ingeniería industrial

BOSQUEJO HISTÓRICO

La *ingeniería industrial* nace durante el proceso de transformación de la producción artesanal a la industrial durante el siglo XVIII. En este cambio adquieren significado tres conceptos que forman la base de esta disciplina: *organización, trabajo productivo y tiempo*.

Los estudios de trabajo, la creación de nuevas formas de organización y el mejor aprovechamiento del tiempo constituyen un nuevo campo de estudio que recibe el nombre de *ingeniería industrial*; originada por tales actividades que se llevaron a cabo, precisamente, en la organización más importante de esa época: *la industria*.

El desarrollo de máquinas capaces de reemplazar a hombres y animales como principales fuerzas de trabajo, esto es, la mecanización, fue la característica principal de la llamada Revolución Industrial que atrajo la atención de científicos, ingenieros y especialistas de varias disciplinas, cuyos intereses cubrían algunos aspectos de la productividad. Como resultado, se inició el *estudio del trabajo*, conocido en México como *ingeniería de tiempos y movimientos*.

Al acumularse y sistematizarse el conocimiento y la comprensión de la naturaleza del trabajo físico, aquellos que estaban consagrados a dicha investigación institucionalizaron e hicieron de sus esfuerzos una profesión: *la ingeniería industrial*.

Esta propició la orientación intelectual y la innovación necesaria para el proceso de mecanización, lo cual la constituye en una carrera distinta a otras afines. De esta forma, sus aplicaciones se ejercitaron en todo tipo de actividades relativas a la industria y, de hecho, se convirtió en la rama de la ingeniería que hacía hincapié en el factor humano, así como en los aspectos mecánicos y materiales.

Por esta razón, también se le conoció como *ingeniería de los sistemas de actividad humana*.

Al aparecer la computadora digital en los años cuarenta, surge una serie de interdisciplinas y campos tales como teoría de la información, de decisión, de control, cibernética, teoría general de sistemas y modelos de investigación de operaciones. Todos estos nuevos campos se incorporaron paulatinamente a la ingeniería industrial como herramientas metodológicas.

De acuerdo con sus ámbitos de aplicación, el desarrollo de la ingeniería industrial se puede dividir en las siguientes etapas.

INGENIERÍA INDUSTRIAL

- a. Convencional, tiempos y movimientos, métodos de trabajo.
- b. Que utiliza modelos de decisión, de investigación de operaciones, de control y algunos más.
- c. Orientada a los sistemas de información.
- d. Que utiliza como base la cibernética y la teoría general de sistemas.
- e. Vinculada al comportamiento humano en búsqueda de la excelencia competitiva, de la productividad, calidad, el servicio y la satisfacción del cliente.
- f. Orientada a los servicios fundamentales en las áreas de educación, salud, finanzas, seguridad, información, logística y otras más.
- g. Enfocada al desarrollo del emprendimiento y el liderazgo innovador, emprendedor y empresarial, para la formación de empresas propias.
- h. Orientada a las empresas 4.0 que desarrolla la cuarta revolución industrial en los sistemas:
 - Cibernéticos computacionales
 - Físicos, empresariales y bioingeniería
 - Financieros y comercio internacional
 - Directivo empresariales

La ingeniería industrial ha crecido debido a:

- La aplicación de las prestaciones de servicios de alto valor agregado de logística en la distribución, transporte y suministro de mercancías, tanto en los mercados de adquisición como los de consumo.
- El estudio de las factibilidades comerciales, técnicas, económico financieras, permisos y condiciones de apertura de empresas, así como aspectos laborales, legales, político-sociales, ecológicos, de sustentabilidad, mejora del medio ambiente y eficiencia energética.

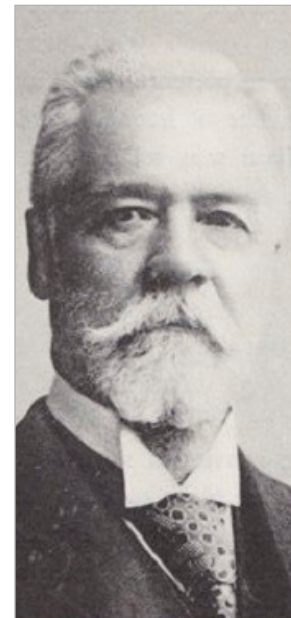
La ingeniería industrial trabaja en forma interdisciplinaria y multidisciplinaria en los sectores extractivos, industriales, de servicios, comerciales, en la sociedad de la información y del conocimiento, la cultura, educación, arte y entretenimiento. En todos ellos prevalece el interés por mejorar o incrementar su competitividad, calidad-productividad, servicio y satisfacción del cliente.

El ingenio del hombre lo ha llevado a buscar la máxima efectividad con el mínimo de esfuerzo. La necesidad de integrar los recursos humanos, materiales, económicos, de información y energía es el origen de este deseo de eficiencia o productividad del esfuerzo. Esto diferencia a la ingeniería industrial de otras ingenierías por ser integradora y no transformadora; donde la competitividad y la productividad-calidad juegan el papel central, ya que están estrechamente relacionadas por el elemento más valioso de los sistemas: *el hombre*.

1.3 Precursores de la ingeniería industrial

Se presenta, a continuación, una breve semblanza de los precursores de la ingeniería industrial, como también de los académicos que promovieron la creación y desarrollo de la Carrera de Ingeniería Industrial en la Facultad de Ingeniería.

PERSONAJES DESTACADOS DEL ÁMBITO INTERNACIONAL



Henry Fayol

El francés (1841-1925)

Sus catorce principios de la administración lo convirtieron en la parte de la gestión moderna y sus postulados cambiaron la forma de organizar las empresas.

Fue ingeniero y fundador de la teoría clásica de la administración. Expuso sus ideas en la obra *Administración industrial y general*. Tras los aportes realizados por Taylor en el terreno de la organización científica del trabajo, Fayol observó los hechos y desarrolló todo un modelo administrativo de gran rigor para su época.



Frederick W. Taylor

El administrador (1856-1915)

Ingeniero norteamericano que ideó la organización científica del trabajo. Dirigió un taller de maquinaria, donde observó minuciosamente el trabajo de los obreros que se encargaban de cortar los metales y, como resultado de ese estudio, extrajo la idea de analizar el trabajo descomponiéndolo en tareas simples, cronometrarlas estrictamente y pedir a los trabajadores la realización de las tareas necesarias en el tiempo justo.



Henry Ford

El visionario (1863-1947)

Transformó la manera de producir y, con ello, sentó las bases de la industria del siglo XX.

Fue el creador del sistema de producción, conocido como fordismo, que no es más que la producción en serie. El fordismo se convirtió en el modelo ideal de producción, pues combina cadenas de montaje, maquinaria especializada, altos salarios, empleados satisfechos y elevada plantilla laboral.

Ford logró la venta de autos a bajo precio, ya que consideraba que era la única manera para que el proceso fuera altamente rentable al disminuir los costos de producción.

Lillian Moller Gilbreth

La primera dama de la administración (1875-1951)

Así se le conocía por sus aportaciones dentro de la industria. Fue ingeniera industrial y psicóloga, una de las primeras mujeres en obtener un doctorado, y fue asesora de varios presidentes de Estados Unidos. Ella y su marido Frank Bunker Gilbreth, Sr. eran expertos en eficiencia y contribuyeron al estudio de la ingeniería industrial en campos como el estudio del movimiento y los factores humanos.





Frank Bunker Gilbreth, Sr.
El práctico (1868-1924)

En su corta vida sentó bases para las técnicas modernas del estudio de los movimientos.

Colaboró con F. Taylor en los estudios de organización del trabajo, con objeto de establecer unos principios de simplificación para disminuir el tiempo de ejecución y la fatiga. Su esposa, Lillian Evelyn Moller, continuó sus trabajos y llevó a cabo una labor de divulgación de los conceptos de la organización laboral especialmente orientados a valorar el factor humano.



Armand Feigenbaum
Gestor de la calidad (1922-2014)

Fundador de la International Academy for Quality control, su doctrina sobre la calidad total está hoy en las empresas de clase mundial.

Empresario estadounidense y experto en control de calidad. Diseñó el concepto del Control Total de la Calidad. Fue director de operaciones de manufacturas en GE (NY), y también presidente y director ejecutivo de General Systems Company of Pittsfield, Massachusetts, una firma de ingenieros que diseña e instala sistemas operacionales.



Taichi Ohno
El revolucionario (1912-1990)

Graduado en el Instituto Técnico de Nagoya en 1936.

Su sentido analítico lo llevó a encontrar la clave de producción a pequeña escala, a partir de lo cual nace la idea de la producción justo a tiempo (JIT). Conocido como el padre del sistema de producción Toyota.



Lido Anthony 'Lee' Iacocca
El ingeniero industrial (1924)

Con intuición sobre el gusto de los consumidores cambió la manera de hacer negocios en la industria automotriz.

En Ford construyó una leyenda: el Mustang, un auto de aspecto deportivo, pero más económico, que sería uno de los modelos más vendidos en la historia automotriz.



Masaaki Imai

El predicador (1930)

Dedicó su vida a difundir la filosofía Kaizen por el mundo, la mejora continua, porque en la empresa y en la vida lo que no es necesario estorba.

El afán por superarnos, ser mejores, este fue el inicio del concepto Kaizen, el cual consiste en un análisis continuo sobre lo que hacemos y cómo lo hacemos. Con esta filosofía los pequeños detalles nunca son obviedades, son la pauta para marcar la diferencia.



Philip B. Crosby

El perfeccionista (1926-2001)

Su meta fue hacer las cosas bien a la primera. Por ello, llevó la calidad a todas las áreas de la empresa, pues para él la inversión en calidad es la más rentable.

Inició el Programa “Cero Errores” en una planta de la Compañía Martin en Orlando, Florida. Como gerente de control de calidad del Programa de misiles Pershing, Crosby se acreditó con un 25% de reducción en tasa de retorno y un 30% de reducción de costos.



Genichi Taguchi

El estadístico (1924-2012)

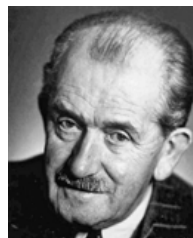
Con sus teorías asignó un valor económico a las pérdidas que enfrenta una compañía por la insatisfacción de los clientes frente al producto. Ingeniero y estadístico. Desde la década de 1950, Taguchi desarrolló una metodología para la aplicación de estadísticas para mejorar la calidad de los productos manufacturados.



Henry Laurence Gantt

El humanista (1861-1919)

Las aportaciones de este ingeniero industrial mecánico estadounidense y consultor, hoy en día, son la base de la gestión y planificación de las tareas. Sus investigaciones más importantes se centraron en el control y planificación de las operaciones productivas mediante el uso de técnicas gráficas, entre ellas el llamado diagrama de Gantt, popular en toda actividad que indique planificación en el tiempo.



Ferdinand Porsche

Ingeniero automovilístico (1875-1951)

Este polémico austriaco fundó la firma automotriz que lleva su nombre y puso su ingenio al servicio del Tercer Reich.



Richard Schonberger
Gurú de la excelencia (1937-)

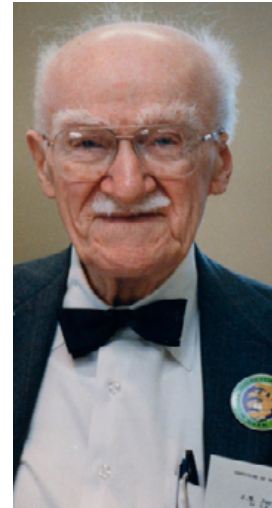
Es presidente de Schonberger & Associates, Inc. y es quien acabó con el mito de que solo los japoneses podrían lograr el éxito industrial.



Walter A. Shewhart
El controlador (1891-1967)

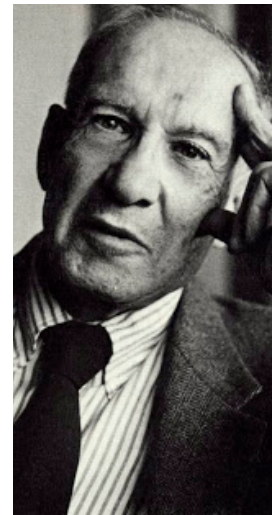
Decía que los defectos en los productos eran culpa del proceso establecido por la administración, más que de los empleados.

En 1924, introdujo el control estadístico de la calidad en la industria para demostrar como en cualquier proceso hay variaciones que afectan al producto final. La calidad es un problema de variación y puede ser controlada y prevenida eliminando a tiempo las causas que la provocan, mediante un sistema de medición y previsión.



Joseph Juran
El arquitecto (1904-2008)

...de la calidad, así es como se conoce a este ingeniero eléctrico rumano, radicado en Estados Unidos, cuyas teorías son parte de los pilares de la calidad japonesa de nuestros días. Desde 1950 trabajó con ellos en la planificación de la calidad, algo que sea ha vuelto un pilar de las grandes empresas. Para lograr el control de la calidad basta con definir un proceso a seguir para asegurarse que los productos mantengan un mínimo nivel de esta, tal como queda plasmado en el manual de *Control de la Calidad*.



Peter Drucker
Padre del management (1909-2005)

En el centenario de su natalicio, en 2009, estuvo dedicado al visionario que anticipó los rasgos de la postmodernidad y el impacto de los cambios tecnológicos en el trabajo de la empresa.

Fue un abogado y tratadista austríaco autor de múltiples obras reconocidas mundialmente sobre temas referentes a la gestión de las organizaciones, sistemas de información y sociedad del conocimiento, área de la cual es reconocido como padre y mentor.



Shigeo Shingo

El “Nobel” de la planta (1909-1990)

Inspección en la fuente, *poka yoke*, *just in time*, SMED, con esto vino a cambiar la manera de producir en el mundo.

Se graduó en 1930 como ingeniero mecánico en el Colegio Técnico Yamanashi. Creador del método cero control de calidad, basado en el sistema Poka Yoke, que consiste en eliminar los defectos que ocurren por errores en el proceso.



Eliyahu M. Goldrati

El superconsultor (1947-2011)

Considerado por muchos como un ‘genio’, sus ideas son adoptadas hoy en día por cientos de empresas de talla mundial. Autor de la novela *La meta*. Desarrolló la teoría de las restricciones, una filosofía de gestión integral que busca detectar y eliminar los cuellos de botella para la mejora continua: pocos creyeron en esto.

Michael Porter

El estratega (1947-)

Un alumno que superó a sus profesores de la Universidad de Harvard y se convirtió en una autoridad en competitividad, cuyas teorías han dado la vuelta al mundo.

Ingeniero mecánico y aeroespacial que desarrolló la teoría de las cinco fuerzas: rivalidad competitiva, poder de negociación de los compradores, amenaza de los sustitutos, amenaza de nuevos competidores y poder de negociación de los proveedores. Esta teoría, publicada en su libro *Estrategia competitiva*, saca a relucir la esencia del posicionamiento (el cual debe comenzar por los precios y costos) y si la rentabilidad industrial depende de esas cinco fuerzas.



**David Kelley**

El diseñador (1949-)

Este gurú estadounidense de la innovación ha dado pie a una evolución en el diseño industrial. Desarrolló *desing thinking* (pensamiento del diseño) que consiste en diseñar enfocados en la experiencia de las personas y su relación con el entorno. Es la base de la innovación y del desarrollo de productos.

**Clayton Christensen**

El disruptor (1952-2020)

Profesor de Harvard mundialmente reconocido porque dio una gran lección sobre la competencia a las empresas que creen dominar el mercado. Impartió la materia Administración de Empresas en la Harvard Business School, con un nombramiento en la Tecnología y Gestión de Operaciones y Gestión de grupos de profesores generales. Conocido por su estudio de la innovación en las empresas comerciales. En su primer libro, *El dilema del innovador*, formuló su teoría de la innovación disruptiva. Christensen fue también cofundador de Innosight, una consultoría de gestión y firma de inversiones especializada en la innovación.

PRECURSORES DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Los ingenieros Carlos Molina Palomares y Pedro Goebell impartían la asignatura de Organización de plantas y talleres, donde se sentaron las bases para formar los conocimientos fundamentales que integrarían la Carrera de Ingeniería Industrial antes de 1966.

El Ing. Manuel Viejo Zubicaray, en 1967, es el creador y primer jefe del Departamento de Ingeniería Industrial, estando entre los pioneros, los ingenieros Miguel León Garza, Enrique Jiménez Espriú, Manfred Rucker, Filiberto Zepeda Tijerina, Oscar Vinegra, Benito Marín Pinillos, José Urquiaga Blanco, Alfredo Rico Garza y Carlos Sánchez Mejía V.

Académicos que han ocupado la jefatura del Departamento de Ingeniería Industrial en la División de Ingeniería Mecánica e Industrial de la Facultad de Ingeniería:

- Manuel Viejo Zubicaray
- Miguel León Garza
- Manuel Garbajosa Vela
- Juan José Di Matteo Camboriano
- Enrique Galván Arévalo
- Carlos Sánchez Mejía V

- Frederique Jáuregui Renaud
- Eugenio López Ortega
- Roberto Espriú Zen
- Marcia González Ozuna
- Antonio Cordero Hogaza
- Silvina Hernández García

Los jefes de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial han sido los ingenieros:

- Carlos Sánchez Mejía V. (fundador y primer jefe)
- Alberto Camacho Sánchez
- José Gonzalo Guerrero Zepeda
- Enrique Jiménez Espriú
- Leopoldo A. González González
- Francisco J. Solorio Ordaz



(Izq.) Ing. Manuel Viejo Zubicaray
(Der.) Ing. Carlos Sánchez Mejía V.
y Dra. Liliana Rodríguez Hernández



1.4 Concepto de ingeniería industrial

¿QUÉ ES LA INGENIERÍA INDUSTRIAL?

Podemos conceptualizar que la ingeniería industrial integra los recursos humanos, materiales, económicos, de información y energía para diseñar, planear, mantener, innovar, mejorar, dirigir, controlar y operar los sistemas productivos en la industria y los sistemas operativos en las empresas de servicios e instituciones, utilizando métodos matemáticos, computacionales, técnicas de ingeniería y principios de economía y administración para lograr como función social el desarrollo de la competitividad, productividad y calidad que nos den desarrollo, bienestar, calidad de vida y prosperidad en los sistemas de actividad humana.

El ingeniero industrial actualmente se considera un integrador e innovador de productos, servicios, procesos, sistemas y empresas ya que busca en el diseño, mejora, operación e integración de lo que ha producido: funcionalidad, seguridad, eficiencia, economía, utilidad, rentabilidad, sustentabilidad, competitividad y productividad-calidad.



El ingeniero industrial es un integrador de recursos

RESPONSABILIDAD SOCIAL

La responsabilidad social del ingeniero industrial es generar la competitividad y la productividad-calidad para lograr un desarrollo sustentable en la ingeniería y sistemas de actividad humana, buscando mejorar el nivel de calidad de vida y la mejora del ambiente, trabajando con responsabilidad, valores éticos y respeto a la cultura.

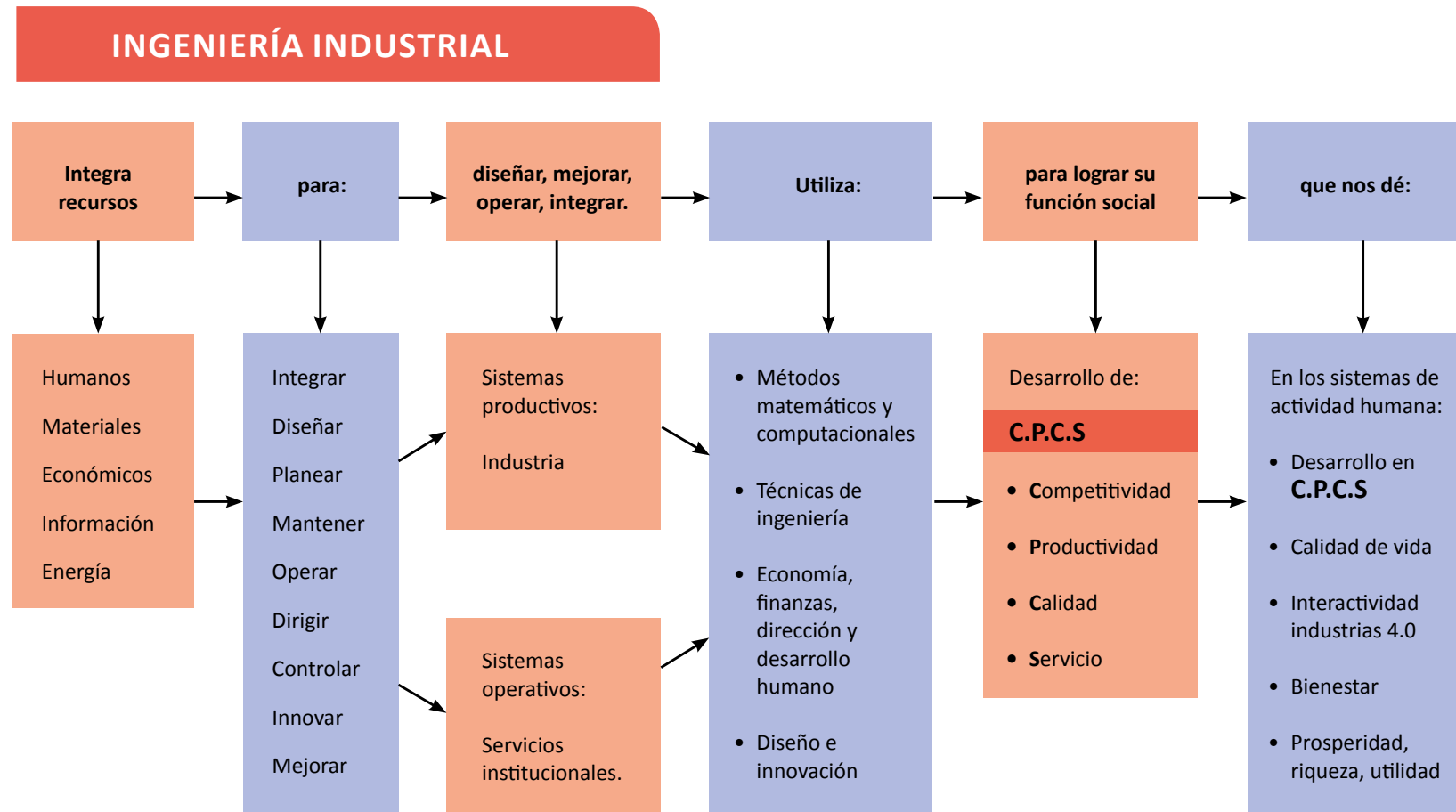
El ingeniero industrial puede ofrecer su trabajo en el desarrollo de la competitividad y la productividad-calidad en el sector privado, público o como emprendedor generando su propia empresa y en empresas chicas, medianas, grandes o transnacionales.

OBJETIVOS DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

La ingeniería industrial tiene como objetivos mejorar en los sistemas productivos u operativos la:

- Competitividad.
- Productividad-calidad.
- Rentabilidad y utilidad.
- Satisfacción del cliente.
- Innovación en los productos, servicios, procesos y sistemas.
- Estructura humana en el nivel de calidad de vida, el bienestar económico-social y la prosperidad, considerando el respeto al medio ambiente, la cultura, los valores éticos y la dignidad humana.

Concepto esquemático de ingeniería industrial



1.5 Ejercicio profesional del ingeniero industrial

En su ejercicio profesional, el ingeniero industrial se desempeña en las etapas de diseño, producción, operación, financiamiento, administración y comercialización de productos, servicios o sistemas como colaborador, directivo, consultor o emprendedor empresario en la generación de negocios y empresas.

La vida profesional del ingeniero industrial se da en múltiples campos, ya que puede ofrecer su trabajo en las áreas de competitividad, calidad-productividad en los sectores de actividad que se describen a continuación:

SECTOR PRIMARIO

Este sector incluye todas las actividades donde los recursos naturales se aprovechan tal como se obtienen de la naturaleza.

Las áreas donde el ingeniero industrial tiene la posibilidad de ofrecer sus servicios para el incremento de la competitividad en el sector primario son:

- Agricultura
- Explotación forestal
- Ganadería
- Extracción de petróleo
- Minería
- Pesca



SECTOR SECUNDARIO

Se caracteriza por el uso predominante de maquinaria y de procesos cada vez más automatizados para transformar las materias primas obtenidas en sector primario. Incluye las fábricas, talleres y laboratorios de las industrias de este sector.

Las áreas donde el ingeniero industrial tiene la posibilidad de ofrecer sus servicios para el incremento de la competitividad en el sector secundario:

- Construcción
- Industria manufacturera
- Eléctrica–electrónica
- Gas
- Agua
- Metalmecánica
- Química
- Farmacéutica



Los ingenieros industriales generan competitividad, productividad-calidad

SECTOR TERCIARIO

En el sector terciario de la economía no se producen bienes materiales, sino que se reciben los productos elaborados en el sector secundario para su venta; también nos ofrece la oportunidad de aprovechar algún recurso sin llegar a ser dueños de él.

Las áreas donde el ingeniero industrial tiene la posibilidad de ofrecer sus servicios para el incremento de la competitividad en el sector terciario son:

- Comercio
- Servicios (educativos, bancarios, turísticos, y otros)
- Transportes
- Comunicaciones
- Salud
- Gobierno
- Servicios profesionales (asesorías, consultorías)

SECTOR CUATERNARIO O DE INFORMACIÓN

El sector cuaternario es de reciente concepción y complementa a los tres sectores tradicionales con actividades relacionadas con el valor intangible de la información.

Asimismo, abarca la gestión y la distribución de dicha información, y dentro de este se engloban actividades especializadas de investigación, desarrollo, innovación e información.

Este nuevo enfoque surge del concepto de sociedad de la información o sociedad del conocimiento.

Las áreas donde el ingeniero industrial tiene la posibilidad de ofrecer sus servicios para el incremento de la competitividad en el sector cuaternario son:

- Información digital
- Mercadotecnia digital
- Comunicación digital (redes sociales, noticias al momento, aplicaciones digitales y software)



SECTOR QUINARIO

Algunos autores ya hablan de un sector quinario, relativo a las actividades relacionadas con la cultura, la educación, el arte y el entretenimiento. Sin embargo, las actividades incluidas en este sector varían de unos autores a otros, incluyendo en ocasiones actividades relacionadas con la sanidad.

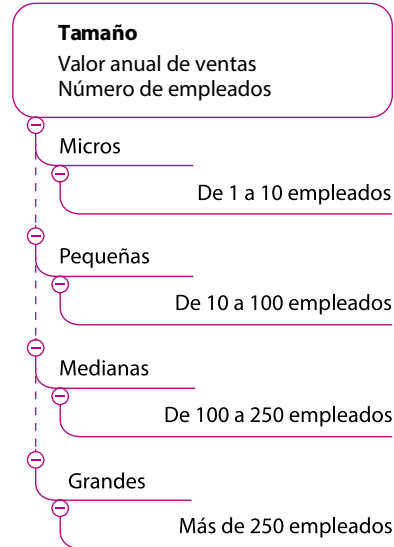
Cuando se acabe de definir y conceptualizar este sector, también el ingeniero industrial podrá tener la posibilidad de ofrecer sus servicios para el incremento de la competitividad, lo que demuestra la generalidad y universalidad de los estudios de ingeniería industrial, ya que cualquier empresa, institución o servicio estará interesada en la competitividad, productividad y calidad.



Circo Du Soleil

Las empresas pueden ser clasificadas en función del número de colaboradores y ventas, utilidades y rentabilidad, así como su grado de desarrollo tecnológico con relación a la industria 4.0. Por lo que estos datos varían de país en país y es interesante hacer los análisis y comparaciones de estos parámetros.

En México se ha usado esta clasificación:



Clasificación de empresas por giro

1 INDUSTRIAL

Realizan actividades de transformación, reciben insumos o materias primas y les agregan valor al incorporarles procesos.
Ejemplos de empresas industriales: eléctrica, hulera, azucarera, metalúrgica, siderúrgica, hidrocarburos, cementera, calera, química, ferrocarrilera, tabacalera, etc.

Extractivas: explotación de recursos naturales

petroquímica, aceites vegetales, maderera básica, minería

Manufactureras: transforman la materia prima

Bienes de consumo final: automotriz, cinematográfica, productora de alimentos y bebidas

Bienes de producción: textil, celulosa y papel

2 COMERCIAL

Compran bienes o mercancías para la venta posterior. Compran y venden satisfactores. Agregan valor de distribución o la disponibilidad.

Mayoristas: compran y venden productos a gran escala

Minoristas: venden directamente a consumidores o comisionistas

Comisionistas: venden productos al consumidor recibiendo una comisión

3 SERVICIOS

Comercializan servicios profesionales como relacionar, negociar, comunicar. Un servicio es una idea, una información o una asesoría.

Se dividen en sectores:

Educación	Alimentos
Comunicaciones	Turismo
Bancario	Autoservicio
Consultoría	Jurídico
Contable	Salud
Finanzas	
Servicios públicos (agua, luz, drenaje)	
Científico y de investigación	

4 AGRICULTURA, PESCA Y GANADERÍA

1.6 Campos de trabajo de la ingeniería industrial

El ingeniero industrial es el profesional que puede desarrollar diversas funciones en los siguientes campos de trabajo:



1. Sistemas directivo empresariales

- a. **Dirección y planeación:**
 - Diseño de estrategias y planeación
 - Administración de la tecnología
 - Gestión de empresas y proyectos
- b. **Competitividad, productividad calidad, servicio y normatividad:**
 - Análisis de productividad, calidad y servicio
 - Aplicaciones de las normativas
- c. **Emprendimiento empresarial:**
 - Planes de negocios y métodos Canvas
 - Desarrollo empresarial y de negocios
- d. **Liderazgo empresarial:**
 - Planes de desarrollo de liderazgo para empresas e instituciones
 - Estrategias de negociación
 - Aplicaciones de las normas legales a las empresas (marco legal empresarial)

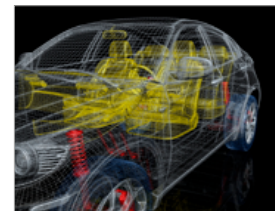


- e. **Relaciones humanas en las organizaciones:**
 - Desarrollo organizacional
 - Valuación de puestos
 - Salarios e incentivos
 - Capacitación, desarrollo y mejora continua



2. Sistemas físicos empresariales y de bioingeniería

- a. **Estructura de la cadena de suministros, logística y compras:**
 - Ingeniería logística de adquisiciones
 - Cadena de suministros
- b. **Sistemas de generación de valor agregado en producción u operaciones:**
 - Localización y distribución de planta
 - Planeación y control de la producción o del servicio
 - Diseño de sistemas productivos u operativos
- c. **Procesos productivos u operativos:**
 - Selección de maquinaria y equipo
 - Diseño de sistemas de producción y de servicio
 - Diagramas de proceso
 - Procesos de corte y conformado





d. Innovación, creatividad, inventiva, diseño y ergonomía:

- Diseño de procesos productivos, servicios y sistemas
- Ingeniería del producto o servicio
- Procesos industriales y de servicios
- Estudios de ergonomía a productos y servicios



e. Mantenimiento, seguridad, ahorro de energía, mejoramiento ambiental y sustentabilidad

- Programas de mantenimiento
- Análisis de seguridad e higiene
- Diagnóstico de ahorro de energía y mejoramiento ambiental
- Análisis de sustentabilidad empresarial



f. Métodos de trabajo ágiles (Lean)

- Diagnóstico y propuesta de métodos de trabajo Lean

g. Ingeniería de materiales:

- Análisis de materiales metálicos, plásticos y compuestos
- Planeación de requerimientos y manejo de materiales



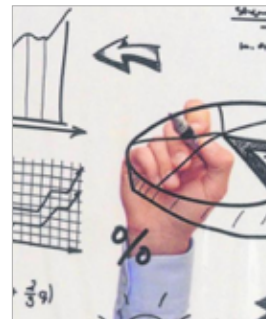
h. Bioingeniería:

- Estudios de sistemas de bioingeniería

3. Sistemas financieros y de comercio internacional

a. Estructura económica financiera:

- Evaluación económica
- Análisis de factibilidad
- Determinación de costos
- Evaluación y diseño de proyectos de inversión
- Estudios de ingeniería financiera
- Ingeniería de negocios



b. Estructura de consumo, ventas y mercadotecnia:

- Logística de ventas
- Estudios de punto de venta y mercadotecnia
- Análisis de factibilidad técnico comercial



4. **Sistemas cibernético computacionales**

a. **Sistemas de información y comunicación:**

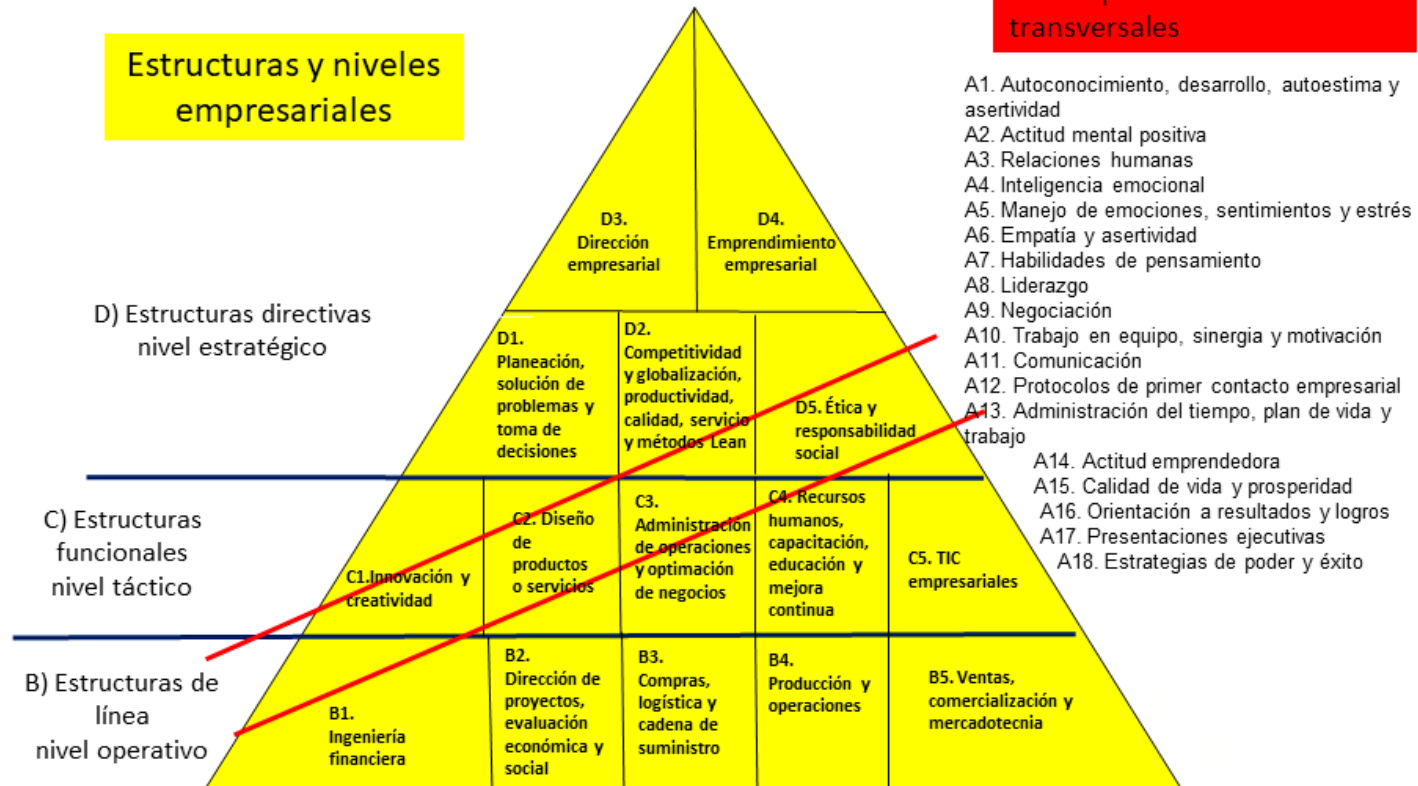
- Tecnología de información y comunicación digital
- Análisis de grandes datos (*Big Data*)
- Inteligencia de negocios
- Cómputo y redes empresariales

b. **Sistemas mecatrónicos de automatización robótica e inteligencia artificial:**

- Estudios de robótica y domótica
- Estudios de MEMS (*micro-electrical mechanical systems*), sistemas microelectromecánicos y nanotecnología
- Estudio de agrobots, robots e inteligencia artificial



Estructuras de trabajo, competencias empresariales y transversales de la ingeniería industrial



Campos de trabajo del ingeniero industrial
 En los sistemas productivos (industria)
 y en los sistemas operativos (servicios e instituciones)

- Sistemas de ingeniería industrial 4.0**
- Cibernético computacionales
 - Físico empresariales y bioingeniería
 - Financieros y comercio internacional
 - Directivo empresariales

Donde podrá:
 Diseñar, planear, organizar, dirigir, mejorar, mantener, innovar, operar y emprender

1.7 ¿Qué se requiere para estudiar ingeniería industrial?

El estudiante que desee ingresar a esta carrera deberá tener una formación del bachillerato en el área de las ciencias fisicomatemáticas, y poseer las aptitudes y actitudes siguientes:

- Expectativas emprendedoras empresariales
- Disposición para trabajar en equipo
- Afinidad por la ciencia, la tecnología y su aplicación
- Capacidad de comunicación
- Actitud mental positiva
- Actitud de servicio
- Capacidad de planeación
- Conocimientos avanzados de inglés y cómputo
- Aptitud para aplicar el razonamiento, la creatividad e inventiva
- Confianza en sí mismo
- Responsabilidad, dedicación y ética profesional
- Cooperación y trabajo sinérgico

Además de creatividad, innovación, liderazgo, espíritu emprendedor y empresarial, flexibilidad para el cambio, mentalidad de mejora continua para estudiar posgrados, educación continua y a distancia y ganas de trabajar para lograr un México mejor.



1.8 ¿Qué estudia un ingeniero industrial?

Las carreras de ingeniería en México son acreditadas por el CACEI (Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería). Considerando las recomendaciones y criterios de este órgano de acreditación para mejorar la calidad de la enseñanza de la ingeniería, a modo de ejemplo, se propone un plan de estudios de ingeniería industrial con una orientación a las industrias 4.0.



ESTRUCTURA EN BLOQUES DEL PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL 4.0



PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL 4.0

Se presenta a continuación una propuesta curricular para la Carrera de Ingeniería Industrial sustentada en la visión de la cuarta revolución industrial.

1. Área de Ciencias Básicas (Mín. 800 h)

Asignaturas de matemáticas:

- Álgebra
- Álgebra lineal
- Geometría analítica
- Cálculo diferencial
- Cálculo integral
- Cálculo vectorial
- Probabilidad y estadística
- Ecuaciones diferenciales
- Matemáticas financieras
- Análisis numérico por computadora



Asignaturas de física:

- Estática
- Cinemática y dinámica
- Electricidad, magnetismo y electrónica
- Termodinámica
- Mecánica cuántica

Asignatura de química:

- Química general

Asignatura de biología:

- Biología (enfocada a biotecnología)



2. Área de Ciencias de la Ingeniería (500 h)

Asignaturas de sistemas cibernético-computacionales:

- Sistemas de cómputo e inteligencia de negocios
- Sistemas mecatrónicos, inteligencia artificial y robótica
- Ingeniería de control y electrónica



Asignaturas de sistemas físicos empresariales y bioingeniería:

- Cadena de suministros, logística y abastecimiento
- Productiva (producción con electrónica y operación)
- Ingeniería de sistemas de bioingeniería



Asignaturas de sistemas financiero-comerciales:

- Ingeniería financiera
- Optimización y simulación de sistemas
- Sistemas de comercialización, ventas, mercadotecnia digital, comercio internacional y electrónico



Asignaturas de sistemas directivo empresariales:

- Ingeniería de negocios
- Desarrollo de habilidades directivas
- Desarrollo emprendedor empresarial

Asignaturas optativas de ciencias de la ingeniería:

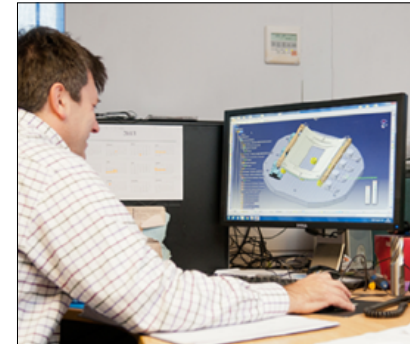
- Estadística aplicada a industrias 4.0
- Mecánica y tecnología de materiales
- Instrumentación y control
- Administración e investigación de operaciones
- Sistemas industriales y de servicios (instalaciones electromecánicas, maquinaria y equipo de termofluidos)



3. Área de Ingeniería Aplicada y Diseño (800 h)

Asignaturas obligatorias de diseño (250h):

- Ingeniería de materiales
- Ingeniería del producto y del servicio
- Diseño de productos, servicios y sistemas
- Diseño y producción asistidos por computadora
- Creatividad, innovación e inventiva en empresas 4.0
- Nuevos materiales (plásticos, cerámicos y compuestos)



Asignaturas obligatorias de ingeniería aplicada (250 h):

- Dirección de sistemas empresariales
- Estudio del trabajo y ergonomía
- Procesos de corte y conformado de materiales
- Diseño de sistemas productivos y operativos
- Sistemas de calidad
- Evaluación de proyectos de inversión

Asignaturas optativas de ingeniería aplicada y diseño (Elección de cinco asignaturas):

- Procesos industriales
- Planeación y control de la producción y de las operaciones
- Aire acondicionado y refrigeración
- Diseño de elementos de máquinas
- Seguridad industrial.

- Mantenimiento y conservación
- Ahorro de energía
- Envase y embalaje
- Marco legal y legislación industrial
- Análisis, mejora de procesos y métodos Lean
- Dirección de proyectos
- Ingeniería y logística inversa
- Temas selectos de sistemas:
 - » Cibernéticos computacionales
 - » Físicos empresariales y bioingeniería
 - » Financiero comercial
 - » Directivos empresariales
 - » De emprendimiento y creación de empresas



4. Área de Ciencias Sociales y Humanidades (200 h)

Asignaturas obligatorias de ciencias sociales y humanidades:

- Recursos y necesidades de México
- Cultura y comunicación empresarial
- Desarrollo humano e inteligencia emocional
- Sistemas de mejoramiento ambiental y sustentabilidad
- Optativa de ciencias sociales y humanidades



Asignaturas optativas de ciencias sociales y humanidades:

- Redacción y exposición de temas de ingeniería
- Arranque ágil de negocios
- Liderazgo y negociación
- Cultura y desarrollo organizacional
- Literatura hispanoamericana contemporánea

5. Área de Ciencias Económicas Administrativas (200 h)

Asignaturas obligatorias de ciencias económicas administrativas:

- Ética y responsabilidad social
- Sistemas de planeación
- Ingeniería económica
- Finanzas corporativas internacionales
- Optativa de ciencias económico administrativas

Asignaturas optativas de ciencias económicas administrativas:

- Introducción a la economía
- Administración de empresas
- Economía de las empresas industriales y de servicios
- Comportamiento humano en las organizaciones



6. Asignaturas de Cursos Complementarios (200 h)

Asignaturas obligatorias de cursos complementarios:

- Introducción a la ingeniería industrial 4.0
- Contabilidad y costos para industrias 4.0
- Computación para ingenieros industriales 4.0
- Dibujo asistido por computadora para industrias 4.0
- Optativa de cursos complementarios

Asignaturas optativas de cursos complementarios:

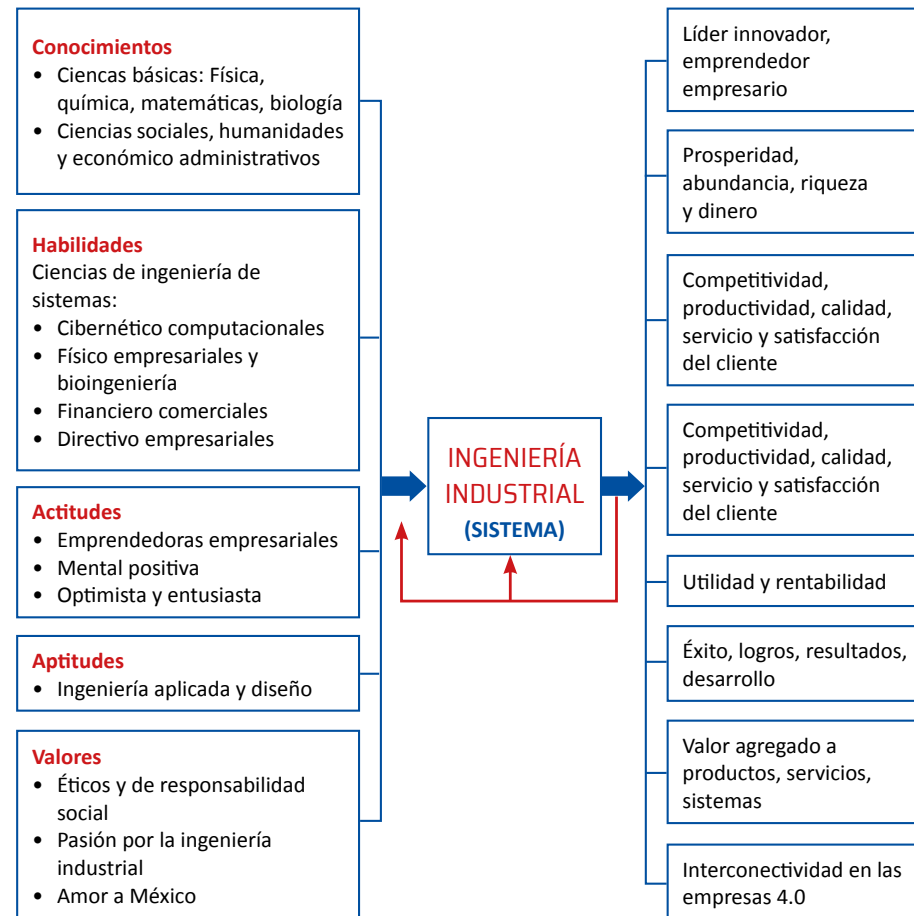
- Competitividad internacional, productividad, calidad y servicio
- Relaciones laborales y organizacionales
- Presentaciones ejecutivas

Asimismo, en el décimo periodo lectivo se proponen prácticas profesionales que incluyen el pago del servicio social con 40 h semanales de trabajo durante un periodo lectivo de 16 semanas, total 640 h.



1.9 La ingeniería industrial como sistema

Se pueden observar las corrientes de entrada, el proceso con su realimentación correspondiente y las corrientes de salida en el esquema que se presenta a continuación.



1.10 Perfil del egresado de la Carrera de Ingeniería Industrial

El egresado de esta carrera, al terminar sus estudios, presentará el siguiente perfil ideal.

Formación profesional

Se considera que el egresado de esta carrera tendrá conocimientos profesionales profundos; claridad y rigor científicos que lo capaciten en el ejercicio profesional, y que le permitan planear, diseñar, dirigir sistemas, productos o servicios industriales, su adecuada valoración técnica, económica y social. Asimismo, buscará optimizar los recursos disponibles para dirigir, operar, mantener y administrar tales sistemas en la búsqueda de una mayor competitividad, productividad-calidad que genere beneficio social y la preservación del ambiente y la cultura. Resolverá problemas de ingeniería industrial que nos proporcionen independencia económica, tecnológica y sustentabilidad.

Formación personal

El ingeniero industrial poseerá conciencia de su dignidad como persona y será respetuoso de la de los demás; por lo que conoce del marco legal que involucran sus acciones, valora su actividad dentro del código de ética profesional y, además, muestra una actitud crítico-constructiva hacia las instituciones relacionadas con su profesión. Debe estar preparado para emplear su imaginación, creatividad

e innovación en la respuesta de problemas del área y saber manejar la información, medios de comunicación y de expresión; y así poder trabajar interdisciplinariamente, con capacidad de deliberar, optar con libertad y actuar en función de los valores humanos, como entidad responsable de sus decisiones ante sí mismo y ante la sociedad.



Formación social

Este profesionista estará consciente de los problemas nacionales y globales para participar en su solución mediante la actualización y profundización académica para que, a través de su educación continua y a distancia, preste mejor servicio a la sociedad.

De igual manera, mantendrá una actitud analítica del papel social y técnico que desempeña la Facultad de Ingeniería, con lo cual contribuirá a su mejoramiento, al de la Universidad y como consecuencia al de México.

LA INGENIERÍA INDUSTRIAL 4.0

En un mundo que cambia constante y rápidamente, los planes y programas de estudio de la Carrera de Ingeniería Industrial deben actualizarse, renovarse y orientarse hacia los nuevos sistemas de la cuarta revolución industrial, donde a nivel internacional la competitividad en la calidad, la productividad, servicio y satisfacción del cliente tendrá que desarrollarse en los sistemas:

- Cibernético computacionales
- Físicos empresariales y de bioingeniería
- Financieros comerciales
- Directivo empresarial



Ingeniería Industrial: Profesión que desarrolla la competitividad al servicio de la sociedad en la cuarta revolución industrial

La industria nacional e internacional requiere de egresados que desarrollen y modernicen las estructuras empresariales dentro de los sectores productivo, comercial, servicios y de emprendimiento.

En México y a nivel internacional, la ingeniería industrial contribuye a desarrollar, renovar e innovar las organizaciones productivas empresariales para incrementar su competitividad en la cuarta revolución industrial con mayor productividad, calidad y servicio, lo cual genere una industria socialmente responsable que contribuya al bienestar y desarrollo de las empresas industriales.

PERFIL Y OBJETIVOS DEL EGRESADO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL HACIA LAS EMPRESAS 4.0

Los egresados tendrán la capacidad de:

1. Diseñar, planear, innovar, mantener, mejorar, dirigir, controlar y operar los sistemas productivos en la industria y los sistemas operativos en las empresas de servicios e instituciones. Teniendo como principio la responsabilidad social, generar la competitividad y la productividad, calidad y servicio para lograr un desarrollo sustentable en la ingeniería de procesos y sistemas de actividad humana, a fin de mejorar el nivel de calidad de vida y el medio ambiente, trabajando con responsabilidad, valores éticos y respeto a la cultura.
2. Integrar los recursos humanos, materiales, económicos, de información y energía utilizando los métodos matemático computacionales, técnicas de ingeniería, economía y administración para lograr el desarrollo, bienestar, calidad de vida y

prosperidad en los sistemas de actividad humana con funcionalidad, seguridad, eficiencia, economía, utilidad, rentabilidad y sustentabilidad en los sistemas cibernético computacionales, físicos empresariales y de bioingeniería, financiero comerciales y directivo empresariales que son la base de la ingeniería 4.0.



3. Innovar, aplicar, evaluar y gestionar en los sistemas productivos y operativos las normativas de calidad, seguridad e higiene, producción, localización y distribución de plantas industriales y de servicios, ahorro de energía y mejoramiento ambiental en las empresas e instituciones, con el objeto de mejorar las condiciones laborales, productos, procesos, sistemas y servicio al cliente.
4. Desarrollarse como líderes, innovadores, emprendedores empresarios con responsabilidad social o creando sus propias empresas.
5. Obtener diplomados, certificaciones y estudios de posgrado actualizando sus conocimientos, habilidades, actitudes, aptitudes y valores mediante la educación y mejora continua.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES Y ATRIBUTOS DEL EGRESADO

El desarrollo de los atributos y de las competencias transversales permite a los egresados una actualización diferenciada contra la competencia académica a nivel de educación superior con otras instituciones y, además, los prepara con éxito para su ejercicio profesional en la industria y la ingeniería 4.0 en la era de la información, el conocimiento y la ingeniería de negocios desarrollando las siguientes competencias:

1. Relacionarse efectivamente con sus compañeros, colaboradores y dirigentes con inteligencia emocional y actitud mental positiva.
2. Capacidad de comunicación asertiva, corporal, digital y audiovisual.
3. Integrarse en trabajos participativos y colaborativos.
4. Capacidad de desarrollar inventiva, diseño y renovarse constantemente.
5. Comunicarse efectivamente en otros idiomas.
6. Capacidad de planear con una visión de oportunidades en la ingeniería 4.0.
7. Formación en educación financiera y comercio internacional.
8. Resolución de problemas y conflictos.
9. Capacidad de liderazgo y negociación.
10. Desarrollar el arranque ágil de negocios, las competencias empresariales y el desarrollo de habilidades directivas.
11. Capacidad de generar recursos económicos para la empresa o institución.
12. Desarrollo de una actitud de autoaprendizaje, mejora y educación continua.

13. Aprender a trabajar, estudiar y hacer negocios en línea.
14. Desarrollar la capacidad de analizar impactos y generar conclusiones.
15. Capacidad de adaptación, asimilación del cambio y la rapidez.
16. Capacidad de emprendimiento para formar su propia empresa.



1.11 Ética y valores del ingeniero industrial

Dentro de los códigos de ética propuestos, se tiene que el ingeniero industrial deberá:

1. Procurar salud, seguridad, bienestar social, dar seguimiento a los proyectos y mejorar la calidad de productos, servicios y sistemas.
2. Actuar en áreas de su competencia en conformidad con las leyes, normas, estándares, códigos y reglamentos, de forma clara, concisa, honrada y veraz. De manera jerárquica, tomando como prioridades las acciones de las que es responsable.
3. Examinar el impacto social, económico y ambiental en el uso adecuado de recursos, de la energía y trabajando en armonía con la naturaleza y la cultura.
4. Hacer declaraciones en forma objetiva, veraz y oportuna, sin tener miedo a expresar sus ideas para identificar intereses particulares.
5. Responsabilizarse en proyectos que preparó y supervisó, en la satisfacción de los clientes, la funcionalidad de los equipos y herramientas, adecuadas en la utilización de los recursos económicos.
6. Tener lealtad para con las instituciones y sus jefes, para con sus compañeros, clientes y proveedores manteniendo la confidencialidad necesaria.
7. Reportar a sus supervisores los pormenores de su trabajo cuando existan riesgos, los trabajos que pongan en riesgo la salud, la seguridad o el bienestar social, las decisiones riesgosas, las prácticas inseguras y corruptas.
8. Comprometerse a tener un aprendizaje de por vida, luchar por el avance del conocimiento de la ingeniería, alentar a ingenieros jóvenes, cumplir con las expectativas de los clientes, terminar cualquier proyecto que haya comenzado y a ayudar moral y económicamente a su facultad.
9. Sostener el prestigio de la profesión, rechazar trabajos que tengan como fin atentar contra el interés general, debe tener como norma, crear y promover la tecnología nacional, salvaguardar los intereses de la de institución en la que trabaja y la del país.
10. Tener amor por México para buscar un país más productivo, competitivo, con mayor prosperidad y calidad de vida, seguro, justo, equitativo y humano.

VALORES FUNDAMENTALES PARA EL DESARROLLO DEL INGENIERO INDUSTRIAL





1.12 Capacidades y habilidades más apreciadas en la contratación de un ingeniero industrial





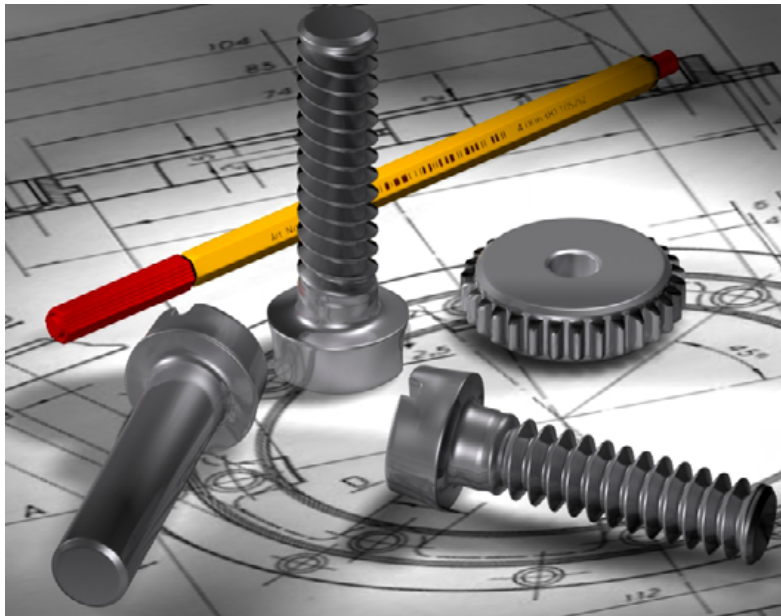
- Yo soy la persona más importante del mundo
 - Soy un éxito y me lo creo
 - Actúo en consecuencia y logro resultados exitosos
- CSM**



1.13 Software para ingenieros industriales

La industria del software utilizado en ingeniería industrial es de las que tiene los cambios más rápidos y vertiginosos.

Estos están emergiendo, desarrollándose y actualizándose constantemente, por lo que es recomendable en función del tema a estudiar que se realice previamente una búsqueda de los programas existentes alusivos al tema de estudio, analizando sus ventajas, facilidad de uso, posibilidades, aplicaciones y costos.



1.14 Asociaciones profesionales nacionales e internacionales de ingeniería industrial

Existe un gran número de asociaciones profesionales nacionales e internacionales de la ingeniería industrial que constantemente están naciendo, creciendo y desapareciendo, por lo que será de gran importancia que se realice una investigación a nivel nacional e internacional de las asociaciones existentes: sus objetivos, alcances y asociaciones relacionadas con la ingeniería industrial.

A continuación, con el objeto de facilitar esta investigación, se presenta una relación con las características de una buena asociación.

CARACTERÍSTICAS DE UNA BUENA ASOCIACIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

- Estar actualizada en temas referentes a su objetivo.
- Reunir a sus integrantes regularmente.
- Buscar beneficios para sus integrantes.
- Reclutar continuamente asociados.
- Publicar artículos y libros.
- Impartir cursos y congresos.
- Estar relacionada con la industria dentro de su sector.
- Darse a conocer en su sector al igual que en la academia.
- Promover sus funciones y sus beneficios.
- Dar desarrollo a sus asociados.

Actividades

- 1.1 Habiendo leído el concepto de ingeniería, realice una dinámica grupal donde se analicen los pros y los contras de la propuesta de ingeniería presentada.
- 1.2 Realice un mapa mental donde se analicen las diferentes etapas de la ingeniería industrial y su contribución al desarrollo industrial.
- 1.3 Construya una línea de tiempo con los precursores de la ingeniería industrial.
- 1.4 Escriba su propio concepto de ingeniería industrial y sus objetivos.
- 1.5 Explique en qué puede trabajar un ingeniero industrial en cada sector de la economía.
- 1.6 Determine cinco campos de la ingeniería industrial donde le gustaría trabajar, analizando cuál sería su participación en el incremento de la competitividad nacional.
- 1.7 Realice un autodiagnóstico de los conocimientos, habilidades, actitudes, aptitudes y valores que se requieren para estudiar ingeniería industrial.
- 1.8 En las estructuras que componen el plan de estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial, determine cuáles serían las tres áreas de conocimiento más importantes para usted y por qué.
- 1.9 Determine en una dinámica grupal cuáles serían las cinco principales corrientes de entrada y las cinco de salida de la ingeniería industrial como sistema.
- 1.10 Grabe un video sobre el perfil del egresado de la Carrera de Ingeniería Industrial.
- 1.11 Construya un mapa mental con sus propios valores como ingeniero industrial.
- 1.12 Determine en una dinámica grupal cuáles serían las cinco habilidades más apreciadas para la contratación de un ingeniero industrial.
- 1.13 Indague diez software más utilizados en ingeniería industrial.
- 1.14 Investigue qué asociaciones de ingenieros industriales nacionales e internacionales existen en la actualidad.

Bibliografía

Cruz V., Margarita Cruz V., I., Marco Antonio Cristóbal V., Gabriel Baca C., Juan Carlos Gutiérrez M., Arturo Andrés Pacheco E., Igor Antonio Rivera G., María Guadalupe Obregón S. (2016). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. México, Grupo Editorial Patria.

Domingo, José F. (2015). *Introducción a la ingeniería industrial*. Contexto Occidental.

Escalante Lago, Amparo Escalante Lago, José F. Domingo González Zúñiga (2016). *Ingeniería industrial: métodos y tiempos con manufactura ágil*. México, Alfaomega.

Gilchrisr, Alasdair (2016). *Industry 4.0: the industrial internet of things*. Berkeley.

Joyanes Aguilar, Luis (2018). *Industria 4.0: la cuarta revolución industrial*. México, Alfaomega.

Schwab, Klaus (2016). *La cuarta revolución industrial*. Debate.

Capítulo 2

El ingeniero industrial,
sus paradigmas de trabajo,
sinergia, creatividad e innovación

Objetivo: Analizar los paradigmas de trabajo del ingeniero industrial y aplicar los principios de creatividad e innovación al trabajo colaborativo.

Contenido

- 2.1 El ingeniero industrial y su paradigma de trabajo
- 2.2 Sinergia y trabajo colaborativo
- 2.3 Creatividad y novedad en la ingeniería industrial
- 2.4 Innovación y valor en la ingeniería industrial

2.1 El ingeniero industrial y su paradigma de trabajo

TIPOS DE TRABAJO DEL INGENIERO INDUSTRIAL

Actualmente, existen diversas modalidades laborales para el ingeniero industrial:

- Ser contratado como empleado en una empresa.
- Ofrecer sus servicios de forma independiente.
- Empezar una empresa a través de la innovación.
- Colaborar en redes comerciales o financieras.

Las instituciones de educación superior públicas fundamentalmente preparan a sus alumnos para trabajar como empleados, siguiendo el paradigma que plantea Robert Kiyosaki, autor del libro *Padre rico, padre pobre*, donde nos dice que las familias transmiten a sus hijos el paradigma de “sé un buen niño, estudia mucho, saca buenas calificaciones y consigue un trabajo en una buena empresa”.

Paradigma que tienen fuertemente introyectado la mayoría de los alumnos de las instituciones de educación superior pública y que los lleva a conseguir trabajo en donde muchas veces es escaso o está mal pagado.

Ahora muchas empresas están cambiando su forma de contratación donde se disminuyen las prestaciones sociales, siendo algunos tipos de remuneración por honorarios, obra determinada, horas, proyecto, volúmenes, subcontratación, producción, etc.



DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS FODA-DAFO

Es una técnica de planeación estratégica que muestra un panorama de la situación actual de una empresa, de un servicio, un proceso, un producto, sistema o de nuestra persona.

Diagnóstico y Análisis FODA			
Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Ventajas Aspectos Positivos FO		Desventajas Aspectos Negativos DA	
Internas Bajo nuestro control	Externas Fuera de nuestro control	Internas Bajo nuestro control	Externas Fuera de nuestro control
Pasado	Pueden estar en el presente pero se visualizan al futuro	Pasado	Pueden estar en el presente pero se visualizan al futuro
Su desconocimiento genera culpa y depresión	Su desconocimiento genera preocupación y ansiedad	Su desconocimiento genera culpa y depresión	Su desconocimiento genera preocupación y ansiedad
Fortalecerlas y utilizarlas (Crecer)	Aprovechar y buscar más (Crecer)	Eliminarlas o convertirlas en fuerzas (Disminuir)	Sortearlas, preverlas o minimizarlas (Disminuir)
Mantener las fortalezas	Explotar las oportunidades	Corregir las debilidades	Afrontar las amenazas
Análisis CAME			
Aspectos financieros, de mercado, organizacionales y de control	Factores políticos, sociales, económicos y tecnológicos	Aspectos financieros, de mercado, organizacionales y de control	Factores políticos, sociales, económicos y tecnológicos
Potencialidades FO		Limitaciones DA	
Desafíos OD		Riesgos FA	



¿CÓMO CONVERTIR CONOCIMIENTOS EN VALOR?

El proceso de conversión de los conocimientos en valor involucra una serie de pasos que responden a necesidades de la sociedad que se requieren cubrir:

Primer paso. La detección de la necesidad o problema de la sociedad. Observando en ella una oportunidad para su resolución. Las oportunidades pueden ser de cambio, progreso, desarrollo o negocios.

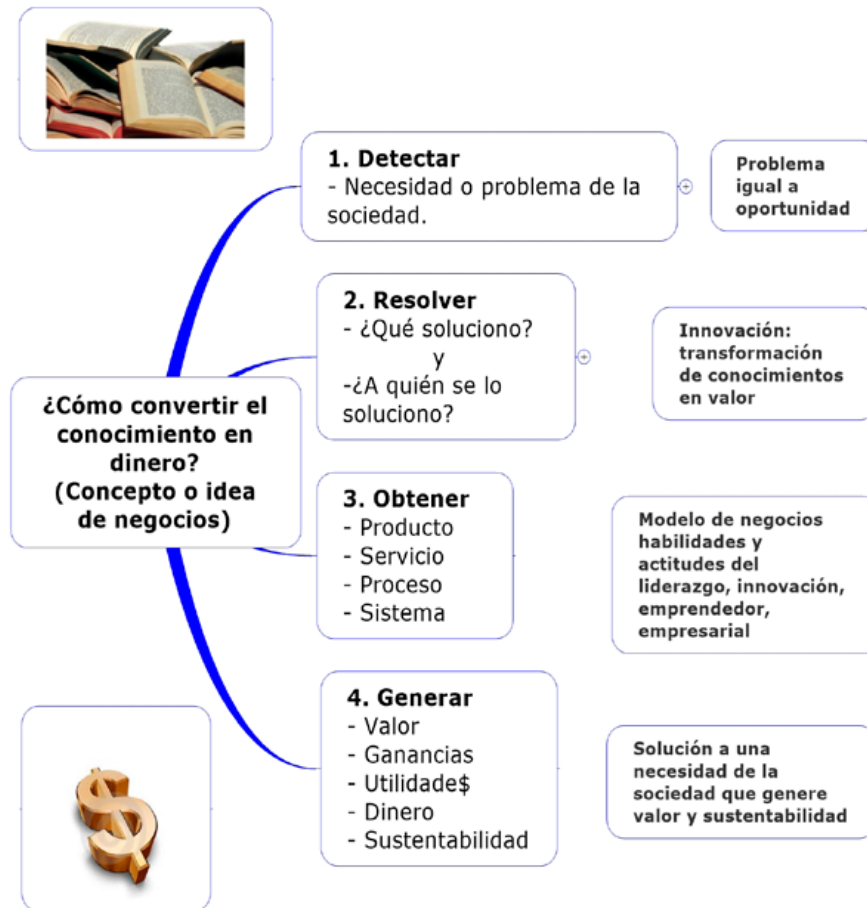
Se puede visualizar una oportunidad como un “dolor” para el hombre, ya que las máquinas, los procesos, los materiales o sistemas pueden fallar, pero no sentir dolor; donde existe un dolor, existe una oportunidad de negocios.

Segundo paso. La resolución de la necesidad, definiendo a quien se le soluciona el problema, y que será este el mercado meta del producto, servicio, proceso o sistema que se obtiene al resolver dicha necesidad, para lo cual se requiere innovar.

Tercer paso. La definición del producto, servicio, proceso o un sistema y el modelo de negocio.

Una vez resuelta la necesidad, generamos valor para la sociedad y la empresa que requiere sustentabilidad y utilidades.

En el siguiente mapa, puede visualizarse cuál es el desarrollo de una idea de negocios.



NUEVO PARADIGMA Y DIAGRAMA DE ESPERANZA DE TRABAJO

Se entiende por *paradigma* el conjunto de reglas que establecen límites y que han descrito en el pasado cómo resolver los problemas dentro de ciertas fronteras.

Con respecto a la estructura laboral, el paradigma era “sé un buen niño, estudia mucho, saca buenas calificaciones y consíguelo un buen empleo en una empresa”.

Hoy en día, el paradigma laboral ha sido modificado dadas las exigencias del mercado y macro tendencias mundiales, *el nuevo paradigma* para las actuales generaciones implica: “con los conocimientos que has adquirido innova, emprende (pon tu negocio) y prospera”.

Conceptualizando, la *innovación* se entiende como el proceso de convertir conocimientos en valor (riqueza, dinero) a través de transformar, modificar, mejorar o crear productos, servicios, procesos o sistemas.

La innovación a nivel empresarial puede ser de gestión, mercadotecnia, proceso productivo, financiera o del mismo producto, servicio, proceso o sistema.

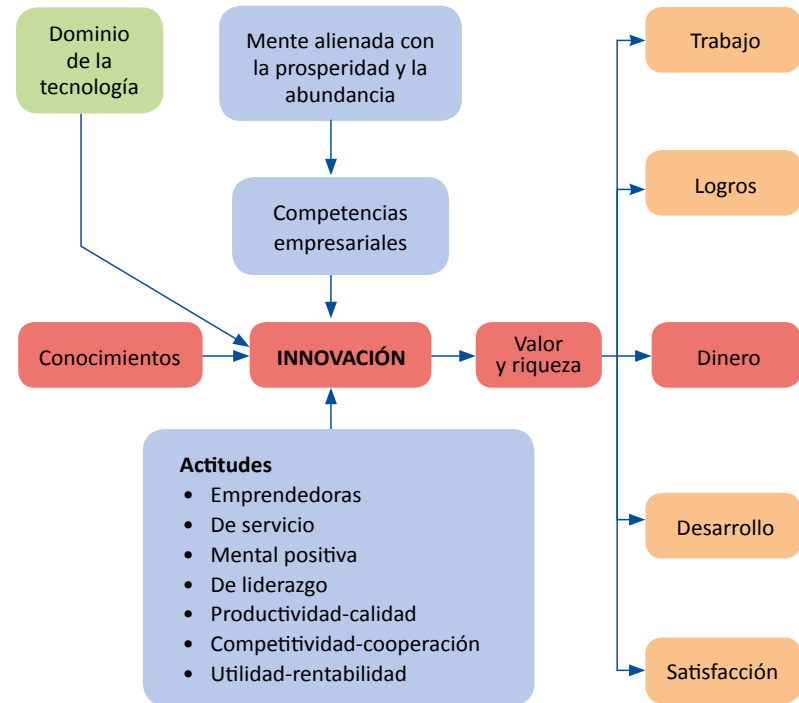
Aplicando habilidades y actitudes, más un *liderazgo innovador emprendedor* empresarial, se puede construir un diagrama de esperanza de trabajo donde se ilustra este proceso.

Asimismo, la innovación a nivel empresarial implica tener la mente alineada con la prosperidad y la abundancia, y como requisito indispensable tener el dominio de la tecnología con la cual va a realizarse el negocio.

Los conocimientos convertidos en valor y riqueza a través de la innovación van a proporcionarle al ingeniero y a la sociedad:

- Trabajo para el egresado de ingeniería y para la sociedad mexicana.
- Desarrollo que proporcionará logros, satisfacciones, riqueza y dinero.

Diagrama de esperanza de trabajo



2.2 Sinergia y trabajo colaborativo

En la actualidad, el *trabajo colaborativo* se ha convertido en una necesidad básica y primordial para los profesionistas, los trabajadores y en todos los niveles sociales, económicos y culturales, ya que es la clave del éxito para lograr cualquier objetivo que se trace.

Además, el trabajo colaborativo genera un aumento en la *sinergia*, que es la conjunción de todas las ideas de los miembros del equipo y, por tanto, se reduce el esfuerzo y se aumenta la eficiencia.

¿Cuántas veces nos hemos dado por vencidos al intentar resolver algún problema o hacer cualquier actividad que a simple vista parece sencilla? Esto es debido a que no lo hacemos trabajando en equipo.

Quizás muchas veces se ha intentado trabajar en equipo sin tener buenos resultados. Esto puede ser debido a una serie de dificultades que se pueden evitar.

Para lograr trabajar con éxito en equipos multidisciplinarios y obtener resultados productivos, se sugiere seguir los siguientes pasos:

1. **Trazar metas.** Estas deben ser comunes y del conocimiento de todo el equipo, transmitiéndose y discutiéndose, siempre y cuando sean alcanzables.
2. **Funciones.** El delegar funciones a los integrantes contribuye a que exista un orden y una organización en el equipo, evitando que se realicen dobles actividades, pérdida de tiempo o no se concluyan los trabajos por falta de organización.
3. **Reglas.** Los integrantes del equipo deben quedar en un acuerdo para que cada miembro cumpla en tiempo y forma su tarea, al igual que reconocer a un líder, coordinador, dirigente, directivo o moderador.

4. **Confianza.** Es importante que todos los miembros del equipo ejerciten la paciencia, tolerancia e inteligencia, así como el respeto, para no caer en actitudes negativas, chismes y generación de culpas.
5. **Comunicación.** Es vital, ya que hay que aprender a escuchar, poner atención a las ideas de los demás mediante el contacto visual, y expresar las ideas con claridad y brevedad.
6. **Solucionar los conflictos.** Debe de hacerse de manera inmediata y en forma privada sin culpar a los demás para mantener la cohesión del equipo y evitar la desintegración de este, resuelva problemas y no busque culpables.
7. **Celebrar el éxito.** Deben de festejarse aun los pequeños éxitos que se van alcanzando durante el proceso, ya que esto permitirá que siempre exista motivación para lograr el objetivo principal.

2.3 Creatividad y novedad en la ingeniería industrial

Cuando se habla de *creatividad*, debemos entender que está orientada hacia la *novedad*, y la *innovación* está orientada hacia el valor, por lo que se puede decir que la novedad es la “hermana pobre” de la innovación. Hay inventos muy creativos y novedosos que jamás dejaron un solo centavo.

CREATIVIDAD

La creatividad puede conceptualizarse de diversas maneras:

1. Capacidad del cerebro para llegar a conclusiones nuevas.
2. Uno de los medios principales que tiene el ser humano para liberarse de los grilletes, no solo de sus respuestas condicionadas, sino también de sus decisiones habituales.
3. Una nueva síntesis de matrices de pensamiento no conectadas previamente entre sí.
4. Cosas útiles y novedosas, unir cosas aparentemente sin conexión.

Creatividad: niveles, principios y citas



Tipos y niveles de creatividad (individual, entorno y universal)

- **Creatividad plástica:** Se relaciona con formas, colores, texturas, proporciones y volúmenes.
- **Creatividad fuente:** Se relaciona con los sentimientos y afectos; en ellos predominan los valores, anhelos y sueños, lo imaginativo, el simbolismo y el espíritu místico y religioso.
- **Creatividad científica:** Se aplica el ingenio y el talento de la investigación.
- **Creatividad social:** Se aplica en las relaciones humanas y genera organizaciones e instituciones.

Principios de creatividad

- Anote sus dudas y preguntas.
- Dedique tiempo a la reflexión y lea buenos libros y encuentre diversión al resolver problemas.
- Reconozca sus errores.
- Ponga en duda cualquier conocimiento y exprese y fundamente las creencias personales.
- Vea, observe y agudice los sentidos.
- Adáptese rápidamente a los cambios.
- Confíe en sus instintos personales y encuentre relaciones donde otros no las perciben.
- No tema asumir los riesgos.
- Gane confianza poniendo en práctica ideas creativas y actividades cuyo control dependa de usted.

Citas sobre inventos creativos

- *El caballo está aquí para quedarse; el automóvil es sólo una novedad, una moda.*
Banqueros para desalentar la inversión de Ford Motor Co.
- *En el futuro, quizá las computadoras pesen... sólo 1.5 toneladas.*
Mecánica Popular.

RASGOS QUE CARACTERIZAN LA CREATIVIDAD

Se pueden destacar los siguientes rasgos:

- *Fluidez*: Número de ideas.
- *Flexibilidad*: Habilidad para cambiar de ideas y usar diferentes líneas de pensamiento.
- *Originalidad*: Interpretaciones fuera de lo común.
- *Elaboración*: Complejidad de las relaciones incluidas.

PERSONALIDAD CREATIVA

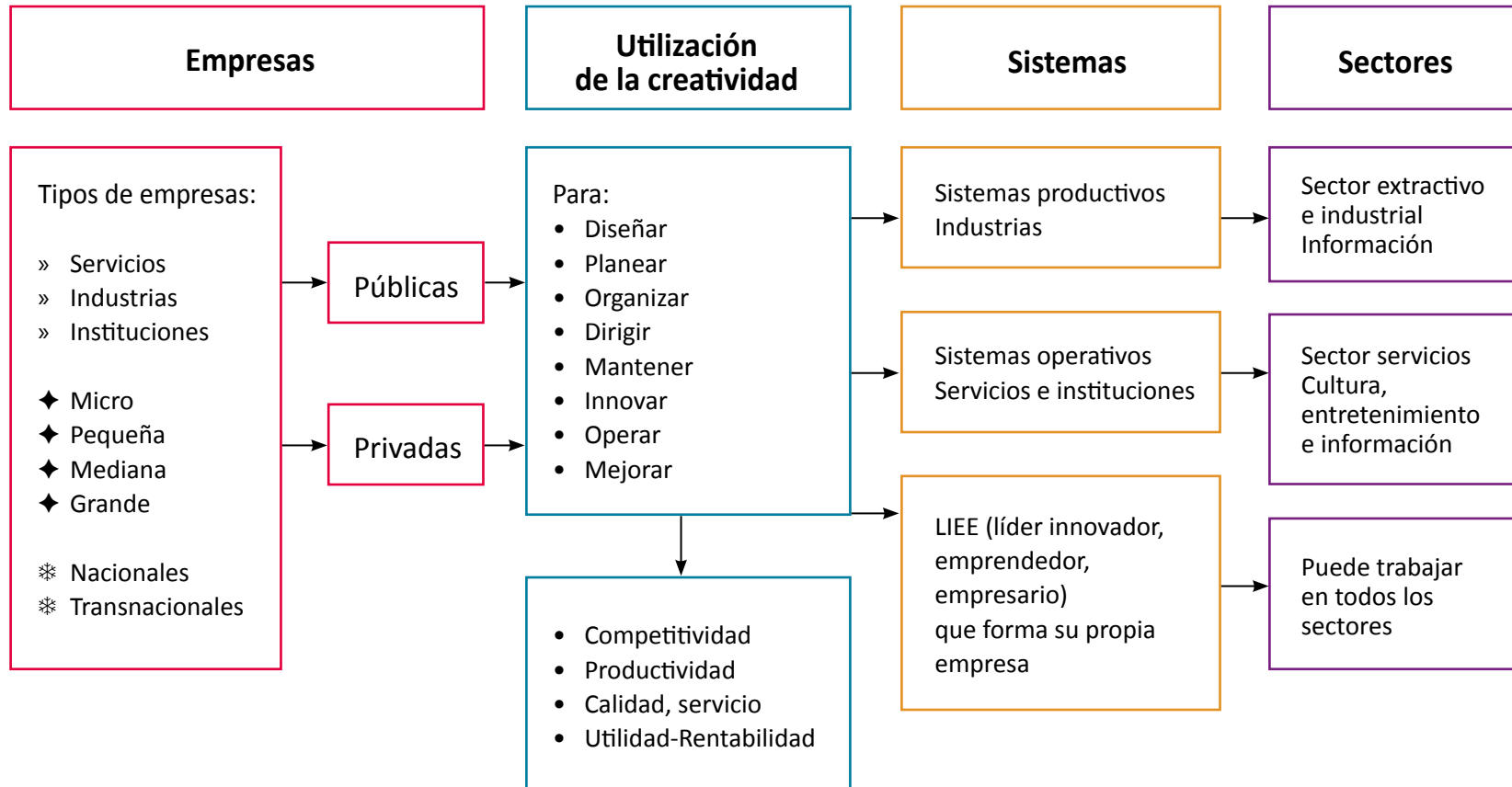
Rasgos paradójicos de las personas creativas

Las personas creativas, en general, tienen ambivalencias en su personalidad, algunas de estas pueden ser:

1. Energía psíquica, aunque trabajan fuertemente, suelen dormir mucho.
2. Inteligentes e ingenuas a la vez.
3. Combina disciplina o responsabilidad con su antítesis.
4. Oscilan entre la fantasía, la imaginación y un original sentido de la realidad.
5. Extrovertidos e introvertidos al mismo tiempo.
6. Humildes y orgullosos a la vez.
7. Su ambivalencia puede confundirse con la homosexualidad; son capaces de ser agresivos y apacibles, sumisos y dominantes, sensibles y disciplinados al mismo tiempo.

8. Son rebeldes y conservadores al mismo tiempo.
9. Son apasionados de su trabajo, pero también muy objetivos.
10. Son sufridos y disfrutan del éxito a la vez.





TRANSFORMACIONES CREATIVAS

Para transformar una idea, se pueden aplicar gráficos, palabras, conceptos u objetos. Se sugiere utilizar verbos de actuación. A continuación, se mencionan algunos de estos:

- *Agrandar, aumentar*: su totalidad, características, funciones o tiempo de vida.
- *Reducir, disminuir*: sus partes, tiempo de duración, tamaño.
Suprimir: proponer otro elemento que pueda sustituirlo sin alterar su función.
- *Invertir*: imaginar la función contraria u opuesta.
- *Asociar*: relacionar una idea A con una idea B para producir una idea C o D.
- *Sensibilizar*: personalizar y transformar la relación del objeto y el usuario.
- *Reordenar*: con otros elementos, criterios, en otra secuencia.
- *Adaptar*: utilizar algo de otra manera o con otros fines.
- *Modificar*: su tamaño, forma, alguna de sus partes o función.

Asimismo, utilizar palabras asociadas con las ideas que se busca generar, por ejemplo:

- *Fantasia*: alfombra voladora-*hovercraft*.
- *Inversión*: impresoras láser.
- *Analogía*: submarino-pescado, pájaro-avión, cámara-ojo.
- *Metáfora*: canción “Muñequita linda” (cabellos de oro)
- *Empatía*: sentirte columna y analizar los esfuerzos.
- *Biomimética*: copiar de la naturaleza-robots que caminan como arañas.

Transformaciones creativas

Verbos de actuación

- Agrandar
- Reducir
- Suprimir
- Invertir
- Asociar
- Personalizar
- Reordenar
- Adaptar
- Modificar
- Cambiar
- Mejorar
- Alterar
- Reinterpretar
- Diseñar
- Rediseñar
- Sustituir
- Somplificar



Hovercraft-Fantasia



Biomimética-Robot



Analogía: pájaro-avión

Utilización

- Fantasia
- Inversión
- Analogía
- Metáfora
- Empatía
- Biomimética
- Encontrar otros usos



Tormenta de ideas

- Técnica de aplicación individual o grupal.
- Se prohíbe criticar.
- Se alientan expresiones libres y espontáneas.
- Se produce con rapidez.
- Sin reflexión.
- Mientras más extravagantes sean las ideas, mejor.
- Se debe prestar atención a las aportaciones de los demás, mejorarlas y complementarlas.

Se debe tener cuidado en:

1. Cuando el problema está mal enfocado. El moderador debe vigilar cada participación y dirigirla al camino adecuado.
2. Evitar comentarios de censura, crítica o descalificación.
3. Apegarse a las reglas para evitar una mala estructuración.

Variantes de la tormenta de ideas:

- La técnica Philip 66
Consiste en hacer varios equipos de 6 personas que trabajan 6 minutos, llegar a una conclusión y posteriormente compartirla con el resto de los equipos.
- El método Delphi
Consiste en proponer soluciones por grupos de expertos y después marcar en un escenario estas propuestas.

Algunas técnicas de creatividad

Matrices de descubrimiento o cuadros morfológicos

Es la relación de cada elemento con todos los demás de su serie.

Aplican:

- Enfoques combinatorios de manera sistemática.
- Su estructura obliga a elaborar un análisis.

	A	B	C	D	E	F
1	Funciones	Subsoluciones				
2	Material	Aluminio	Bronce	Cerámica	Plástico	Madera
3	Acabado	Natural	Pintado	Galvanizado	Anodizado	Plástico
4	Luminaria	Ninguna	Globo	Visera	Pantalla	Concentrada
5	Lámpara	Incandescente	Flores	Halógena		
6	Mecanismo	Ninguno	Plegable	Flexible	Telescópica	Orientable
7	Tamaño	Grande	Mediana	Pequeña		
8	Energía	Monotensión	Bitensión	Pilas	Batería	

2.4 Innovación y valor en la ingeniería industrial

En esencia, la creatividad y la innovación buscan obtener productos, servicios, procesos o sistemas novedosos y valiosos. No obstante, se diferencian en que *la creatividad privilegia la novedad*, mientras que *la innovación, el valor*; haciendo una metáfora, “la innovación es la hermana rica de la creatividad”.

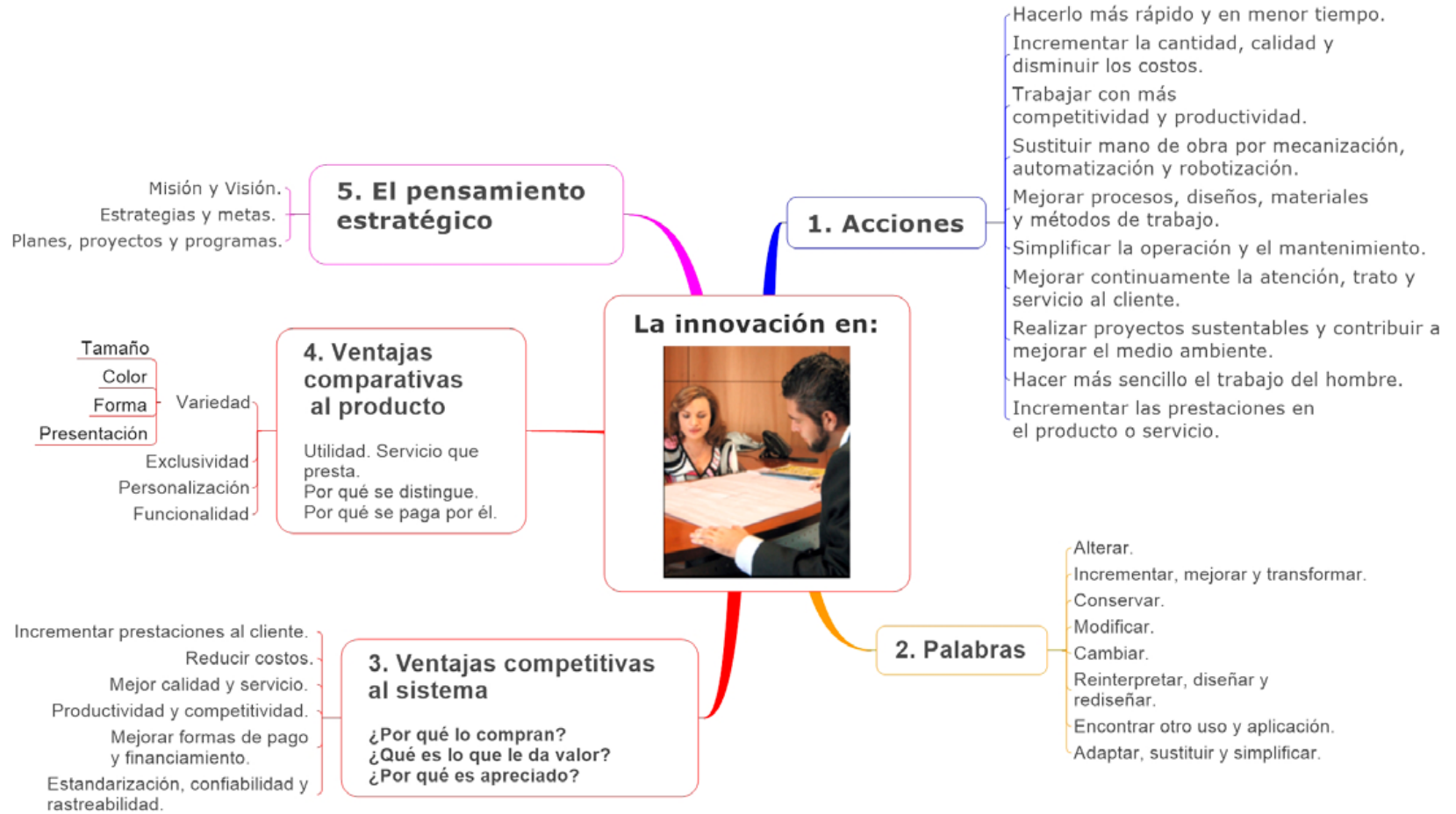
“Innovar” proviene del latín *innovare*, ‘acto o efecto de introducir una novedad’, y puede tener alguno de los siguientes significados:

1. Implementación de ideas que generan valor para el consumidor y crecimiento económico para las empresas.
2. Crear valor nuevo y significativo para el mercado.
3. Crear valor.
4. Transformar conocimiento en valor (dinero).
5. Crear valor por medio de la utilización del conocimiento existente aplicado a dar solución a una necesidad o problema.

Algunas *palabras claves* en el concepto de innovar son:

- *Creatividad-ideas-inventiva*
- *Valor-riqueza-dinero*
- *Novedad: existencia de algo nuevo*
- *Implementación*
- *Realización*
- *Necesidad: problema*
- *Utilidad-sustentabilidad-rentabilidad*





¿INNOVAR PARA QUÉ?

Para *emprender*, poner un negocio y generar valor, riqueza y dinero, lo cual genere prosperidad, desarrollo y calidad de vida.



Grados de innovación e incubadoras



Grados de innovación:

- **Incremental:** Pequeños cambios en la funcionalidad y prestaciones.
- **Radical:** Ruptura con lo establecido, nuevos productos, servicios, procesos o sistemas.
- **Disruptiva:** Crear un nuevo mercado.

Liderazgos en innovación:

Ejemplo en industria automotriz

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| - Diseño. Mercedes Benz | - Servicio. Honda |
| - Producción. Volkswagen | - Rapidez. Mazda |
| - Mercado (nicho). Porsche | - Financiamiento. Faw |

Tipos de incubadoras:

- Negocios tradicionales.

- Tiempo de incubación hasta 6 meses.
- Atienden negocios de restaurantes, distribuidoras, comercializadoras.
- Orientadas a comercialización y a negocios de tipo financiero.

- Tecnología intermedia.

- Tiempo de incubación hasta 18 meses.
- Segmentos que atienden son desarrollo de redes digitales, aplicaciones web, telecomunicaciones y software semiespecializado.

- Alta tecnología

- Tiempo de incubación hasta 24 meses.
- Atiende segmentos para el desarrollo de TIC, software especializado, multimedia, microelectrónica, diseño de chips y microprocesadores, sistemas microelectromecánicos (MEM), biotecnología, productos farmacéuticos.
- Vinculados a centros e institutos de investigación aplicada y desarrollo tecnológico.

4. Trabajar inteligentemente:

- Con tolerancia y flexibilidad.
- Aceptando otros puntos de vista.
- Tomando en cuenta los antecedentes y experiencias.
- Haciendo uso de la tecnología emergente.
- Con tenacidad, persistencia y nunca darse por vencido.
- Con planeación, visión, acción y realización.
- Con competitividad, productividad, calidad y espíritu de servicio.
- Motivando, impulsando y premiando la creatividad y la innovación.

¿Qué es una idea CeI?

Es aquella idea que es nueva, valiosa, útil y genera valor.

La **creatividad** está orientada hacia la **novedad**.

La **innovación** está orientada hacia el **valor**, la **utilidad** y el **dinero**.

Hay inventos creativos y novedosos que nunca dejaron un centavo.

Hay personas creativas, estudiosas y talentosas, pero con falta de capacitación para hacer negocios y dinero.

Por lo que es fundamental estructurar ideas creativas e innovadoras, que son las ideas **CeI**.



1. Tener claridad en:

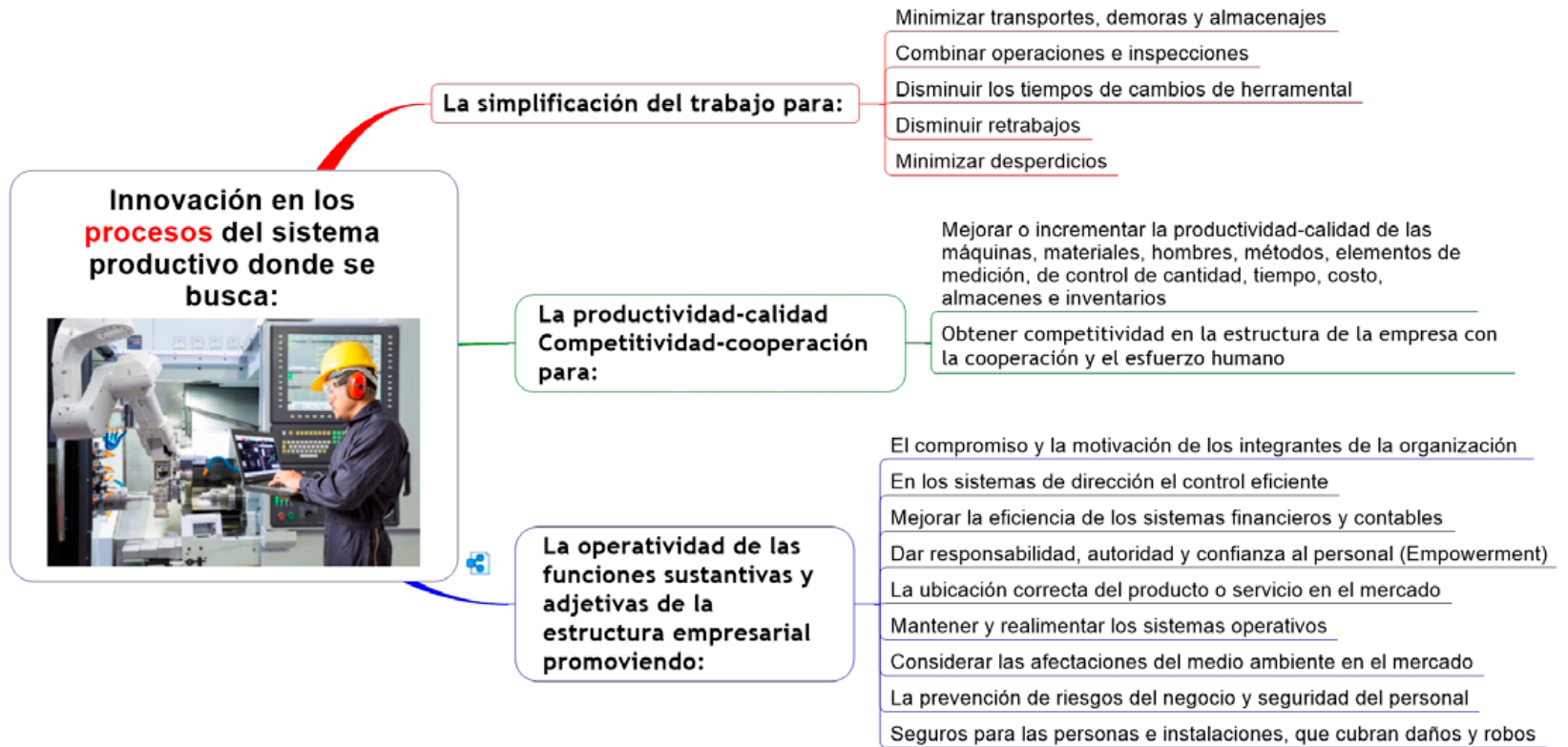
- ¿Qué "dolor" o problema estamos resolviendo?
- ¿A quién se lo estamos resolviendo? (mercado meta).
- Ventajas competitivas y comparativas de nuestro producto, servicio o sistema.
 - Ventajas comparativas (producto VS producto).
 - Ventajas competitivas (sistema VS sistema de las empresas industriales, de servicios o instituciones).

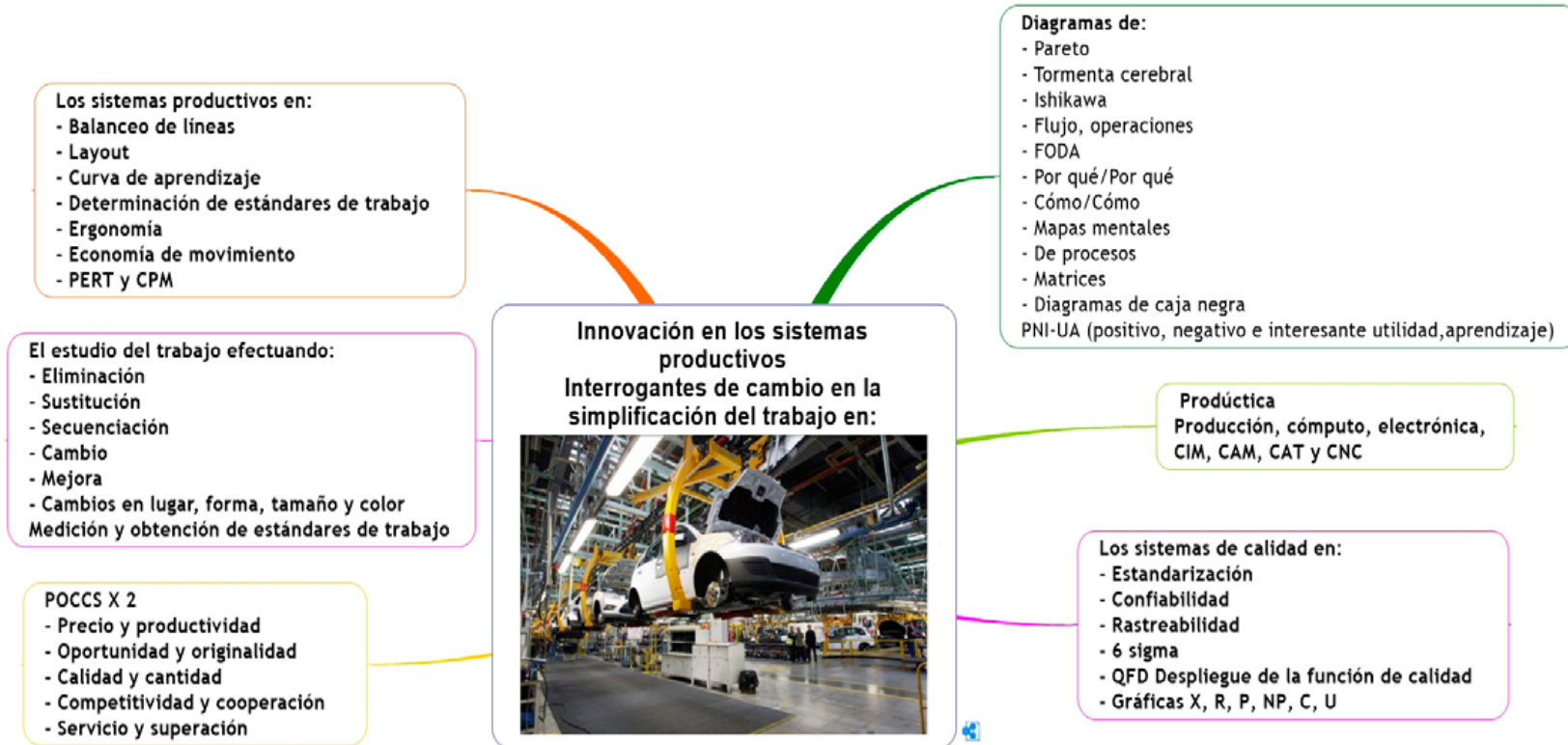
3. Evitar limitarse por:

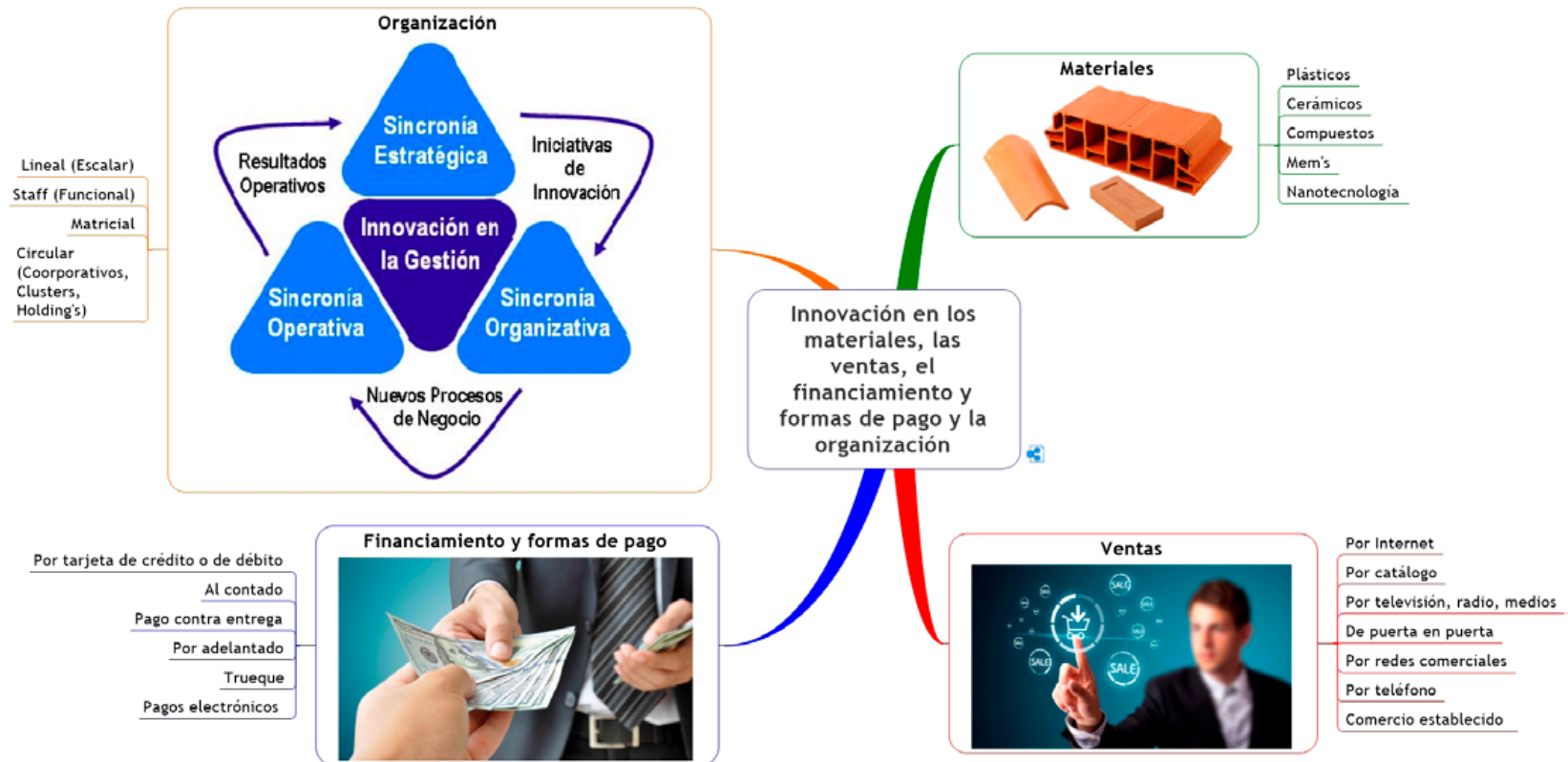
- Recursos económicos-financieros, materiales y de información.
- Personas: sabelotodo, negativas, autoritarias y protagónicas.
- Juicios, críticas, evaluaciones y manipulaciones.
- Tener errores, ya que estos son una forma de aprendizaje ("En el crisol de los fracasos se forja el triunfo").
- Tener datos numéricos aterradores.

2. Eliminar tus miedos a:

- El fracaso, el ridículo, perder, la crítica y al que dirán.
- El éxito, ganar, ser diferente, ser señalado, a dejar la zona de confort y romper paradigmas.
- El cambio, la transformación, a reinventarnos.
- Ser yo, decir lo que quiero, pienso y a ser auténtico.
- Sentirnos merecedores, triunfadores y campeones.
- Dejar de ser flojos, mediocres y conformistas.







**Nuevas tecnologías es igual a:
Nuevas profesiones y oportunidades de negocios**



Ej 1. Del carruaje de caballos al primer auto con motor de combustión interna de Carl Benz.
De autos de motores de combustión interna a autos híbridos y luego autos eléctricos de celdas de hidrógeno

Ej 2. Auto de carburación a inyección

Ej 3. De mapa de papel a GPS

Ej 4. De lentes bifocales a pupilentes y luego a operación láser de ojos

Ej 5. De los relojes de sol a los relojes de engranes y luego a los de pilas solares

Ej 6. Paso de fotografía de revelado a fotografía digital

5. Porque hay que trabajar y ...

- Saber qué se quiere.
- Planear para lograr el éxito.
- Tener claros los propósitos, misión y visión.
- Definir objetivos y metas.
- Tener claras las estrategias para lograrlo.
- Definir planes y proyectos para el logro
- Realimentar y evaluar los resultados.
- Pensar cómo se va a mantener el éxito.

1. Por el temor a lo que digan los demás respecto a:

- Si tengo éxito, triunfo o me va bien.
- Me critiquen.
- Me envidien.
- Me quieran quitar lo logrado.
- Me señalen y me juzguen.
- Me vean diferente.
- Me digan que no soy igual a los demás.
- Haga el ridículo si fracaso.

¿Por qué tenemos miedo al éxito en la innovación?



2. Por dejar la zona de confort en la que me siento cómodo, seguro y soy como todos los demás:

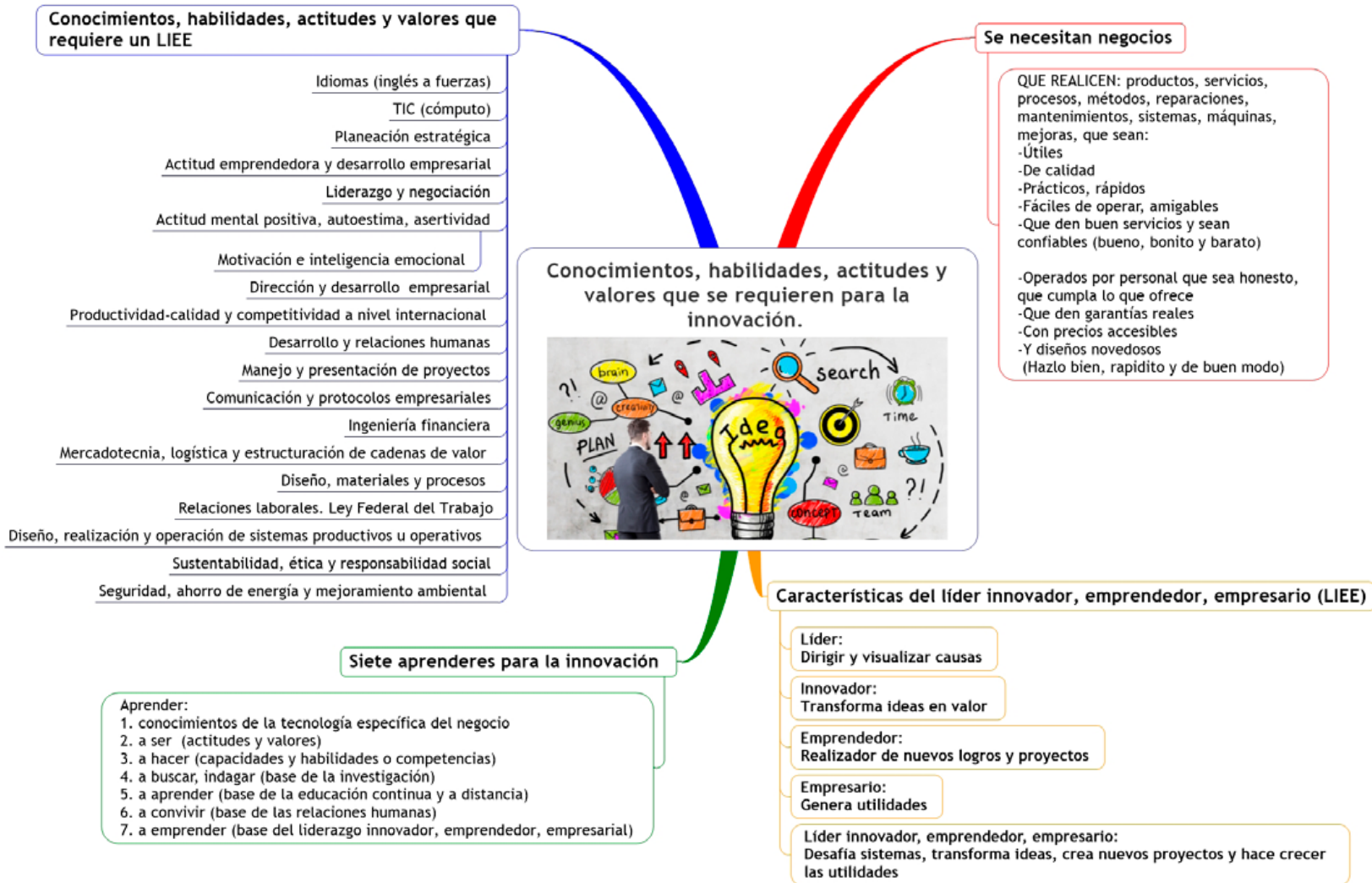
- Dejo de estar en A.P.C. (amolados pero contentos, JPC).
- Dejo el conformismo.
- Dejo la flojera con h... holgazanería, haraganería.
- Elimino la MEDIOCRIDAD, la mass-media, la medianía.

4. Por el compromiso que implica el tener éxito.

- Ser responsable.
- Ser ejemplo.
- Ser persistente, paciente, constante y tenaz.
- Ser congruente y flexible.
- Seguir manteniéndome exitoso.
- Ser confiable.
- Ser disciplinado y tener autocontrol.
- Mantener la calidad, productividad y competitividad lograda.

3. Por no sentirse merecedor del éxito.

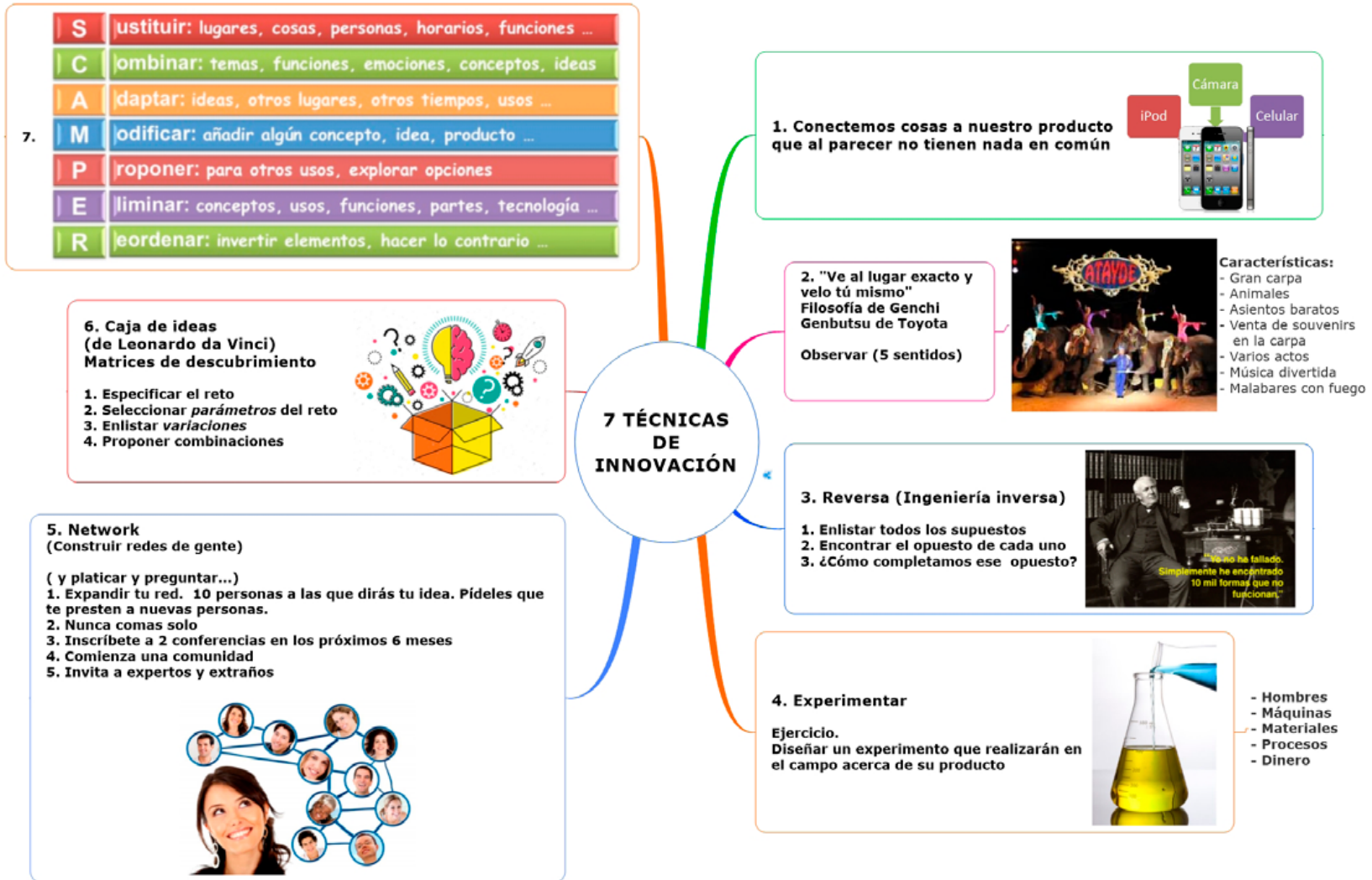
- Por grabaciones anteriores que no me permiten tener desarrollo.
- Por tener pensamientos limitadores.
- Por carecer de autoestima y asertividad.
- Por falta de amor a mí mismo.
- Por falta de autoconocimiento, automotivación y autorrealización.
- Por no tener A.M.P. (actitud mental positiva), optimismo y sentido del humor.
- Por falta de autoaceptación y autoseguridad.



DINÁMICA DE LLUVIA DE IDEAS

1. Estructurar equipos de trabajo entre seis y ocho integrantes, determinando entre ellos al moderador y al relator.
2. Explicar las reglas del juego de la dinámica para obtener varias ideas de negocios que pueden ser focalizadas hacia un tema o abiertas.
3. Una vez que se han obtenido las ideas de negocios el equipo, se deberá ordenarlas de acuerdo con la clasificación de ideas obtenidas que se ven en el mapa siguiente.
4. Se seleccionará con qué idea se quiere trabajar.
5. Se empezarán a analizar técnicas de innovación como las propuestas en el “Mapa de siete técnicas de innovación” y deberán de irse incorporando a la idea seleccionada.
6. Una vez terminada la dinámica, se verá cómo fue modificándose la idea de negocios con las siete o más técnicas de innovación.
7. Se obtendrán conclusiones sobre la innovación lograda por parte de los integrantes de los diferentes equipos.





Actividades

- 2.1 Analice el mapa de los tipos de trabajo del ingeniero industrial e indica ¿dónde te gustaría trabajar y por qué?
- 2.2 Realice su propio “Diagnóstico y análisis FODA” en un mapa conceptual y, de acuerdo con sus fortalezas y oportunidades, explique cómo rompería con el paradigma laboral tomando en cuenta el “Diagrama de esperanza de trabajo”.
- 2.3 Utilizando la sinergia y el trabajo colaborativo en su vida personal, resuelva un problema que se le presente utilizando los pasos para trabajar en equipo y escriba sus resultados.
- 2.4 Practique la técnica de creatividad, como la “Tormenta de ideas” para que en su grupo o familia surja una idea creativa.
- 2.5 En el mapa “¿Por qué tenemos miedo al éxito en la innovación?”, subraye sus miedos, los cuales no le dejan innovar; trabaje en ellos e indique cómo los va a superar.
- 2.6 En el mapa “Conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se requieren para la innovación”, subraye las que posee para ser innovador y tome en cuenta las que no subrayó para que las ponga en práctica.

Bibliografía

- Borghino, Mario (2016). *El arte de innovar para no morir: Cómo sobrevivir en mercados saturados*, México, Grupo Editorial, Penguin Random House.
- Cristensen, Clayton and Michael E. Raynor (2003). *The innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth*. Boston, Harvard Business School Press.
- Dyer, Jeff et al. (2011). *The innovator's DNA: Mastering the Five Skills of Disruptive innovators*. Boston, Harvard Business Review Press.
- Kusnik, Thomas et al. (s.f.). *Apuntes de la clase de Technology Entrepreneurship: Department of Management Science and Engineering*. Escuela de Ingeniería de la Universidad de Stanford.
- Morales Nieto, Enrique (2015). *Innovar o morir: Cómo obtener resultados excepcionales con poca inversión*. México, Ediciones de la U.
- Nieto Justo (2012). *Y tú..., ¿innovas o abdicas?* Valencia, Universidad Politécnica de Valencia.
- Riquelme Leiva, Matías (2016, Diciembre). *FODA: Matriz o Análisis FODA. Una herramienta esencial para el estudio de la empresa*. Santiago, Chile. Recuperado de <https://www.analisisfoda.com/>
- Schnarch Kirberg, Alejandro (2018). *Creatividad e Innovación*. México, Alfaomega.

Capítulo 3

El proceso de diseño en la ingeniería industrial

Objetivo: Aplicar los principios del diseño y los factores que intervienen en la creación de productos, servicios y sistemas por realizar.

Contenido

- 3.1 Necesidades del hombre
- 3.2 El diseño en la ingeniería industrial
- 3.3 Fuentes de ideas de negocios y líneas de acción de la ingeniería
- 3.4 Técnicas de solución de problemas y redes de negocios

3.1 Necesidades del hombre

La humanidad siempre ha necesitado de emprendedores que sean capaces de producir nuevos productos, servicios o sistemas que coadyuven en la solución de problemas o "dolores" que tiene la sociedad.

Estas soluciones deben reunir ciertas características: utilidad, calidad, cantidad, precio, disponibilidad, honestidad, apego al cumplimiento de lo que se ofrece y otorgar las garantías necesarias.

Algunos de los autores que han estudiado las necesidades del hombre han sido Allen, Maslow y Naisbitt.

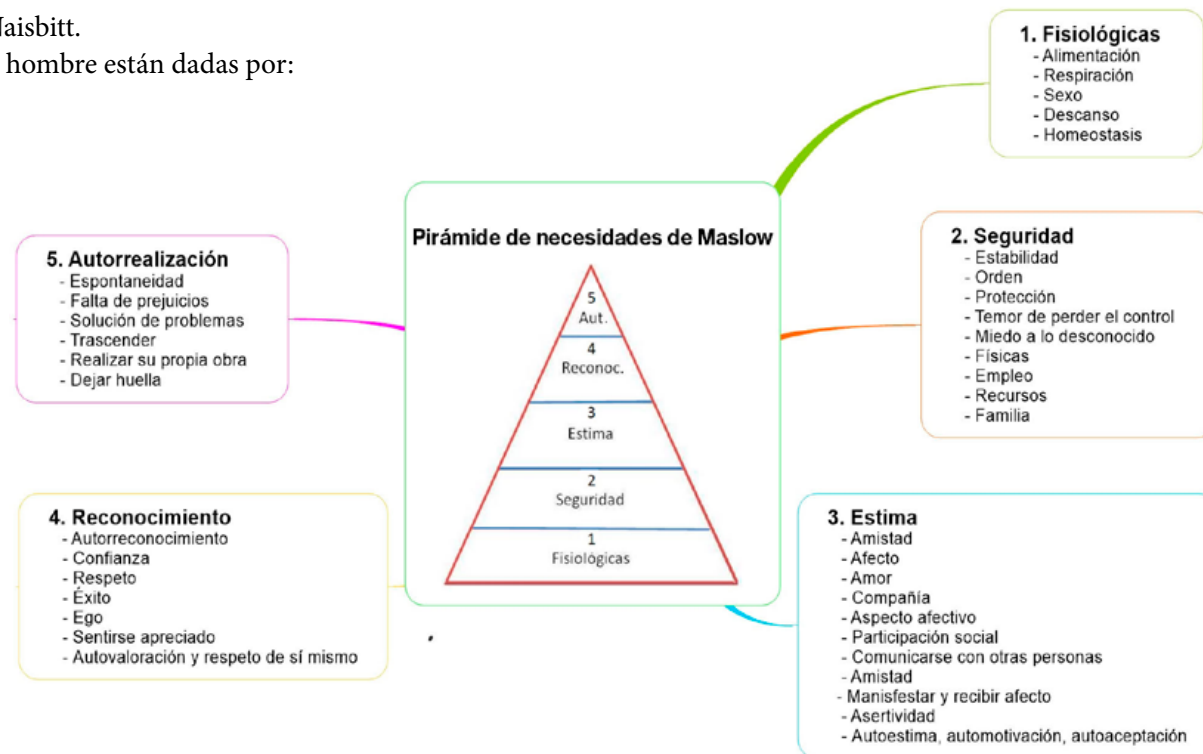
Según Allen las necesidades del hombre están dadas por:

1. Alimento y bebida
2. Sexo y compañía
3. Comodidad
4. Aprobación social
5. Variedad y aventura
6. Salud
7. Bienestar de los seres queridos
8. Seguridad

Y todas ellas representan oportunidades de innovación y negocios.

MASLOW Y LAS NECESIDADES DEL HOMBRE

Por su parte, Maslow explica las necesidades del hombre representándolas jerárquicamente en la estructura de una pirámide.



MACROTENDENCIAS

Las macrotendencias son necesidades del hombre y deben verse como oportunidades de innovación y de posibilidades de negocios.

IV. Otras consideraciones:

1. La desaparición del socialismo al libre mercado.
2. Los estilos de vida mundiales y el nacionalismo cultural.
3. La privatización del estado benefactor.
4. El auge de la cuenca del Pacífico (tigres asiáticos).
5. El liderazgo femenino y su participación como factor en la economía y la política.
6. La edad de la biología.
7. Fenómenos migratorios mundiales.
8. La interconexión vía cómputo, celulares, TV (HD y 3D), etc.

III. Según Naisbitt:

1. De la sociedad industrial a la de la información y el conocimiento.
2. De la tecnología simple a alta tecnología (nano, electrónica, computacional y biotecnología).
3. De la economía nacional a mundial.
4. De corto plazo a largo.
5. De centralización a descentralización.
6. De ayuda nacional a autoayuda.
7. De democracia de partido a democracia participativa.
8. De jerarquía a redes.
9. De la alternativa a la opción múltiple.

Macrotendencias



I. Sociológicas

1. Internet.
2. Nanotecnología.
3. Biotecnología.
4. Cambio climático.
5. Asia y las nuevas súper potencias.
6. Inglés y computo, idiomas globales.
7. Envejecimiento demográfico.
8. Migraciones.
9. Rol femenino.
10. Estructuras laborales de contratación.

II. De posibilidades de negocios

1. Alimentos.
2. Medicinas.
3. Bienestar.
4. Entretenimiento (tiempo libre y turismo).
5. Agua y energía.
6. Seguridad.
7. Educación con las TIC.
8. Telecomunicaciones.
9. Infraestructura y vivienda.
10. Transporte.
11. Fabricación avanzada y competitividad.
12. Grandes volúmenes de datos (*big data*), la nube y dispositivos inteligentes.
13. Los biocombustibles.
14. La ecología, medio ambiente y cambio climático.
15. Comunicación e información inteligente.
16. Vehículos eléctricos.
17. Seguridad informática.

OPORTUNIDADES DE CAMBIO Y DE NEGOCIOS

Se puede concretar como necesidades importantes del hombre: seguridad, salud, amistad, amor, éxito, confianza, capacidad de resolución de problemas, libertad, reconocimiento, educación, estima, creatividad, autorrealización, logros y necesidades fisiológicas de alimentación, sexo, descanso.

Considerando estas necesidades, se puede observar una serie de oportunidades de cambio que se convierten en otros tipos de negocios.

Oportunidades de cambio
1. Rapidez: orientada hacia la productividad
2. Comodidad: orientada hacia el servicio
3. Particularizar los cambios generacionales: dados por el aumento en la esperanza de vida
4. Incrementar las posibilidades de elección: tamaños, colores, sabores, texturas
5. Trabajar para diferentes estilos y niveles de vida: gustos, preferencias y diferente poder adquisitivo
6. Otorgar descuentos en valor y en prestaciones: puntos, promociones y ofertas
7. Incrementar las prestaciones: dar más por tu dinero en beneficios
8. Otorgar servicios personalizados: elección de color, forma, tamaño en base a su personalidad
9. Proporcionar la tecnología más moderna: últimos adelantos
10. Dar mayor calidad: cumplir lo acordado con el cliente (especificaciones) y satisfacer sus expectativas en la calidad de diseño, concordancia (de lo diseñado y lo producido, y de desempeño)

Oportunidades de negocios
1. Interconexión inteligente entre celulares, computadoras, TV, cámaras, códigos QR e información mercadológica digital
2. La información de inventarios inteligentes en casas y fábricas en forma digital y reorden de adquisición a los proveedores
3. El agua, reciclaje, capacitación y purificación
4. Chequeos médicos con información digital proporcionada por desechos en WC
5. La utilización de fuentes alternas de energía, eólica, biodigestores, nuclear, geotérmica, magnética
6. Nanotelas en la fabricación de ropa con posibilidades de cambios de color y textura
7. Materiales con memoria, por ejemplo: carrocerías en la industria automotriz
8. Vehículos híbridos con biocombustibles y eléctricos con celdas de hidrógeno
9. Televisores con HD, 3D y superconectividad con celulares y computadoras
10. Inteligencia artificial, automatización y robotización
11. Realidad virtual y realidad aumentada
12. Información en la nube y big data
13. Ciudades inteligentes con cuidados de la ecología y el medio ambiente
14. Ahorro de energía y cambio climático



3.2 El diseño en la ingeniería industrial

METODOLOGÍAS DE DISEÑO

Las metodologías de diseño son las siguientes:

- *Iterativas*: Pueden volverse a iniciar en función de los cambios.
- *Interactivas*: Todos los elementos del diseño interactúan unos con otros.
- *De realimentación constante entre todos los elementos del diseño*.

Las metodologías de diseño y sus representaciones son modelos didácticos para facilitar su comprensión. La realidad es que no existe un método óptimo de diseño, ya que esto dependerá del diseñador del producto, servicio o sistema que se esté diseñando (“*Caminante no hay camino, sea hace camino al andar*”). Todo modelo de diseño parte de una necesidad o “dolor” de la sociedad y sus pasos en forma didáctica en general son:

Necesidad o dolor de la sociedad

1. Identificación del problema

Diseño preliminar

2. Recopilación de datos
3. Creación de ideas
4. Diseño del modelo, sistema o prototipo

Factibilidad

5. Análisis y evaluación mercadológica, económico financiera, técnica y social

Diseño de detalle

6. Construcción del modelo o prototipo
7. Experimentación y prueba
8. Presentación de la solución
9. Sistema productivo comercial
10. Producción, distribución, ventas y servicio

ESQUEMA DEL PROCESO DE DISEÑO





MÉTODOS DE DISEÑO

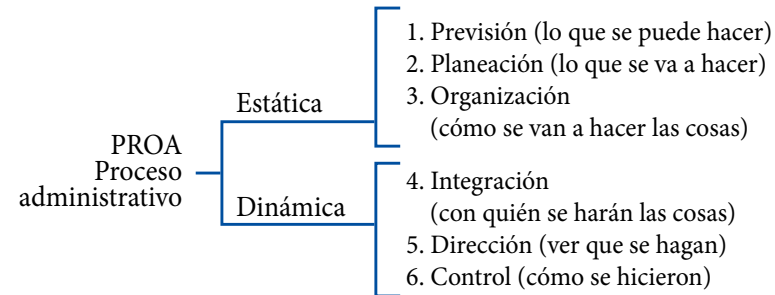
Existe una gran cantidad de autores que han pretendido encontrar un método de diseño. La realidad es que la obtención de un método es muy personal y depende del tipo y condicionantes del problema por resolver.

En términos generales, se puede decir que todos los métodos de diseño consideran, a grandes rasgos, las siguientes etapas:

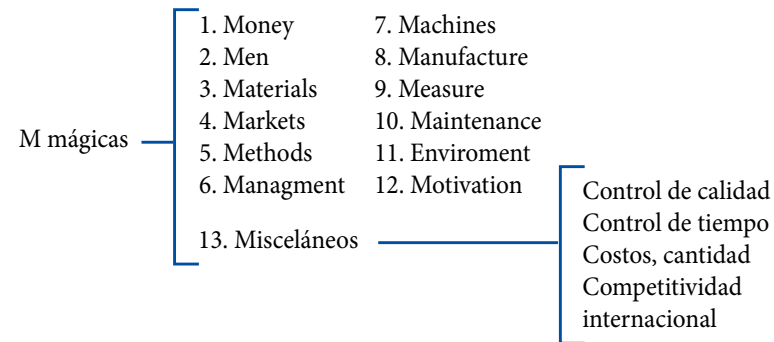
1. **Definición del problema**, donde básicamente se emplean, cuál es el estado A donde me encuentro y cuál es el estado B donde me gustaría estar. Quizá sea la parte más conflictiva de los métodos de diseño, ya que como se dice “el que tiene definido el problema, tiene la mitad de la solución”.
2. **Un análisis del problema**, donde se buscan antecedentes y se usan algunas técnicas de análisis, como la PROA (proceso administrativo), ROA (regla de oro de la administración), M mágicas, PNI (positivo, negativo, interesante).
3. **Búsqueda de alternativas de solución del problema**, tomando en cuenta los criterios restrictivos, siendo los más usuales los de calidad, cantidad, tiempo y costo.
4. Posteriormente, **evaluación de estas alternativas** en función a los criterios restrictivos.
5. **Toma de decisión** y se especifica esta.

A continuación, se presentan algunas técnicas de análisis para la solución de problemas:

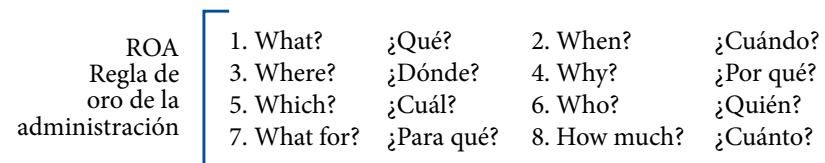
A) PROA. Técnica de análisis que desglosa las estructuras del proceso administrativo, como se puede observar en el esquema.



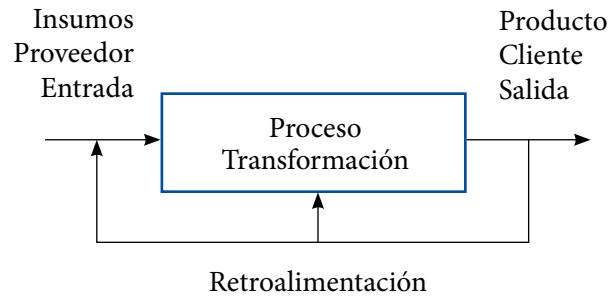
B) Análisis de las M mágicas



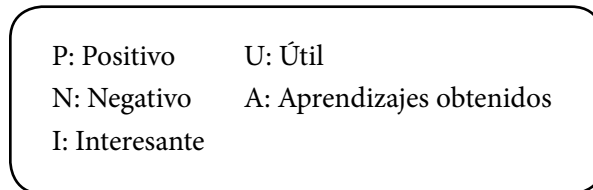
C) Regla de oro de la administración



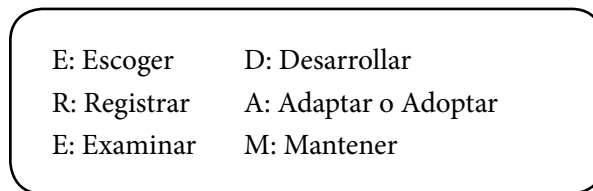
D) Análisis sistémico de procesos, donde un proceso se puede ver como un sistema:



E) Análisis situacional PNI-UA, cada situación puede ser vista desde diferentes ópticas:



F) Escenarios tendenciales, representaciones matemáticas que pueden ser:



- Línea recta $Y = mx + b$
- Tendencia logarítmica $Y = \ln(a)$
- Tendencia exponencial $Y = a^x$

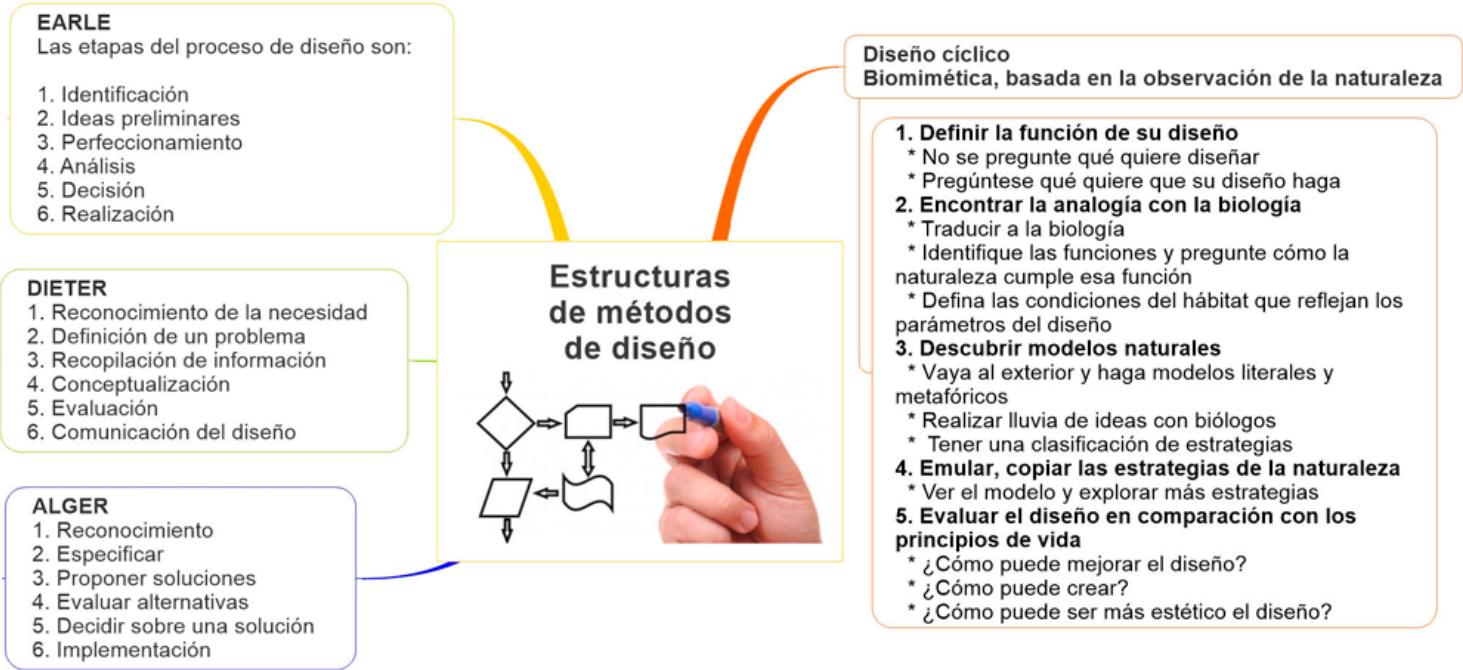
G) Análisis EREDAM

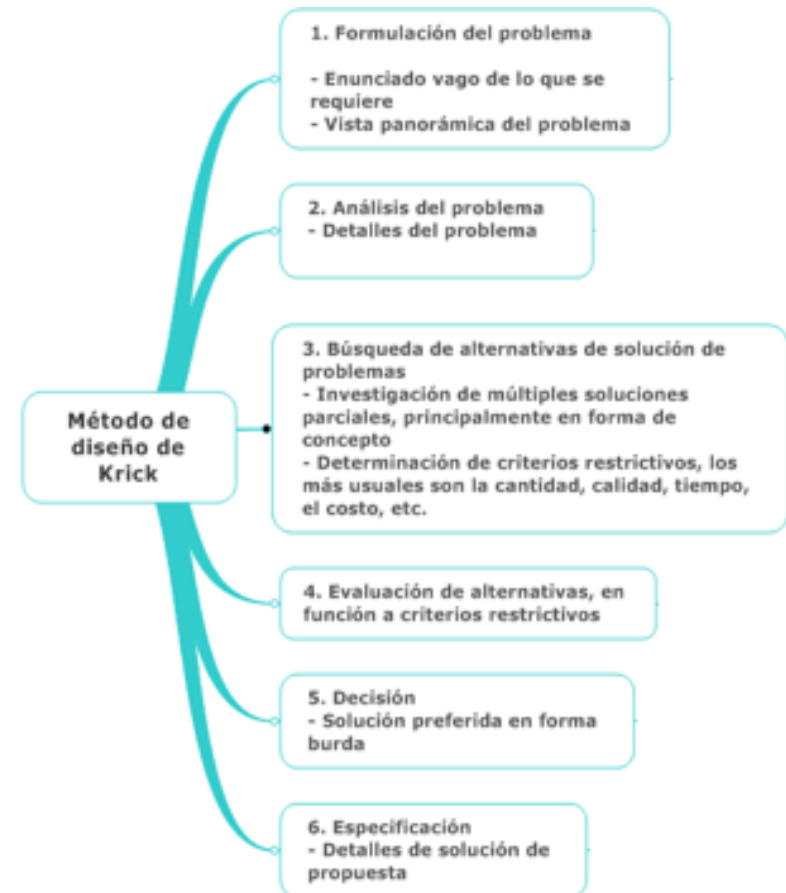
H) Diagramas más utilizados en ingeniería industrial

- Pareto
- Ishikawa
- Mapas mentales
- Diagrama Cómo-Cómo
- Diagrama Por qué-Por qué
- Diagramas de proceso y flujo
- Tormenta de ideas
- Gráficas X, R, C, U, P, PN
- Diagrama de Gantt
- Campo de fuerza
- FODA
- Entre otros.

ESTRUCTURAS DE MÉTODOS DE DISEÑO

A continuación, se presentan los pasos de las diferentes metodologías de diseño de algunos autores:



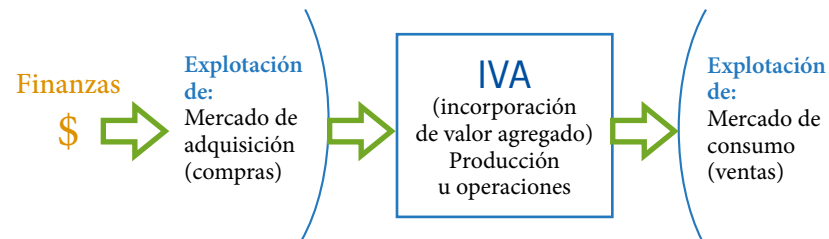


3.3 Fuentes de ideas de negocios y líneas de acción de la ingeniería

Para generar una idea de negocios, es necesario detectar:

1. Qué problema o dolor es el que se está resolviendo y cómo esta solución beneficia a la sociedad.
2. A quién se resuelve este problema o este dolor, que en términos mercadológicos se conoce como “mercado meta”, y es necesario saber dónde está, cuántos son, cómo se localizan, en qué forma se llega a ellos.
3. Cómo darle valor al producto, servicio, proceso o sistema que se está resolviendo y por qué es apreciado lo que se está haciendo, por qué paga la gente por él y hasta cuánto está dispuesto a pagar, qué es lo que valora la gente en él y cuál es la diferenciación.
4. Cómo se realiza la estructura básica de operaciones del negocio, es decir, la cadena formada por finanzas, compras, producción y ventas en las empresas industriales; o bien, generalizando el concepto, se puede ver esta cadena como finanzas, explotación de un mercado de adquisición, incorporación de valor agregado y explotación de un mercado de consumo.
5. Cómo se puede repetir el ciclo, cómo hacerlo más a prisa (o en menos tiempo), cómo hacerlo más barato, cómo lo hago más eficiente, mejor o de mayor calidad, productividad y competitividad.

La estructura básica de las operaciones de la empresa está dada por el siguiente esquema:



Coloquialmente hablando, la gente desea productos, servicios o sistemas buenos, bonitos y baratos, y que sean realizados en “forma bien hecha, bien rápido y de buen modo”, lo que industrial y empresarialmente significa:

Bueno: con calidad y productividad.

Bonito: con innovación, creatividad y diseño.

Barato: con precio, competitividad y buen financiamiento.

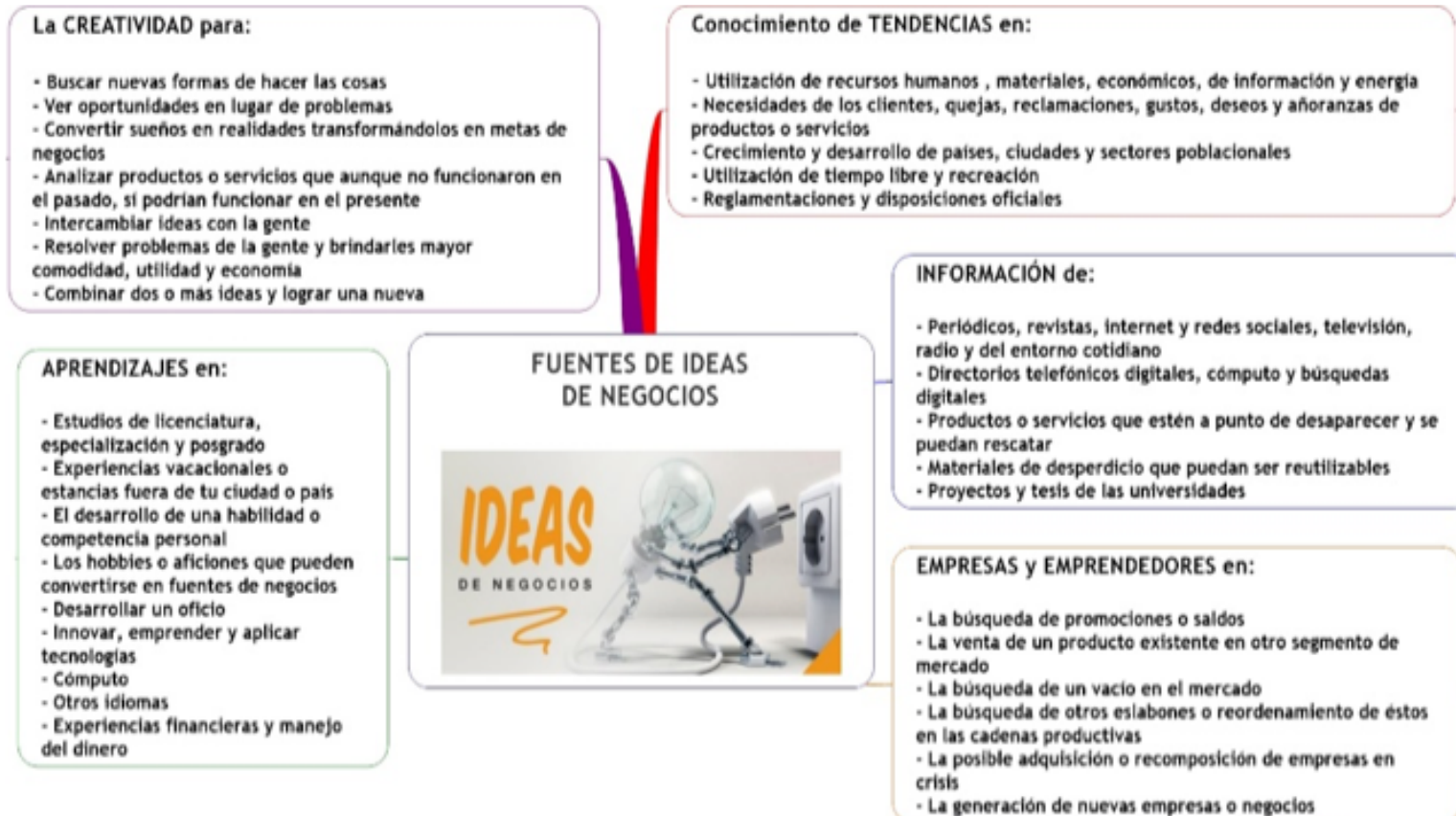
Bien hecho: con calidad de diseño, concordancia y desempeño.

Bien rápido: con productividad, eficiencia, eficacia y efectividad.

Buen modo: con amabilidad, calidez, atención y servicio.

Como se puede observar, el mundo de los negocios y las expectativas de la gente son las mismas.

Para tener ideas de negocios, hay que resolver necesidades o dolores de la sociedad. Algunas fuentes de ideas pueden ser como las que se muestran a continuación:



En cuanto a las líneas de acción de la ingeniería, se proponen las siguientes:



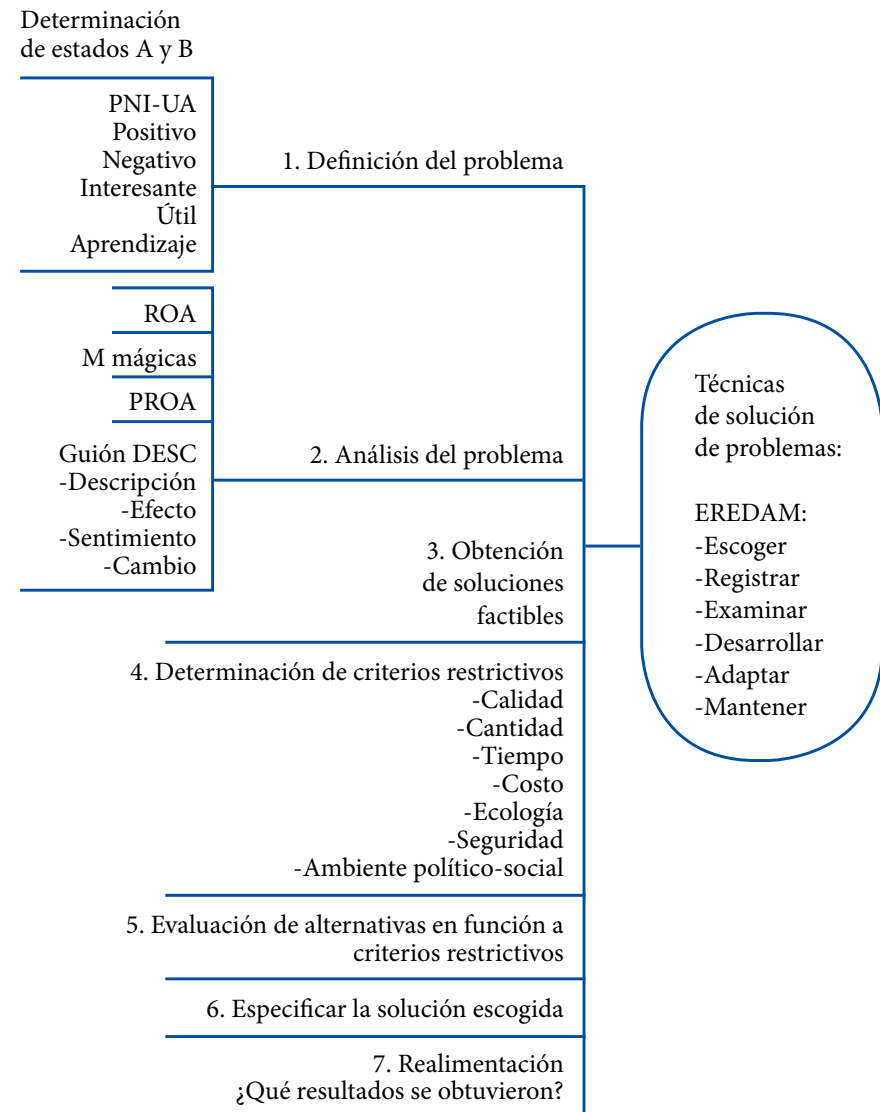
3.4 Técnicas de solución de problemas y redes de negocios

Un ingeniero industrial básicamente es un solucionador de problemas de diseño, operación, mejora y mantenimiento de competitividad, calidad, productividad, innovación, generación de valor y servicio.

Todo problema es una oportunidad de cambio, progreso, desarrollo, negocios. No obstante, para resolver los problemas no existe solo una metodología, sino diversos métodos didácticos que facilitan su comprensión y cada ingeniero tendrá que desarrollar su propio camino.

La estructuración didáctica de resolver problemas está dada por los siguientes pasos:

1. Definición del problema
2. Análisis del problema
3. Obtención de soluciones factibles
4. Determinación de criterios restrictivos
5. Evaluación de alternativas en función de criterios restrictivos
6. Especificar la solución escogida
7. Realimentación, ¿qué resultados se obtuvieron?



FUNCIONES SUSTANTIVAS DE LA EMPRESA

Constituyen la estructura básica de las operaciones de la empresa y se les conoce como *organización de línea* u *organización motora*, y son las siguientes:

1. Finanzas

- Estructura financiera–estados financieros.
- Contabilidad–costos, presupuestos, crédito y cobranzas.
- Financiamiento de la empresa.

2. Compras–explotación de un mercado de adquisición

- Cadena de suministro.
- Logística de adquisiciones.
- Análisis del valor.

3. Producción–incorporación de valor agregado

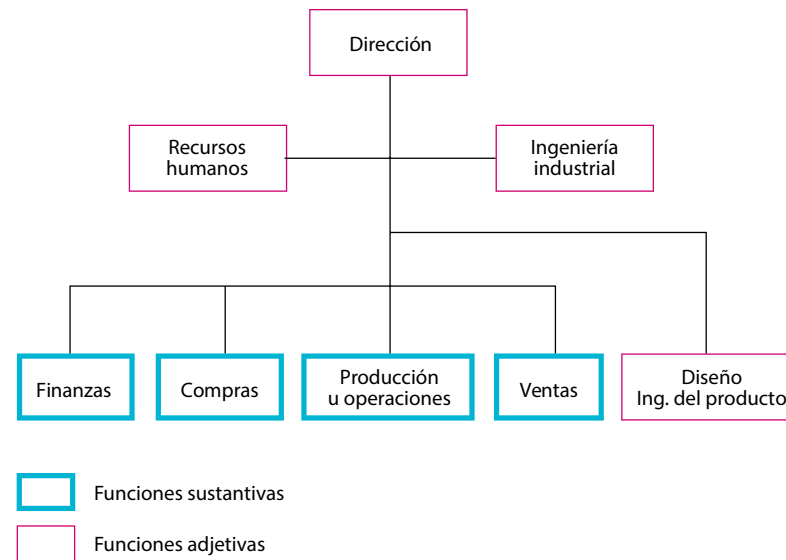
- Sistemas productivos, punto fijo, proceso, línea, grupos tecnológicos.
- Producción asistida por computadora (prodúctica).
- Planeación y control de la producción o de servicios.
- Localización y distribución de plantas o servicios.
- Mantenimiento y conservación.
- Almacenes e inventarios.
- Mejoramiento ambiental y eficiencia energética ISO 14000.
- Mecanización, automatización y robótica (mecatrónica).

4. Ventas–explotación de un mercado de consumo

- Ventas y mercadotecnia, neuroventas.
- Logística de consumo.

- Punto de venta y redes de distribución.
- Comercio internacional.
- Orientación al cliente.

Organigrama empresarial donde se observan las funciones sustantivas y adjetivas



FUNCIONES ADJETIVAS DE LA EMPRESA

Complementan las funciones sustantivas y no necesariamente son indispensables para la operación de la estructura básica de la empresa, siendo algunas de estas las siguientes:

1. Dirección–proceso de administración

- Sistemas de información.
- Desarrollo de habilidades directivas.
- Liderazgo innovador emprendedor empresarial.
- Dar poder a los colaboradores (*empowerment*).
- Trabajo colaborativo y sinergia.
- Negociación.
- Sustentabilidad.
- Empresas socialmente responsables.
- Cultura empresarial (misión, visión, estrategias, objetivos, metas, planes, proyectos y programas).
- Ética y valores empresariales.
- Comunicación y realimentación empresarial.
- Protocolos empresariales.

2. Ingeniería industrial

- Competitividad a nivel internacional.
- Productividad, simplificación y medición del trabajo reingeniería de procesos, eficiencia, eficacia, efectividad y rendimiento.
- Calidad, estandarización, confiabilidad, rastreabilidad, ISO 9000, calidad de diseño de concordancia y de desempeño.
- Servicio, rapidez y calidez, satisfacción del cliente, mejora continua.

- Planeación, estratégica, toma de decisiones, plan de negocios, *balance score card* (cuadro de mando integral).
- Ingeniería de sistemas, investigación y administración de operaciones, simulación.

3. Diseño e ingeniería del producto

- Diseño, creatividad e innovación tecnológica.
- Administración de la tecnología.
- Diseño de productos, servicios, procesos y sistemas.
- ISO 9000 e ISO 14000.

4. Recursos humanos

- Entrenamiento, capacitación y desarrollo humano, *coaching*.
- Seguridad e higiene, administración y control de riesgo e ISO 18000.
- Relaciones laborales, prestaciones, salarios e incentivos.
- Comportamiento humano, motivación, asertividad.

No existe una regla para la realización de los organigramas y más ahora con la aparición de estructuras circulares, matriciales y de pirámide inversa, pero en general las funciones adjetivas de ingeniería industrial y recursos humanos trabajan como un *staff* en la organización.

De estas funciones sustantivas y adjetivas, pueden construirse redes de negocios para los emprendedores, como se muestra en el siguiente mapa.



Actividades

- 3.1 Analice la pirámide de las necesidades de Maslow y las macrotendencias para que identifique una de sus necesidades o “dolor” y conviértalo en una oportunidad de negocio.
- 3.2 En un mapa conceptual, mencione los elementos que se consideran en el diseño del producto, servicio o sistema que utilizará para darle solución al problema mencionado anteriormente y que convirtió en oportunidad.
- 3.3 Mencione la línea de acción de la ingeniería para la solución de su problema.
- 3.4 Realice un mapa conceptual para usar la técnica de solución de problema que decida y desarrolle las redes de negocio, utilizando su oportunidad de negocio.

Bibliografía

- Buyers, Thomas et al. (2019). *Technology Ventures: From Idea to Enterprise*. New York, Mc Graw Hill.
- Cross, Hardy (1999). *Ingenieros y las torres de marfil*. México, Mc. Graw Hill.
- Osterwalder, Alexander and Yves Pigneur (2010). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers and Challengers*. Hoboken, Willey.
- Pichère, Pierre (2016). *La pirámide de Maslow: Conozca las necesidades humanas para triunfar*. Ed. 50minutos.es.
- Van Krick, Edward (2006). *Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería*. México, Limusa.

Capítulo 4

Técnicas básicas de ingeniería industrial

Objetivo: Conocer en las técnicas básicas usadas en la ingeniería industrial:

- Su concepto y posibilidades
- Estructuras de funcionamiento

Contenido

- 4.1 Técnicas básicas en función de la ingeniería de métodos de trabajo ágiles (*Lean Work Methods Engineering*)
- 4.2 Técnicas básicas en función de la ingeniería de competitividad (*Competitive Engineering*)
- 4.3 Técnicas básicas en función de las habilidades de gestión empresarial (*Enterprise Gestion Skills*)

4.1 Técnicas básicas en función de la ingeniería de métodos de trabajos ágiles (*Lean Work Methods Engineering*)

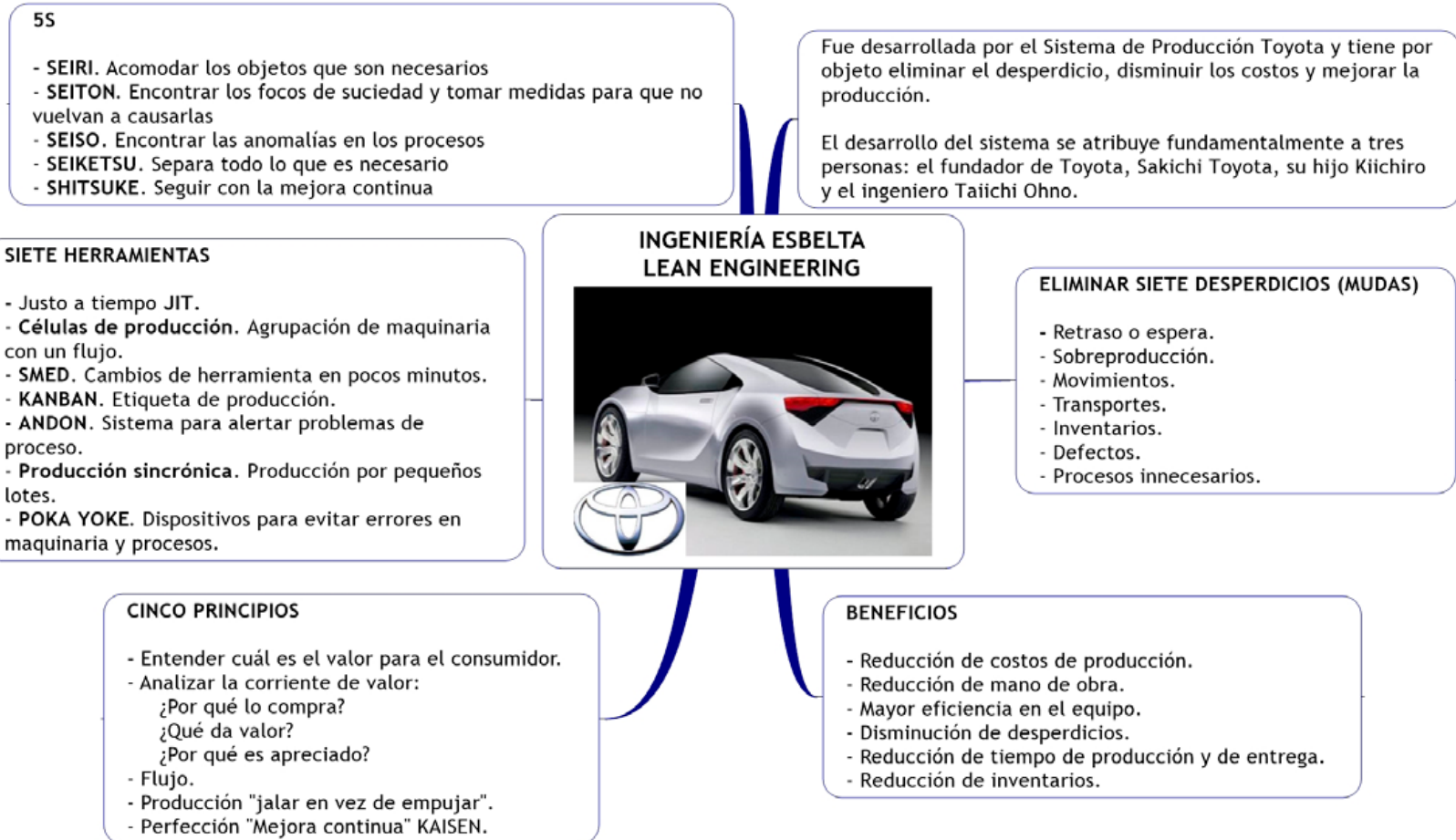
Estas técnicas fueron desarrolladas por la compañía Toyota, basadas en los principios de la producción en línea de Henry Ford.

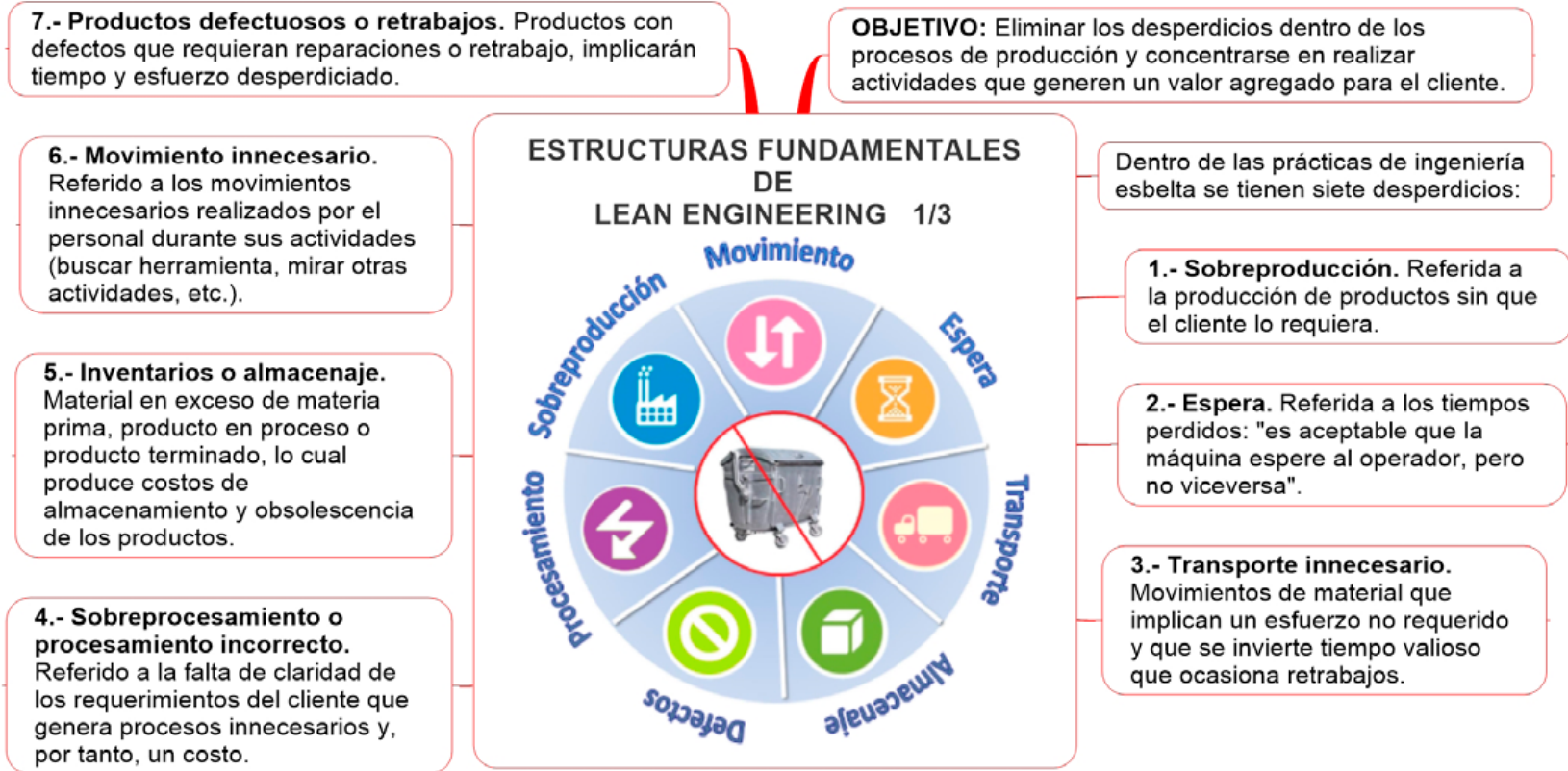
Los grandes precursores de estas técnicas fueron el ingeniero mecánico Eiji Toyoda, quien tuvo entre sus grandes colaboradores al ingeniero industrial Taiichi Ohno y al ingeniero mecánico Shigeo Shingo, que son los que desarrollaron los métodos Lean de trabajo, tecnología que jamás dejará de ser utilizada, ya que los métodos de trabajo siempre existirán.

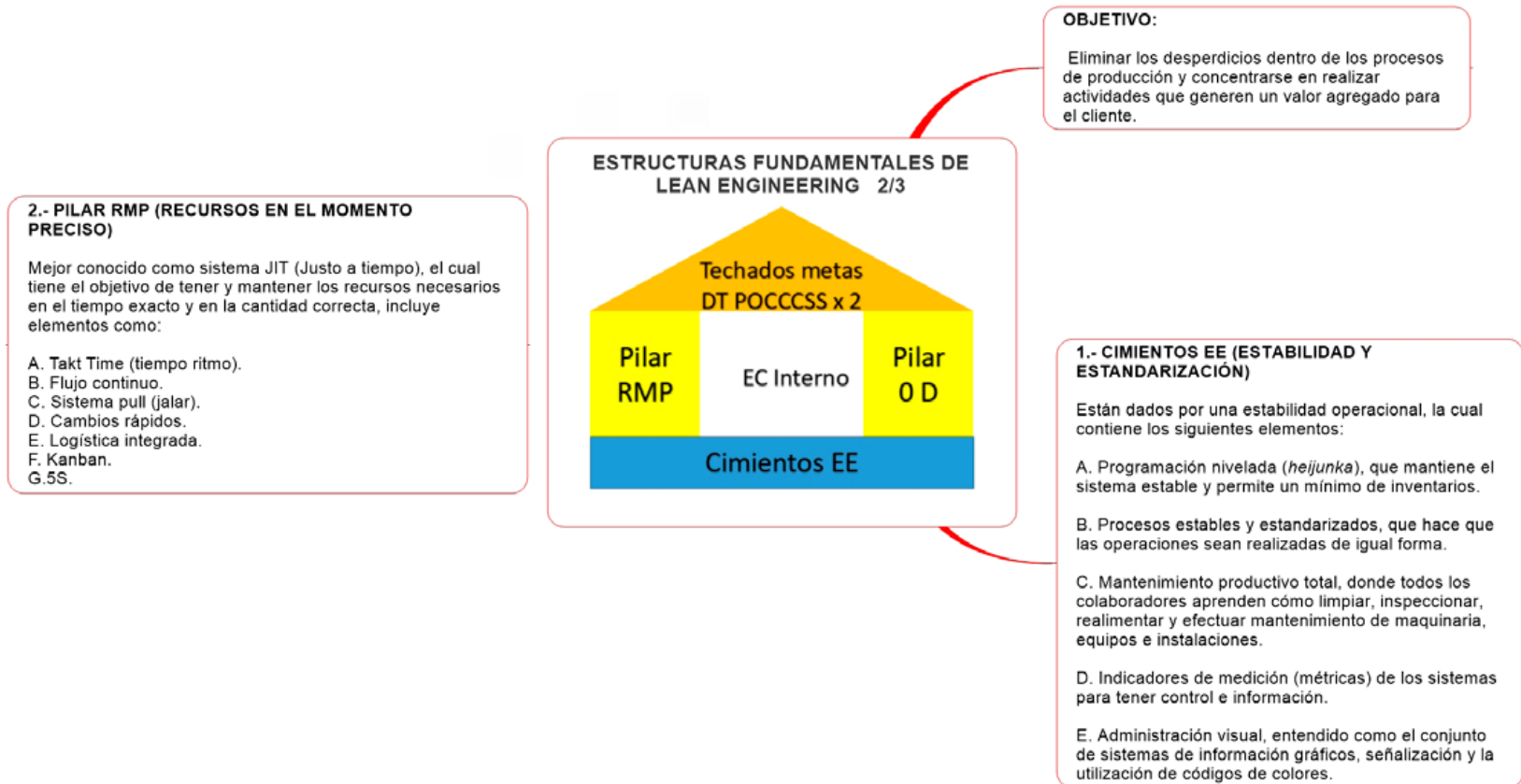
Estas tecnologías generan una guerra contra el desperdicio con la eliminación de retrasos o espera, sobreproducción, movimientos inútiles, transportes innecesarios, utilización de inventarios, eliminación de defectos y procesos improductivos.

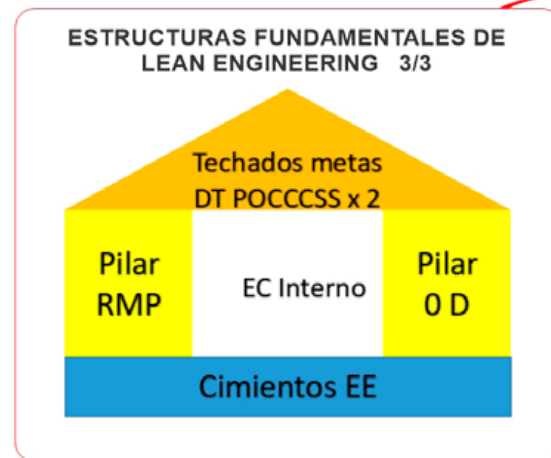
Todo esto redundará en ahorros en cuanto a tiempo, dinero, esfuerzo, trabajo, información y energía. Por la utilidad y practicidad, la clasificación que se presenta en los siguientes mapas es la ingeniería de métodos de trabajo ágiles (*Lean Work Methods Engineering*).











5.- EC INTERNO (EQUIPO DE COLABORADORES INTERNO)

El equipo de colaboradores tendrá que generar un hábito de mejoramiento continuo de tal manera que se genere una cultura de cambio permanente, se incluyen elementos como:

- Lo más importante: los colaboradores y el trabajo en equipo.
- La cultura de mejora continua Kaizen/Cultura de mejoramiento continuo.
- Reducción de desperdicios.

3.- PILAR 0 D (CERO DEFECTOS)

Conocidos como los sistemas JIDOKA, los cuales permiten tener un autocontrol de la calidad mediante los colaboradores, ya que podrán detener la línea en caso de detectar algún defecto en la producción, incluyen elementos como:

- A. Paro de línea manual/ automático (Andon)
- B. Separación de operación-máquina.
- C. A prueba de error.
- D. Control de calidad en la estación.
- E. Resolver los problemas de la causa raíz.

4.- TECHADO DT POCCS X 2

El techado es alusivo a las metas propuestas, teniendo en cuenta las siguientes:

- D: Menos desperdicios.
- D: Mayor desarrollo.
- T: Menor tiempo de entrega.
- T: Mayor trabajo entre colaboradores.
- P: Mayor productividad.
- P: Mayor producción.
- O: Mayor oportunidad.
- O: Más originalidad (innovación y creatividad).
- C: Mayor calidad.
- C: Menos costos.
- S: Mejor servicio.
- S: Mayor seguridad.
- S: Mayor simplicidad.
- S: Mayor superación.

Producción sincrónica



¿Qué?

Es todo el proceso de producción trabajando junto en forma sincrónica para alcanzar objetivos propuestos. Hay una coordinación lógica de todos los recursos de la empresa, enfocándose en el desempeño total y no en el localizado.

¿Cómo?

MRP: Material requirement planning.

Tambor: Establece cuál es la restricción de la producción, marca el ritmo de producción global.

Cuerda: Es la comunicación entre la restricción y el inventario.

Amortiguador: Protege el *throughput*, que es un inventario de seguridad.

Evaluaciones financieras:

- Utilidades netas
- Rendimiento sobre la inversión
- Liquidez

Evaluaciones operativas:

- Inventario
- Producción
- Gastos operativos

¿Para qué?

Permite movilizar cualquier tipo de materia prima dentro de la planta.
 Minimizar inventarios sin arriesgar a que falte.
 Eliminación de cuellos de botella.
 Entregar pedidos en tiempo y forma.

4.2 Técnicas básicas en función de la ingeniería de competitividad (*Competitive Engineering*)

Con el propósito de mejorar la competitividad en las empresas, a lo largo del tiempo se han desarrollado diversos modelos y técnicas. A continuación, se presentan las técnicas de competitividad, de productividad, de calidad y de servicio.



METODOLOGÍA DE SERVQUAL

¿Por qué?

Analiza la expectativa que el cliente tenía sobre distintas características de un servicio, como por lo que realmente ha recibido.

¿Cómo?

- Identifica las características del servicio.
- Pregunta a los clientes sobre sus expectativas.
- Se cuestiona si las expectativas fueron o no satisfechas.
- Se interpretan los resultados.

¿Qué?

Verificar:

- El cumplimiento de las especificaciones.
- El cumplimiento de las expectativas.
- Que el cliente recibió una grata "sorpresa".

Exigencias	Expectativas sobre el servicio	Grado de cumplimiento
1.Instalación limpia y adecuada.	123456	123456
2.Empleados correctamente vestidos.	123456	123456
3.Los empleados se preocupan por el cliente.	123456	123456
4.Cualificación de los empleados.	123456	123456
5.Empleados amables y simpáticos.	123456	123456
6.Prestación inmediata del servicio.	123456	123456
7.La seguridad es lo más importante.	123456	123456
8.Adecuación del horario de apertura.	123456	123456
9.La factura es correcta.	123456	123456
10.Se cumplen las promesas.	123456	123456

Técnicas de servicio 1/3

GESTIÓN DE QUEJAS

¿Por qué?

Existen protestas de los clientes que tienen que ser atendidas.

¿Cómo?

Mediante la organización de un buen sistema para la obtención y administración de quejas.

¿Qué?

Algunas veces se ponen buzones de sugerencias y quejas, en otras se recaban encuestas. La más directa y efectiva es preguntar al cliente sobre el cumplimiento de especificaciones y expectativas del servicio.



BUZÓN DE QUEJAS

BLUEPRINTNG

¿Por qué?

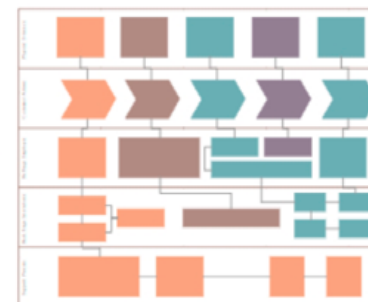
Se necesita diseño de nuevos servicios y mejora de estos.

¿Cómo?

- 1° Fase: establece los límites del sistema.
- 2° Fase: representación gráfica del desarrollo del proceso.
- 3° Fase: identificación de fallas.
- 4° Fase: medidas para evitar las fallas.
- 5° Fase: determinar el marco cronológico.

¿Qué?

Se desarrolla una metodología para establecer el proceso y se proveerá con un check list (lista de verificación) las posibles fallas del servicio o producto.



Técnicas de servicio 2/3

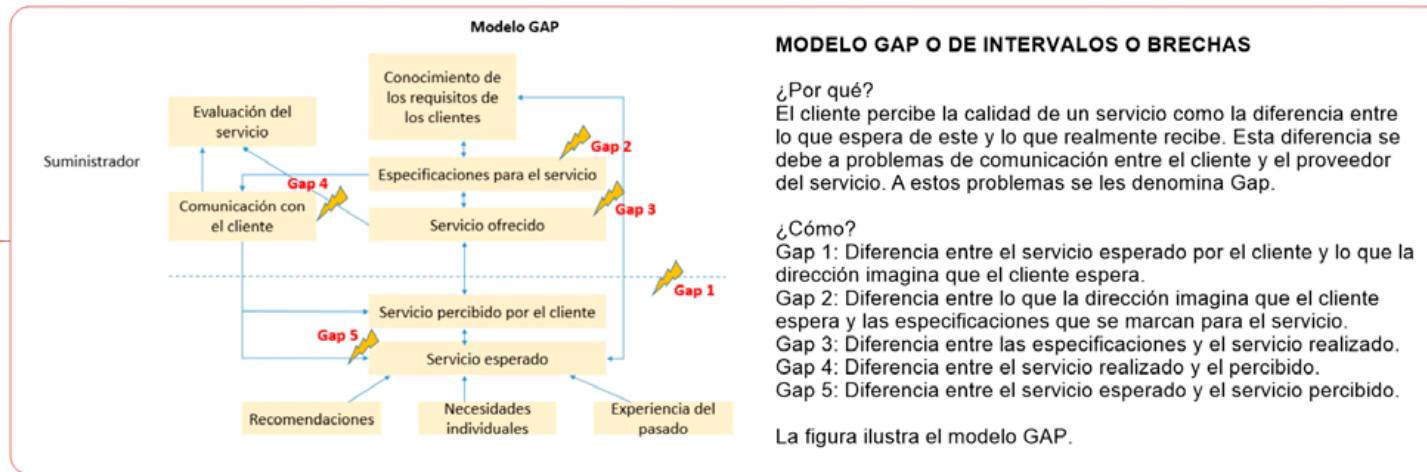


ENCUESTAS A LOS CLIENTES

¿Por qué?
Es un método directo para conocer distintos aspectos del servicio y satisfacción del cliente.

¿Cómo?
Realización de encuestas con una metodología enfocada al servicio prestado.

¿Qué?:
¿El cliente regresa?
¿El cliente pide más?
¿El cliente me recomienda?



Técnicas de servicio 3/3



MISTERY SHOPPER

¿Por qué?

Se necesita evaluar y comprobar las características de calidad del servicio.

¿Cómo?

Consiste en emplear un "cliente anónimo" como si se tratara de cualquier cliente habitual y este actúa como observador para comprobar que los estándares de calidad marcados por la dirección se cumplan.

¿Qué?

Establecer un cliente espía (shopper) que finja ser un cliente común y proporcione información de la realidad del servicio.

TÉCNICA DE LAS VIÑETAS, COMBOS O PAQUETES

¿Por qué?

Decide la combinación ideal de características para el servicio.

¿Cómo?

- 1.- Elaborar la idea básica del nuevo servicio.
- 2.- Determinar grupo destinatario.
- 3.- Elaborar las características importantes mediante encuesta abierta.
- 4.- Elaborar posibles variaciones de las características.
- 5.- Visualización de características y variaciones.
- 6.- Producción de las viñetas presentación gráfica o fotográfica de la combinación o combo posible.
- 7.- Ejecución de la encuesta principal sobre la valoración de la viñetas.
- 8.- Conclusiones sobre viñetas favoritas de los clientes.

¿Qué?

Realizando paquetes o combos donde se integran productos, servicios o diferentes características que se ofrecen a los clientes.

Por ejemplo, si queremos montar una nueva peluquería y no tenemos muy clara la mejor localización tamaño, imagen y trato que ofrecer, podemos emplear las viñetas para estudiar las percepciones de nuestros potenciales clientes

Característica	Variación A	Variación B
Localización	Centro comercial	Barrio
Imagen	Tradicional	Moderno
Establecimiento	Grande	Pequeño
Trato	Quién toque	Peluquero

↓

Peluquería situada en el barrio con una imagen tradicional, de gran tamaño y sin preferencia por qué peluquero atienda

Ejemplo del desarrollo de una viñeta para una peluquería. Opciones elegidas

Sistemas pull



¿Qué?

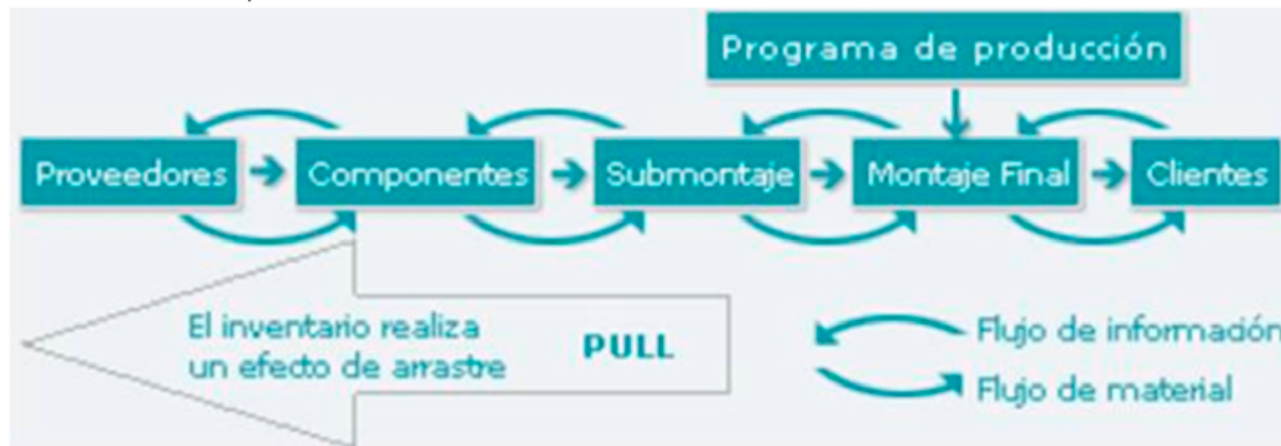
Se refiere a que la producción es solo producto de la demanda, la demanda por sí misma detecta lo que hay que entregar.

¿Cómo?

El consumidor dicta las demandas del producto y a su vez este la dicta a su proveedor, ya sea interno o externo. Se reabastece solo lo que el cliente ha consumido.

¿Para qué?

- * Evita ocupar máquinas, equipos y personas en producciones donde la entrega no es inmediata.
- * Al reducir el tamaño de los lotes, se detecta inmediatamente cualquier incidencia durante el proceso.
- * Permite reducir al mínimo el inventario circulante.
- * Permite distinguir cuellos de botella y un balanceo de líneas.
- * Facilita el control al solo hacer lo necesario.
- * Maximiza la velocidad de realimentación.
- * Reduce el espacio.



4.3 Técnicas básicas en función de las habilidades de gestión empresarial (*Enterprise Gestion Skills*)

Para abordar el estudio de estas técnicas, se pueden distinguir dos tipos de estructuras:

1. Las estructuras de funciones de línea relacionadas con los niveles operativo empresarial y táctico empresarial.
2. Las estructuras de funciones directivas relacionadas con el nivel estratégico empresarial.

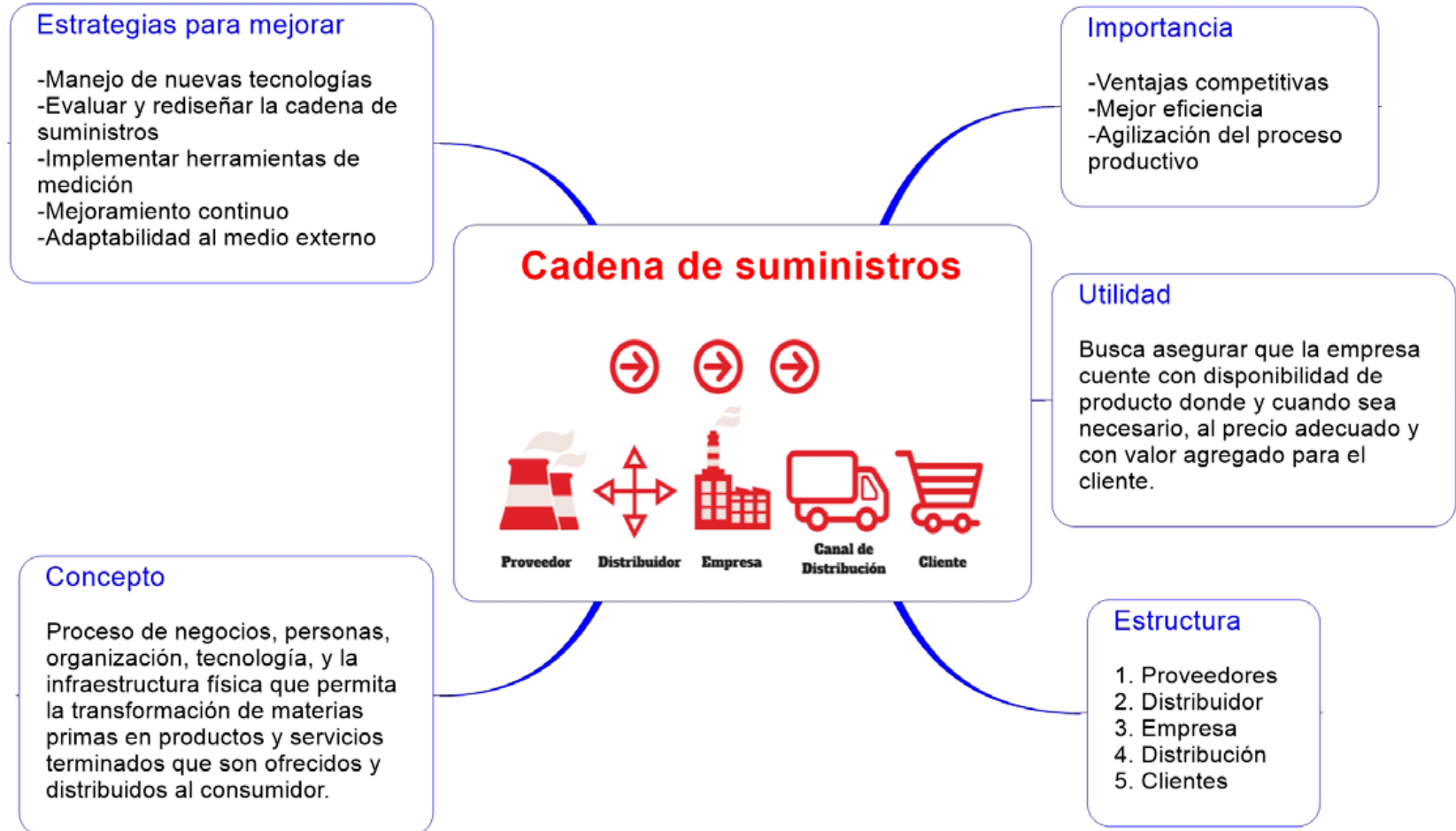
Estructuras de funciones de línea	I. A nivel operativo empresarial	<p>A. Cadena de suministro, adquisición y logística.</p> <p>B. Generación de valor, producción u operación: jalar, no empujar; nivelado de la demanda; flujo de una sola pieza (<i>One Piece Flow</i>); JIT (justo a tiempo); SMED (reducción de los tiempos de cambio); CHAKU-CHAKU (línea flexible en U); diagrama de Ishikawa; 5S; mantenimiento productivo total (TPM); diagrama de Pareto.</p> <p>C. Explotación de mercados de consumo: A/B testing, ventas exitosas con neuroventas.</p>
	II. A nivel táctico empresarial	<p>A. Administración de operaciones y optimación de negocios: modelos matemáticos y estocásticos.</p> <p>B. Diseño, innovación y creatividad de productos, servicios y sistemas.</p> <p>C. Integración y desarrollo de recursos humanos: Ley Federal del Trabajo.</p> <p>D. Sistemas de información y realimentación (EDP, <i>Electronic Data Processing</i>).</p> <p>E. Gestión de marco legal empresarial.</p>
Estructuras de funciones directivas	III. A nivel estratégico empresarial	<p>A. Ingeniería industrial.</p> <p>B. Planeación estratégica.</p> <p>C. Ética empresarial.</p> <p>D. Liderazgo y dirección empresarial.</p>

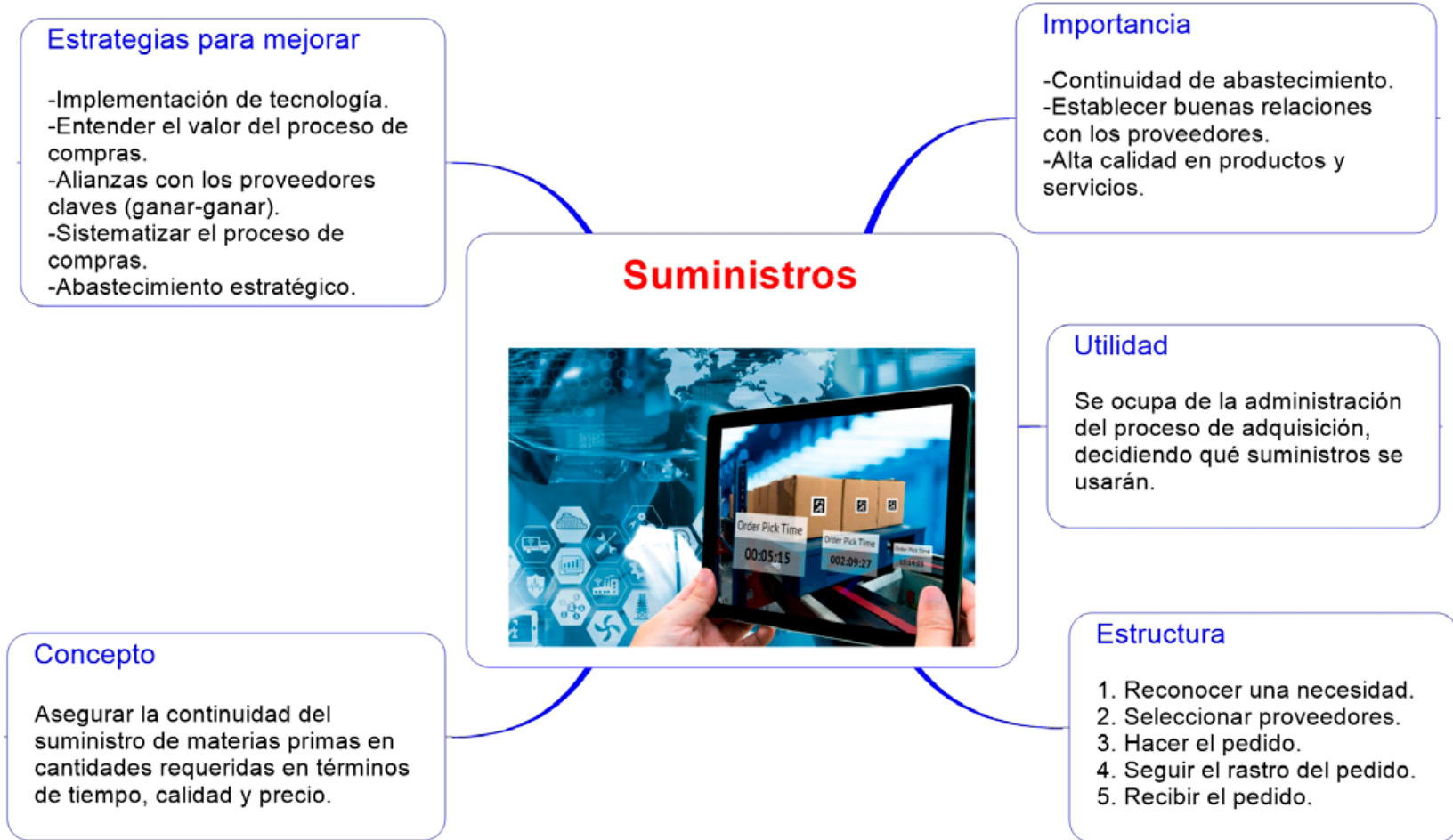
ESTRUCTURAS DE FUNCIONES DE LÍNEA
A NIVEL OPERATIVO EMPRESARIAL

Estructura de línea (motora) de la empresa

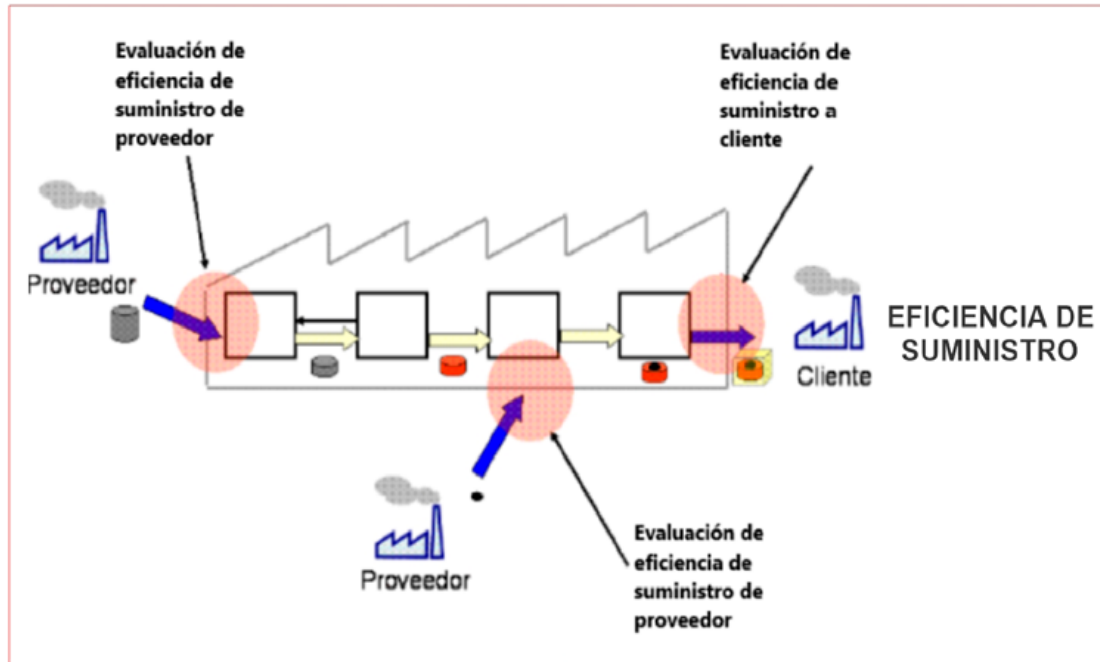


A. Cadena de suministro, adquisición y logística









¿QUÉ?

Método que evalúa la eficiencia del suministro, evalúa en qué medida se cubren las expectativas del cliente en lo que se refiere a los envíos. El cliente podemos ser nosotros mismos. Entonces hablamos de eficiencia de suministro de proveedores (en inglés, *delivery performance to costumer*). O bien, podemos referirnos a un cliente externo. Entonces hablamos de eficiencia de suministro a cliente (en inglés, *delivery performance to costumer*)

¿CÓMO?

La forma más sencilla de calcularlo es:

$$\text{Eficiencia de suministro} = 1 - (\text{n}^\circ \text{ suministros acordes con las expectativas del cliente} / \text{n}^\circ \text{ total de suministros}).$$
 El valor máximo es 1, que interpretamos con que el 100% de los suministros se han realizado de acuerdo con las expectativas del cliente. Este será generalmente el objetivo.

¿POR QUÉ?

Porque teniendo buena eficiencia tanto con proveedores como con los clientes, esta permitirá un mejor desempeño de la cadena, traerá mejores márgenes de utilidad a la organización y eso se traducirá en ventajas competitivas que marcarán diferencia entre una organización y sus competidores.



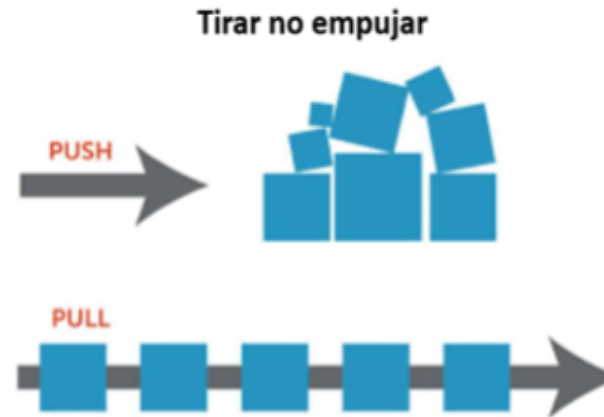
B. Generación de valor, producción u operación

¿Qué es?

Es un sistema donde cada operación “jala” el material que se necesita de la operación anterior.

Consiste en producir solo lo necesario, tomando el material requerido de la operación anterior.

Su meta óptima es mover el material entre operaciones de uno por uno.

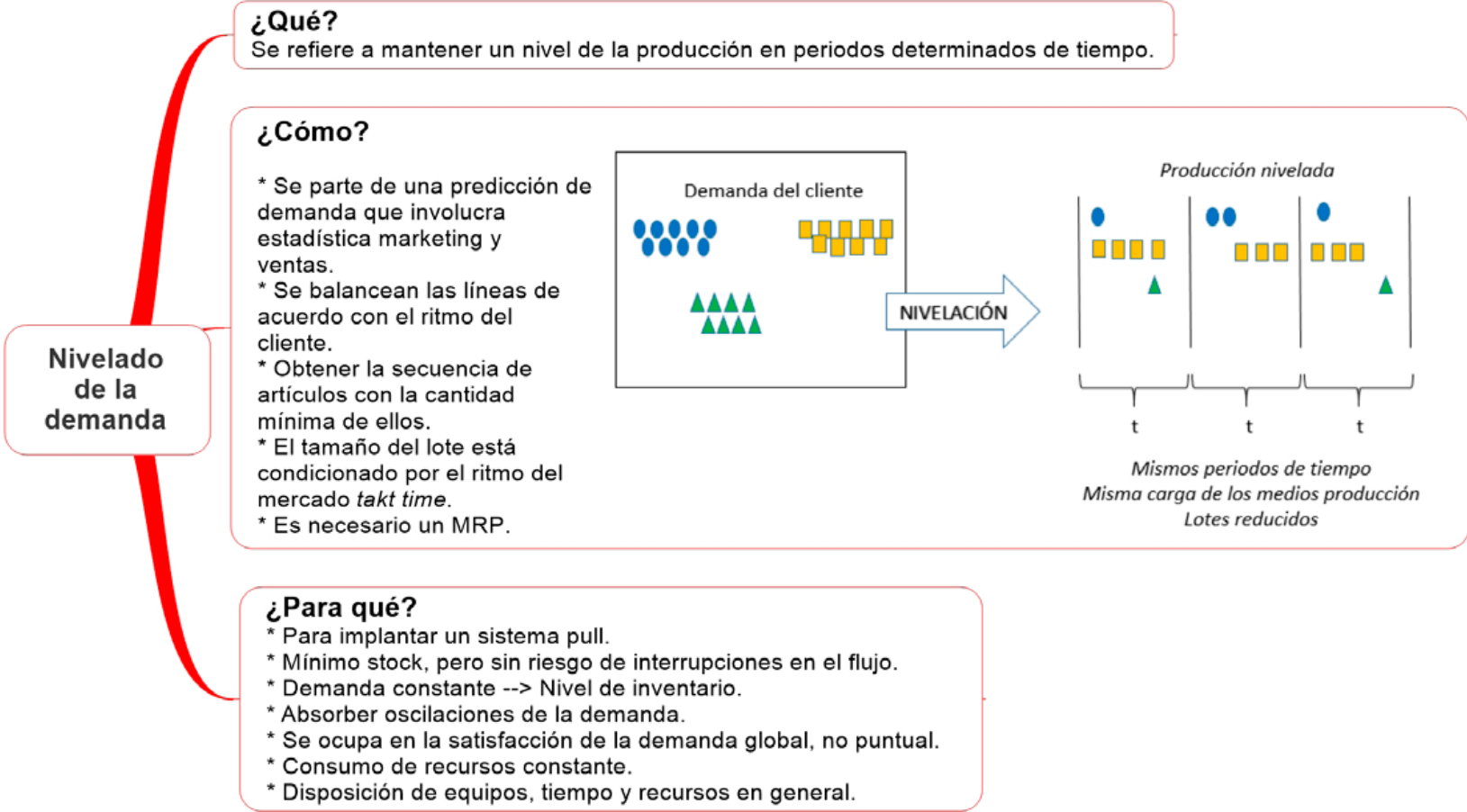


¿Cómo?

El procedimiento es muy sencillo, ya que durante una corrida de producción, por ejemplo, se deben desarrollar señales para que a través de nuestro proceso productivo solo se produzca o se entregue (de no ser una empresa manufacturera) la cantidad necesaria que nuestro cliente requiera, o la mínima, de tal manera que se pueda lograr la eliminación de dos desperdicios principales, como son la sobreproducción y el exceso en inventarios.

¿Para qué?

- a) Reducir inventario y, por lo tanto, poner al descubierto los problemas.
- b) Hacer lo necesario facilitando el control.
- c) Minimizar el inventario en proceso.
- d) Maximizar la velocidad de retroalimentación.
- e) Minimizar el tiempo de entrega.
- f) Reducir el espacio.
- g) Células de manufactura.



Concepto

Es una técnica de manufactura esbelta basada en los principios de entregas justo a tiempo (JIT) o sistema de jalón (pull system) en donde se busca proveer al cliente exactamente lo que demanda en calidad, cantidad, costo y tiempo.

Ventajas

- * Minimizar los tiempos de cambio, SMED la teoría del lote económico deja de tener valor.
- * Maximizar la eficiencia de los equipos, OEE (ya no habrá stock que esconda los problemas).
- * Equilibrar la cadencia de los medios de producción (todos trabajan al mismo ritmo).
- * Minimizar los transportes y desplazamientos (mediante el acoplamiento de los medios de producción).



Metodología

- El ritmo (takt time) de producción es definido con base en la demanda del cliente.
- Solo se produce la cantidad requerida por el cliente.
- Cada etapa del proceso debe ser capaz de entregar material, solo cuando la etapa subsecuente lo requiera (jalón) a través de sistemas de reabastecimiento tipo kanban.

Aumenta considerablemente la calidad del producto, de la misma manera como reduce el tiempo de respuesta y el costo del producto al manejar inventarios mínimos de material en un proceso de producción con cargas balanceadas entre cada una de las estaciones de trabajo.

El material fluye con base en disparos de señales de reabastecimiento, la cual indica que una unidad terminada e inspeccionada como aceptable de la estación anterior debe ser entregada: esa misma dinámica se ejecuta desde la demanda del cliente hasta el ordenamiento de la materia prima.

VENTAJAS

- * Reduce los niveles de inventarios necesarios en todos los pasos de la línea productiva y, como consecuencia, los costos de mantener inventarios más altos, costos de compras, de financiación de las compras y de almacenaje.
- * Minimiza pérdidas por causa de suministros obsoletos.
- * Permite (exige) el desarrollo de una relación más cercana con los suministradores.
- * Esta mejor relación facilita acordar compras aseguradas a lo largo del año, que permitirán a los suministradores planear mejor y ofrecer mejores precios.
- * El sistema es más flexible y permite cambios más rápidos.

DESVENTAJAS

- * El peligro de problemas, retrasos y de suspensiones por falta de suministros, que pueden causar retrasos y suspensiones de la línea productiva e impactar los gastos negativamente.
- * Limita la posibilidad de reducción de precios de compra si las compras son de bajas cantidades aunque, dependiendo de la relación con el suministrador, esta desventaja se puede mitigar.
- * Aumenta el *switching cost*, el costo de cambiar de suministrador.

El JIT es una política de mantenimiento de inventarios al mínimo nivel posible donde los suministradores entregan justo lo necesario en el momento necesario para completar el proceso productivo. La fábrica de JIT se alimenta de proveedores JIT (para fabricar JIT, necesitamos disponer de las materias primas justo a tiempo).

JIT "Justo a tiempo"



Un bien o servicio que debe ser suministrado al cliente:

- Aquello que se requiere (qué)
- En el momento que se necesita (cuándo)
- En la cantidad requerida (cuánto)
- Con la calidad requerida (cómo)
- En el lugar requerido (dónde)



PRINCIPIOS DEL JIT

Flujo continuo.
 Fabricación al ritmo del cliente.
 El proceso siguiente se hará cuando se demande, no se fabrica de más.

El JIT es lo más alejado que existe de la fabricación tradicional por lotes, lo cual suponía:

Fabricar independientemente de si se necesita.
 Fabricar en la cantidad que marca la disponibilidad de materia prima o lo que corresponde al "lote económico".

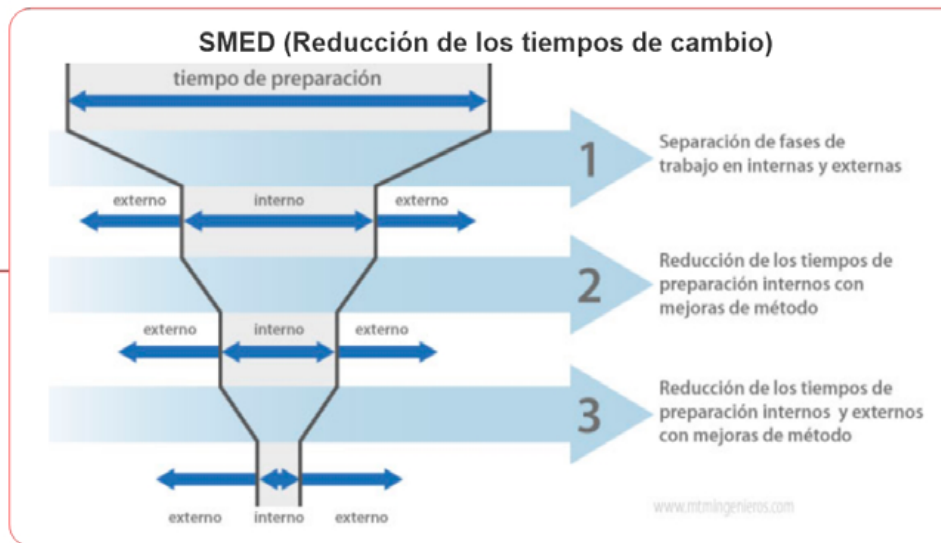
SIGNIFICADO

SMED: Single-Minute Exchange of Die
 Exchange of Die: "cambio de prensa"
 Single-Minute: "1 dígito de minutos"

Reduce drásticamente los tiempos de cambio en los medios de producción, haciendo al tiempo que la preparación sea más simple, segura y fiable.

PASOS PARA LA APLICACIÓN DEL SMED

- 1° Fijar un objetivo.
- 2° Observar la preparación e identificar necesidades.
- 3° Preparar los medios necesarios.
- 4° Documentar la situación inicial.
- 5° Analizar la situación inicial.
- 6° Concretar contramedidas.
- 7° Implantar contramedidas.
- 8° Documentar la situación mejorada.
- 9° Analizar la situación mejorada.
- 10° Documentar nuevas instrucciones de preparación y formar al personal.
- 11° Realizar seguimiento.



Aumentar la fiabilidad del cambio reduce el riesgo de defectos y averías.

Asegurar que solo paramos la máquina para la preparación interna.

Convertir preparación interna en externa.

Simplificar al máximo la preparación interna.



CHAKU-CHAKU
(Línea Flexible en "U")

¿QUÉ?

Es una disposición en planta de los medios productivos en forma de "U" o herradura.

Disposición ideal para reducir los movimientos de los operarios y para realizar el flujo de materiales durante su proceso de fabricación.

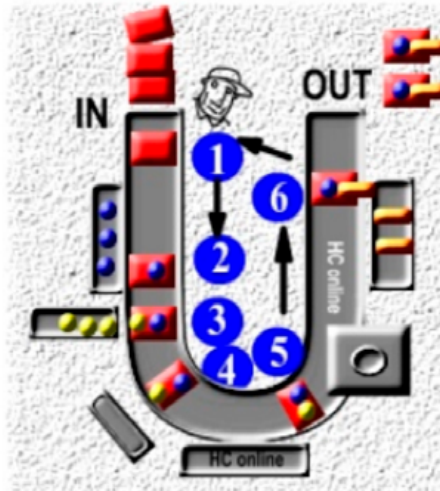
¿Por qué?

Permite:

- 1.- Eliminar el stock intermedio a plazos de entrega cortos.
- 2.- Mejora la calidad (detección inmediata de defectos).
- 3.- Alta productividad (máximo aprovechamiento del personal).
- 4.- Mínima necesidad de espacio.
- 5.- Mayor flexibilidad (se puede diseñar para aumentar o reducir la velocidad simplemente variando el número de operarios que la manejan).

Inconvenientes:

- 1.- Requiere gran polivalencia por parte del operario.
- 2.- Requiere alto OEE (eficiencia de los equipos de producción).
- 3.- Requiere tiempos de cambio cortos (el tamaño del lote es igual a 1).



¿CÓMO?

Se definen células de fabricación en las que los equipos se disponen ordenadamente en forma de "U" y el operario va sucesivamente descargando y cargando cada uno de ellos las piezas a lo largo de toda la línea.

Para hacer funcionar una línea chaku-chaku es preciso tener en cuenta que:

El operario debe ser polivalente (capaz de hacer funcionar distintos tipos de máquinas).

Al ser flujo continuo, cualquier paro en una máquina provoca un paro de toda la línea.

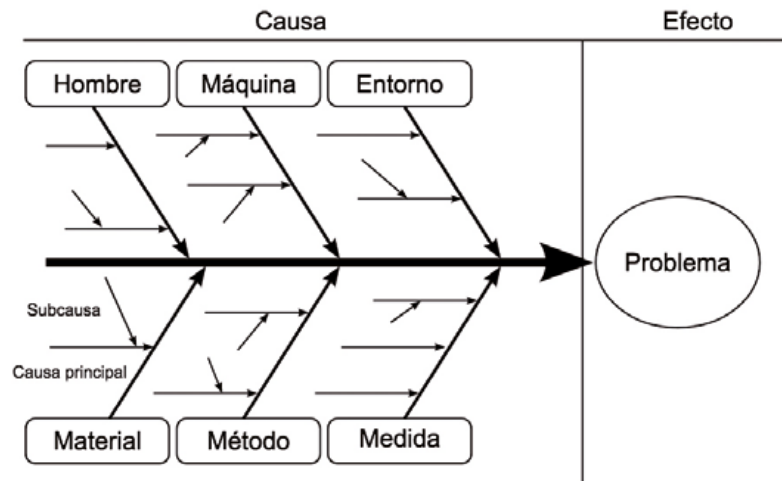
Las máquinas deben ser semiautomáticas (aunque es posible intercalar operaciones manuales).

Las operaciones deben tener una duración aproximada igual o menor al tiempo que el operario (u operarios) tarda en hacer un recorrido completo.

¿Por qué el diagrama de Ishikawa?

Ayuda a ver de una forma más sencilla las causas del problema a analizar, ya que encontraremos una representación gráfica de las muchas relaciones de causa y efecto entre las diversas variables que estarán presentes en nuestro proceso de estudio.

DIAGRAMA DE ISHIKAWA



¿Cómo trabaja?

- Hay una línea principal que representa el problema
- Líneas oblicuas van a conectarse con la línea principal (como las espinas de un pez) que representan las causas consideradas como parte del problema
- Cada línea o causa a su vez tendrá una relación en común con otro pequeño grupo de líneas que representará las subcausas.

¿Qué se hace para que opere?

- 1.- Hacer un diagrama en blanco (como espina de pescado).
- 2.- Debemos escribir del lado derecho (en la imagen) el problema o efecto.
- 3.- Del lado izquierdo (espinas) escribimos las posibles causas del efecto o del problema.
- 4.- Después hacemos una lluvia de ideas de subcausas y las relacionaremos a cada categoría.
- 5.- Nos debemos preguntar el porqué de cada causa y subcausa, no más de dos o tres veces.
- 6.- Por último, debemos seleccionar aquellas causas que tengan una presencia más relevante y un alto impacto.

¿Para qué?

Sirve para organizar y mantener limpia el área de trabajo, además de que proporciona bienestar al trabajador.



¿Qué es?

Es una práctica de calidad ideada en Japón referida al “mantenimiento integral de la empresa”, no solo de maquinaria, equipo e infraestructura, sino del mantenimiento del entorno de trabajo por parte de todos. En inglés se ha dado en llamar *housekeeping*, que traducido es “ser amos de casa también en el trabajo”.

¿Cómo?

SEIRI (Clasificar). Separar lo necesario de lo innecesario. Retirar lo innecesario del área.

SEITON (Ordenar). Simplificar el acceso. Marcar las localizaciones. Señalar elementos y cantidades.

SEISO (Limpiar). Los equipos de trabajo establecen 5 a 10 minutos para rutinas de limpieza. Definir chequeos visuales para asegurar la 1ª y la 2ª S.

SEIKETSU (Estandarización). Revisar las 3 primeras S asegurando las mejores prácticas para todos, especialmente en el traspaso de turnos.

SHITSUKE (Disciplina). Utilizar las herramientas de análisis de problemas: 5 por qué. Asignar responsabilidades 5S a nivel grupal e individual.

Mantenimiento productivo total (TPM)

¿Qué?

Mantenimiento: porque tiene como objetivo el buen funcionamiento sostenido de los equipos.
Productivo: porque persigue alta productividad a través de la disponibilidad de los equipos.
Total: porque se involucra no sólo al personal de mantenimiento sino a todos.



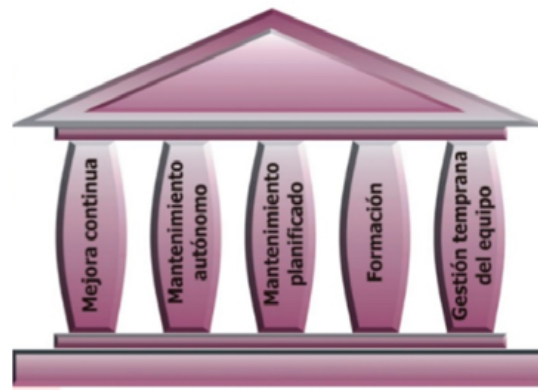
¿Cómo?

- * Cambiar la mentalidad del personal.
- * Limpieza integral de los equipos.
- * Prevención de suciedad.
- * Estandarización.
- * Automantenimiento básico.
- * Implantación completa del automantenimiento.

¿Para qué?

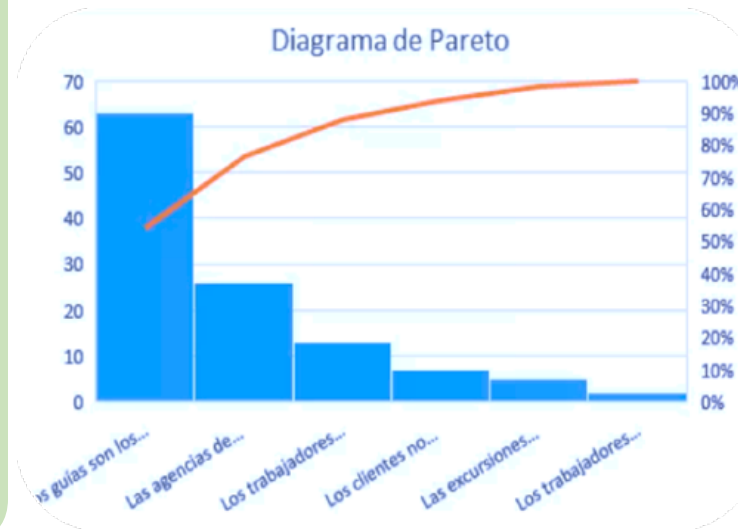
- * Aumenta la eficiencia global de los medios de producción.
- * Reducción de costos de mantenimiento.
- * Incremento de la productividad.
- * Conocer el MTBF (*Mean Time Between Failures*), tiempo entre averías.
- * Conocer el MTTR (*Mean Time To Repair*), tiempo de reacción.
- * Reducción de procesos.
- * Reducción de chatarras.

Pilares del TPM



¿Qué es?

El diagrama de Pareto es una forma especial de gráfico de barras verticales que separa los problemas muy importantes de los menos importantes, estableciendo un orden de prioridades. Fue creado sobre la base del principio de Pareto, según el cual el 80% de los problemas son provenientes de apenas el 20% de las causas.

**¿Cómo se hace?**

- Se define el problema que va a ser analizado y las categorías que se utilizarán para agrupar los datos.
- Se clasifican las categorías en orden de cantidad decreciente y se calcula el total.
- Las categorías con baja frecuencia deben ser agrupadas como “otros” y colocadas al final de la lista.
- Se calcula el porcentaje de cada categoría dividiendo la frecuencia por el total.
- Se ordenan los datos de la lista de verificación.

¿Para qué?

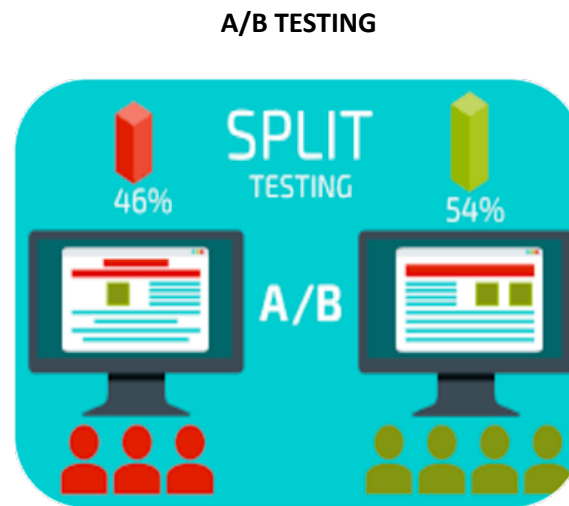
- Para identificar oportunidades de mejora.
- Para identificar un producto o servicio para el análisis de mejora de la calidad.
- Cuando existe la necesidad de llamar la atención a los problemas o causas de una forma sistemática.
- Para analizar las diferentes agrupaciones de datos.
- Al buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones.
- Para evaluar los resultados de los cambios efectuados a un proceso comparando sucesivos diagramas obtenidos en momentos diferentes (antes y después).
- Para comunicar fácilmente a otros miembros de la organización las conclusiones sobre causas, efectos y costos de los errores.

C. Explotación de mercados de consumo

¿Qué es?

Las pruebas A/B se llevan a cabo cuando se prueban dos (o más) situaciones distintas: la situación A con respecto a la B. Consiste en lanzar un producto o servicio junto con otro, con la finalidad de llevar a cabo un comparativo de las reacciones de los consumidores ante cada uno de estos productos.

Al conocer los resultados de ofrecer dos servicios o productos distintos, se tomará la decisión de ofrecer uno u otro, logrando así comprender el comportamiento y preferencias de los usuarios.



¿Para qué?

- Descubrir el efecto de los (re)diseños, por ejemplo de diferentes páginas web, banners, productos o subprocesos. Una prueba A/B (llamada también Split test) es un método ideal para medir el rendimiento del marketing.
- Comprender mejor el comportamiento y preferencias de los usuarios o consumidores.
- Detectar problemas en algún producto o lanzamiento.
- Comprobar la reacción de los usuarios a un nuevo diseño.

¿Cómo?

- I. Tener claro qué elemento se desea testear.
- II. Hay que conocer con qué propósito u objetivo se van a realizar cambios.
- III. Saber qué métricas se van a utilizar para determinar el éxito o fracaso del cambio.
- IV. Implementar solamente un cambio cada vez.
- V. Medir antes y después de los cambios, y saber en qué contexto se ha realizado el experimento.
- VI. Ser constante en la realización de pruebas, ya que proporcionarán más y mejor información.

Ventas exitosas con neuroventas

(Basado en el libro *Véndele a la mente, no a la gente*, de Jürgen Klaric)

Las neuroventas son la forma avanzada de vender y ayudan a comercializar cualquier producto o servicio.

¿Qué enseñan las neuroventas?

Cómo funciona la mente humana y cómo es el proceso de toma de decisión de ventas:

- Saber qué es lo que le gusta escuchar a la mente
- Vender de forma diferenciada (hombre y/o mujer)
- Cambiar los paradigmas de percepción (vender no, ayudar a comprar)
- Saber qué es lo que compra instantáneamente el ser humano
- Involucrar a la mayoría de los sentidos en las ventas
- Comunicar las palabras correctas que inciten a la mente a comprar



Cinco ventajas de las neuroventas

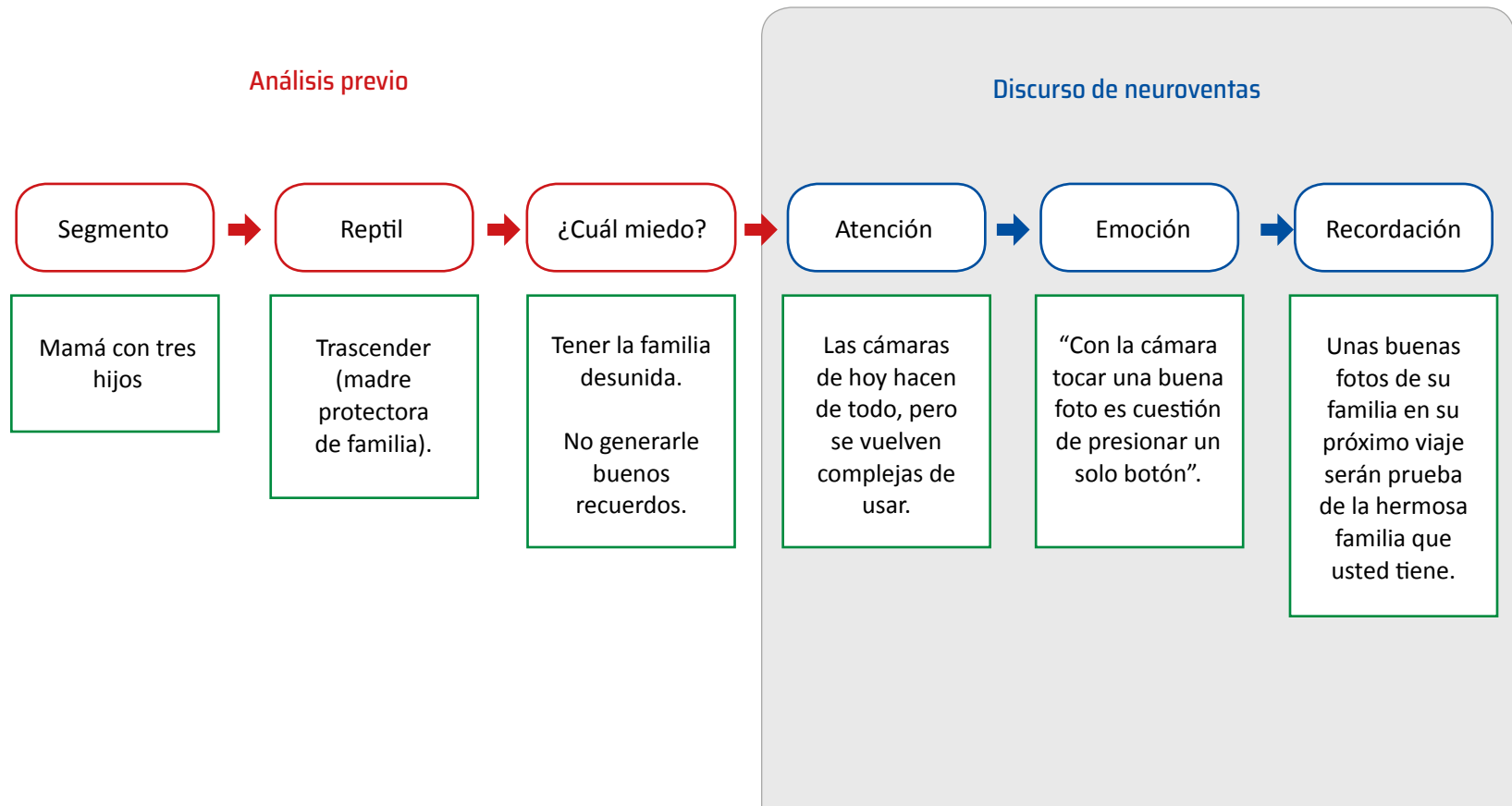
1. Ser un vendedor más productivo y efectivo
2. Hacer amigos en las ventas para después hacer ventas con los amigos
3. Aprender a desgastarte menos a través de los principios de neuroventas
4. Frustrarte menos y disfrutar más para gozar de las ventas
5. Sentirte orgulloso de ser un vendedor

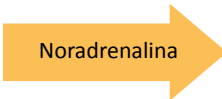
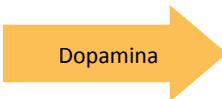

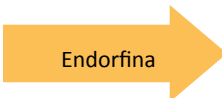


Principio de los tres cerebros una herramienta clave para poder innovar y comunicar mejor



Modelo del discurso de neuroventas
Ejemplo de venta: Cámara fotográfica (mujer)



Principales experiencias que busca el cerebro		
Lo que busca el cliente (en su mente)	Tipos de neurotransmisores	Lo que el cliente necesita (en su mente)
Busca lo: <ul style="list-style-type: none"> • Novedoso • Sorpresivo • Inesperado 		<ul style="list-style-type: none"> • Que se le muestre cosas desde un ángulo que nunca había visto • Abrirle un abanico de posibilidades
Busca la: <ul style="list-style-type: none"> • Comprensión • Facilidad • Recompensa 		<ul style="list-style-type: none"> • Hacerlo sentir inteligente • Darle la razón • Mostrarle valores agregados • Hacerlo sentir único
Busca: <ul style="list-style-type: none"> • El aprendizaje • La adaptabilidad • La asociación de elementos conocidos 		Enseñarle y ayudarle a: <ul style="list-style-type: none"> • Relacionar • Contextualizar las cosas en su mundo
Busca: <ul style="list-style-type: none"> • Quitarle el dolor 		Enseñarle a: <ul style="list-style-type: none"> • Disminuir y simplificar su trabajo • Darle soluciones • Normalizar y estandarizar • Sentirse comprendido
Busca en las emociones: <ul style="list-style-type: none"> • Vivirlas • Sentirlas • Expresarlas 		Enseñarle a: <ul style="list-style-type: none"> • Transmitir sus emociones • Que se sensibilicen hacia las mías

Diferencias de un **vendedor tradicional** vs. un **neurovendedor**

Vendedor tradicional	Neurovendedor
1. Solo se vende al cliente	1. Le vende a la mente del cliente
2. Solo usa las técnicas de venta	2. Usa la técnica tradicional y conocimiento neurocientífico
3. Piensa que lo racional es el proceso de venta	3. Considera que el 85% de la decisión es subconsciente e inconsciente
4. Piensa que las palabras son el arma más poderosa	4. Sabe que la decisión proviene del conjunto de los cinco sentidos
5. Usa solo la boca para comunicarse	5. Utiliza todo el cuerpo para comunicarse
6. Usa un discurso de ventas unisex	6. Emplea un discurso de ventas diferenciado para hombres y mujeres
7. Usa un discurso genérico para cualquier producto o servicio	7. Analiza al cliente para adaptar el discurso a la necesidad exacta de cada uno
8. Piensa que las características del producto o servicio son las más importantes	8. Sabe que la gente compra para llenar vacíos emocionales y cubrir miedos
9. Usa los beneficios del producto de forma directa y práctica	9. Aplica historias, comparaciones y analogías para explicar los beneficios
10. Usa palabras comunes en el discurso de ventas	10. Utiliza conscientemente palabras que lleguen al cerebro reptil, límbico y racional del cliente

ESTRUCTURAS FUNCIONALES A NIVEL TÁCTICO EMPRESARIAL

A. Administración de operaciones y optimación de negocios

El ingeniero industrial trabaja dentro de un espacio vectorial dado por los vectores óptimo, lo real y lo factible; dentro de este espacio tiene que tomar las decisiones más acertadas en función de la información de que dispone, el tiempo para tomarlas y los recursos con los que cuenta. Por esta razón, la optimación en la solución de problemas solo podrá llevarse a cabo cuando estos sean determinísticos, ya que la problemática estocástica y heurística no puede ser optimada por las restricciones de tiempo, información y recursos anteriormente mencionadas.

Tratando de buscar técnicas que ayuden al ingeniero industrial a optimar sus decisiones, la ingeniería de sistemas y la investigación de administración de operaciones proponen el estudio de los siguientes modelos matemáticos y estocásticos.

Modelos matemáticos con los que podrá resolver problemas en sistemas productivos con un enfoque sistemático, como:

- Programación lineal
- Redes
- Programación entera

Modelos estocásticos que resuelven en los sistemas productivos industriales problemas de tipo probabilístico, como:

- Cadenas de Markov
- Teoría de colas
- Teoría de decisiones
- Simulación

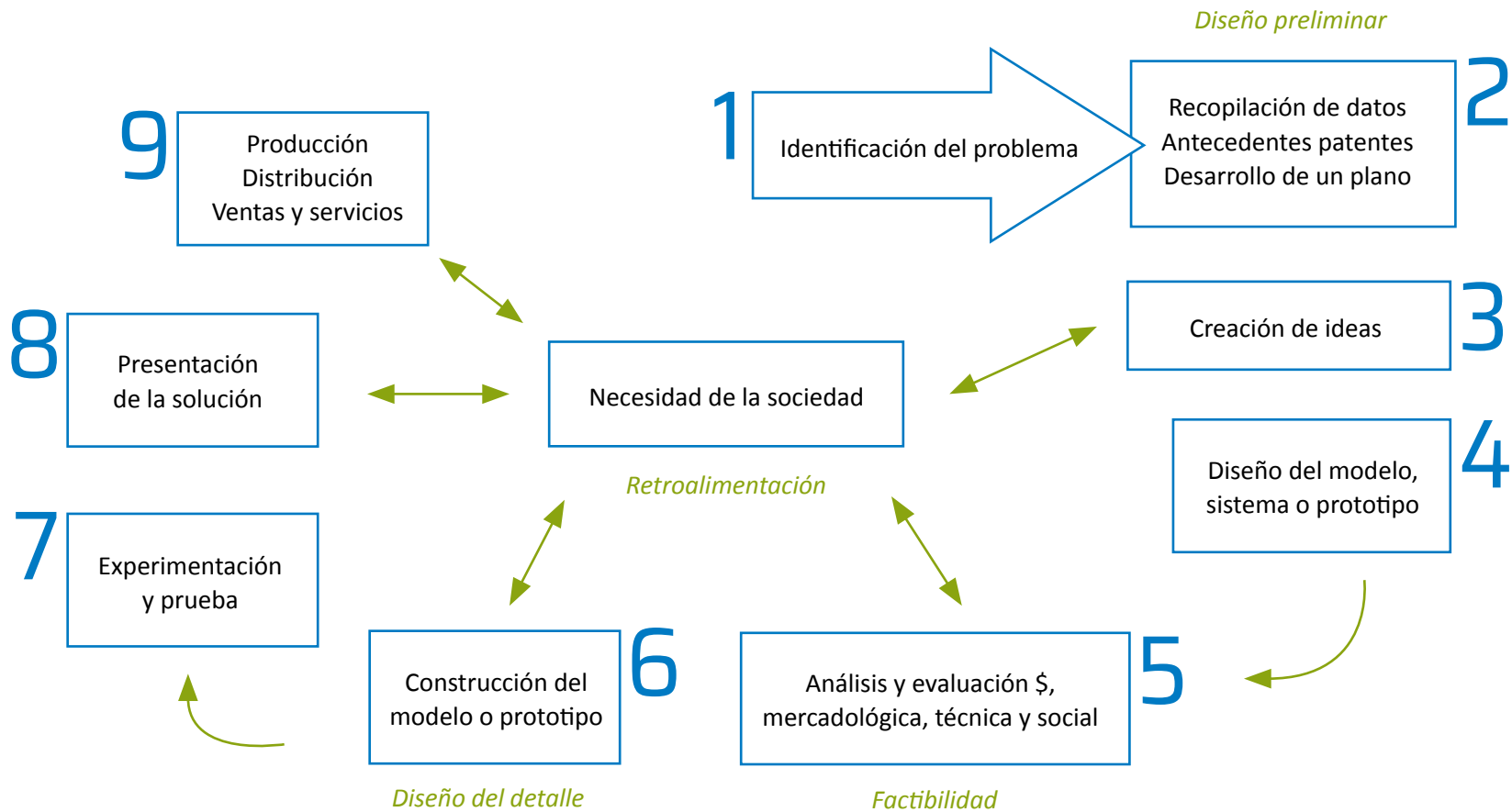
B. Diseño, innovación y creatividad de productos, servicios y sistemas

La *innovación*, la *creatividad* e *inventiva* buscan desarrollar productos y servicios útiles y valiosos, pero lo que varía en estos tres conceptos es su enfoque.

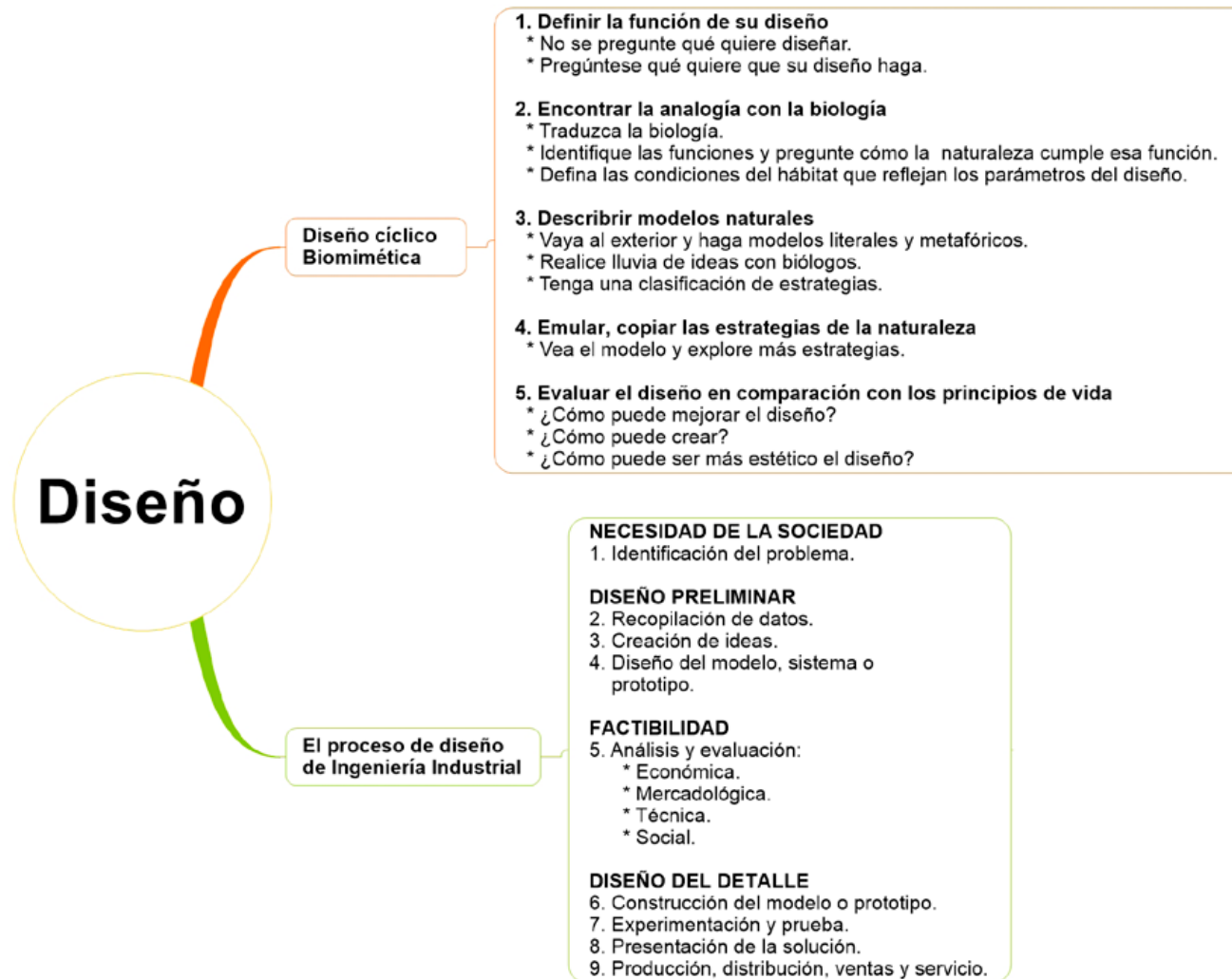
- Innovación enfocada a la generación de valor (utilidad-dinero)
- Creatividad enfocada a la novedad
- Inventiva enfocada a la necesidad

Por lo anterior, *los ingenieros industriales deben de orientarse fundamentalmente a la innovación*, ya que la creatividad es más utilizada por los artistas, la arquitectura y los diseñadores. La inventiva tiene una orientación fundamental hacia la investigación.

El proceso de diseño de ingeniería industrial

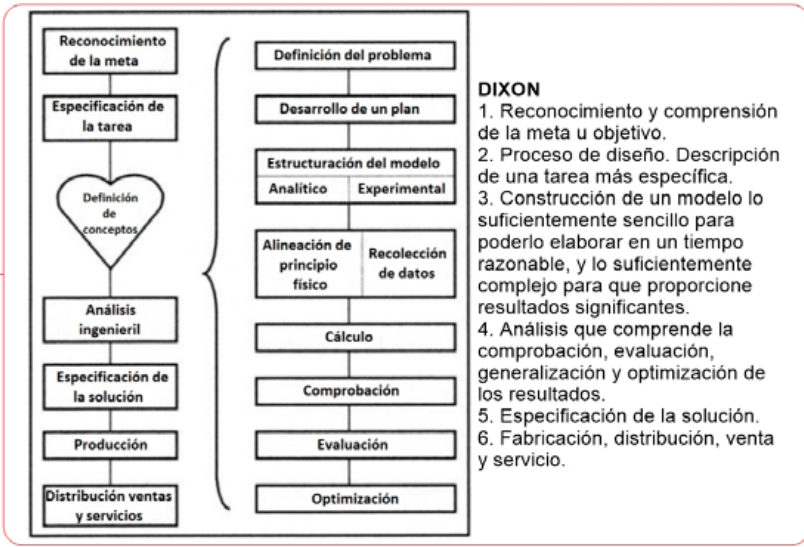


Nota: la retroalimentación se da en todos los puntos y todos los sentidos. No existe orden real en los pasos mencionados.

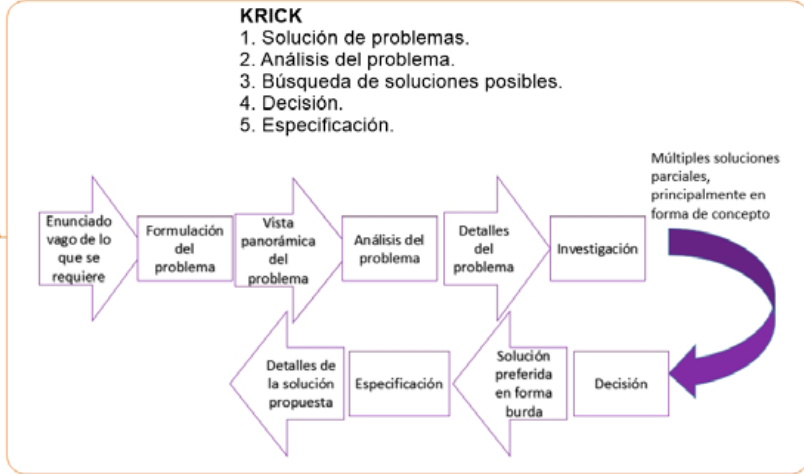
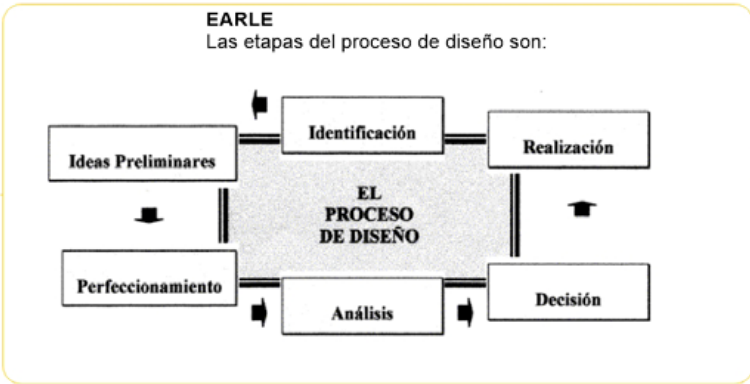


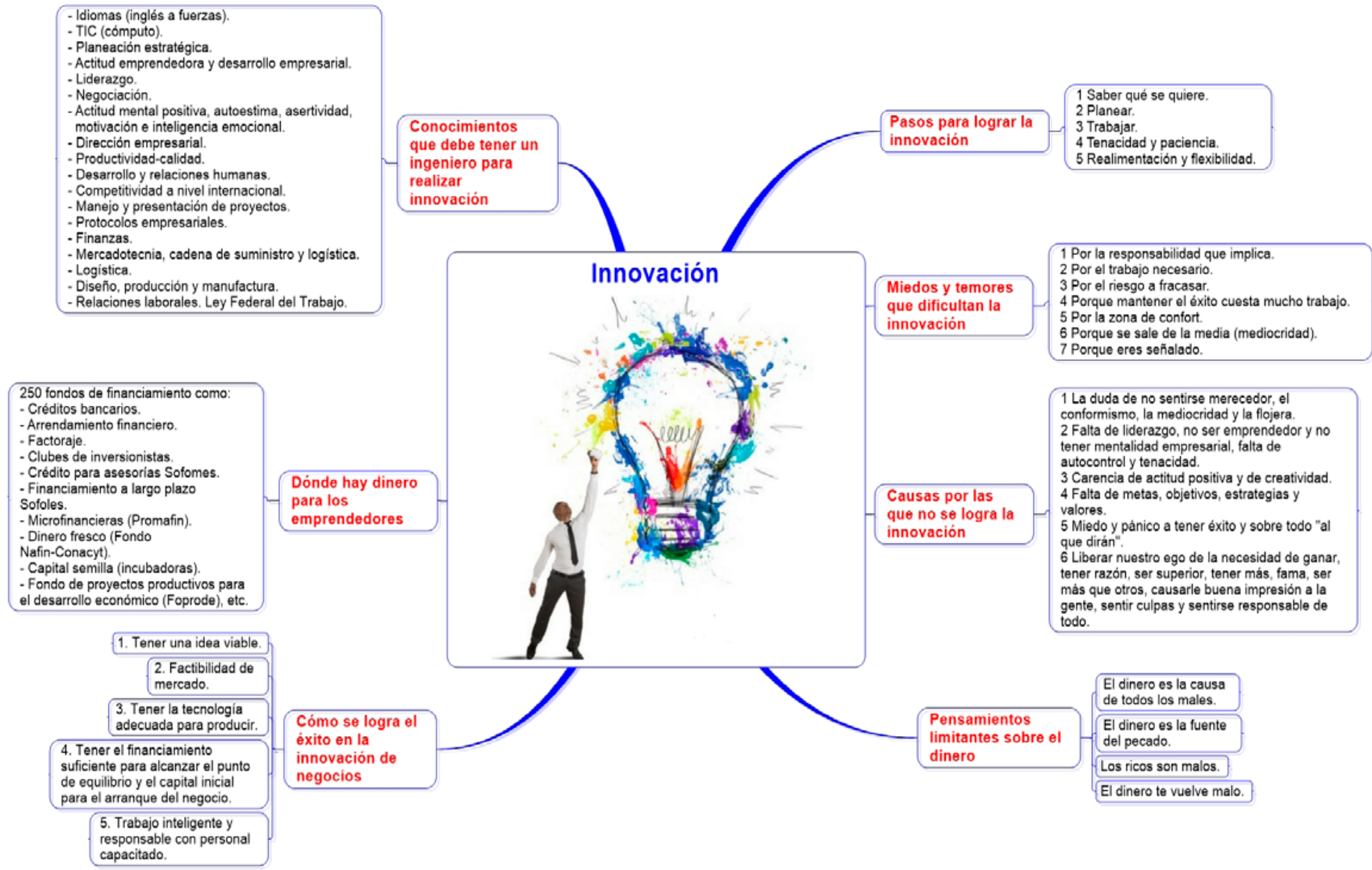
- ALGER**
1. Reconocimiento.
 2. Especificar.
 3. Proponer soluciones.
 4. Evaluar alternativas.
 5. Decidir sobre una solución.
 6. Implementación.

- DIETER**
1. Reconocimiento de la necesidad.
 2. Definición de un problema.
 3. Recopilación de información.
 4. Conceptualización.
 5. Evaluación.
 6. Comunicación del diseño.



MÉTODOS DE DISEÑO





Aspectos a calificar sobre la creatividad

- **Fluidez:** Número de ideas.
- **Flexibilidad:** Habilidad para cambiar de ideas y usar diferentes líneas de pensamiento.
- **Originalidad:** Interpretaciones fuera de lo común.
- **Elaboración:** Complejidad de las relaciones incluidas.

Conceptos de creatividad



Se puede definir como:

1. Capacidad del cerebro para llegar a conclusiones nuevas.
2. Es uno de los medios principales que tiene el ser humano para liberarse de los grilletes, no solo de sus respuestas condicionadas, sino también de sus decisiones habituales.
3. Es una nueva síntesis de matrices de pensamiento no conectadas previamente entre sí.
4. Cosas útiles y novedosas, unir cosas aparentemente sin conexión.

Principios de creatividad

- Anote sus dudas y preguntas.
- Dedique tiempo a la reflexión.
- Lea buenos libros.
- Encuentre diversión al resolver problemas.
- Reconozca sus errores.
- Ponga en duda cualquier conocimiento.
- Exprese y fundamente las creencias personales.
- Vea y observe.
- Agudice los sentidos.
- Adáptese rápidamente a los cambios.
- Confíe en sus instintos personales.
- Encuentre relaciones donde otros no las perciben.
- No tema asumir los riesgos.
- Gane confianza poniendo en práctica ideas creativas y actividades cuyo control dependa de usted.

Tipos y niveles de creatividad (individual, entorno y universal)

- **Creatividad plástica:** Se relaciona con formas, colores, texturas, proporciones y volúmenes.
- **Creatividad fuente:** Relacionada con los sentimientos y afectos; en ellos predominan los valores, anhelos y sueños, lo imaginativo, el simbolismo y el espíritu místico y religioso.
- **Creatividad científica:** Se aplica el ingenio y el talento de la investigación.
- **Creatividad social:** Se aplica en las relaciones humanas y genera organizaciones e instituciones.

C. Integración y desarrollo de recursos humanos

Ley Federal del Trabajo

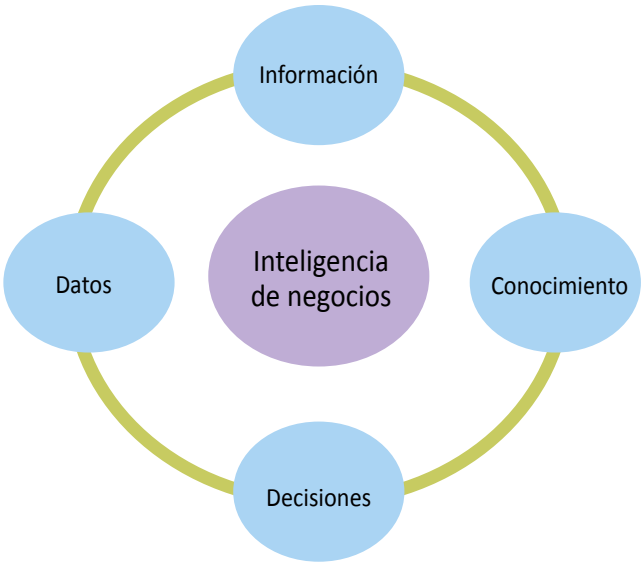
Esta ley establece derechos y obligaciones a quienes intervienen en la relación laboral, así como las sanciones a las que se harán acreedores cuando incumplan con esta normatividad.

- **Obligaciones**
 - De los patrones:**
 - » Artículo 132. Son obligaciones de los patrones.
 - » Artículo 133. Queda prohibido a los patrones o sus representantes.
 - De los trabajadores:**
 - » Artículo 134. Son obligaciones de los trabajadores.
 - » Artículo 135. Queda prohibido a los trabajadores.
 - **Prestaciones de ley**
 - » **Aguinaldo.** Se debe pagar en diciembre y debe corresponder a, por lo menos, 15 días del salario.
 - » **Vacaciones y prima vacacional.** Todos los trabajadores con más de un año en la empresa pueden gozar, por lo menos, de 6 días de descanso. En los mismos se pagará un 25% más del salario que se tiene. Cada año adicional de servicio se agregan 2 días adicionales, hasta llegar a 12.
 - » **Prima dominical.** Si se trabaja el domingo, el patrón está obligado a pagar el 25% más del salario base.
 - » **Día de descanso semanal.** Todos los trabajadores tienen derecho a un día de descanso por cada seis trabajados. Además, son descansos obligatorios los marcados por la SPTS.
- Si se requieren los servicios del trabajador en esos días, se deberán de pagar dobles.
- » **Licencia por maternidad.** Las mujeres trabajadoras tienen derecho a descansar seis semanas antes y seis después del parto.
 - » **Licencia por adopción.** Si adoptan un infante, las mujeres tienen derecho a seis semanas de descanso pagados.
 - » **Licencia de paternidad.** Los padres tienen derecho a no asistir al trabajo cinco días laborales cuando nazca un hijo suyo o si se adopta alguno.
 - » **Periodo de lactancia.** Tendrán dos descansos extraordinarios por día de media hora cada uno para alimentar a sus hijos.
 - » **Prima de antigüedad.** Pago adicional de 12 días de salario por cada año de servicio. En el caso de no laborar el año completo, se pagará parte proporcional según el tiempo trabajado. El trabajador debe recibirlo cuando se separe voluntariamente de su empleo, siempre que haya laborado 15 años o más.
 - » **Utilidades.** Del 1 de abril al 30 de mayo tratándose de empresas y del 1 de mayo al 29 de junio tratándose de personas físicas es el derecho que tienen los trabajadores a recibir una parte de las ganancias obtenidas por su patrón el año anterior por los servicios o actividad productiva.
 - » **En la renuncia.** Salario del periodo que corre, aguinaldo, vacaciones, prima vacacional, utilidades, prima de antigüedad por 15 años o más se otorgarán al trabajador que da voluntariamente terminada su relación de trabajo.
 - » **Despido.** Recibirá indemnización constitucional (pago de tres meses de salario, aguinaldo, vacaciones, prima vacacional,

utilidades, prima de antigüedad) y en caso de que demande reinstalación a su puesto de trabajo, y su patrón se la niegue, además de los conceptos aludidos percibirá 20 días de salario por año de servicios prestados, más salarios vencidos.

D. Sistemas de información y realimentación (EDP, Electronic Data Processing)

La inteligencia de negocios (*Business Intelligence o BI*) es el conjunto de herramientas y aplicaciones con las cuales se puede tener acceso a grandes volúmenes de información para analizarlos, comprenderlos y, con base en estos resultados, poder tomar mejores decisiones.



Algunas de las áreas de la empresa que se pueden apoyar por medio de las BI son:

- *Mercadotecnia:* En esta área, la BI puede ser aprovechada para segmentación de mercados, análisis de tendencias y de clientes.
- *Ventas:* Análisis de clientes y su rentabilidad, análisis por producto, por segmento, proyecciones y pronósticos de ventas.
- *Finanzas:* Reportes detallados de gastos, costos e ingresos, así como para análisis financiero de la empresa.
- *Logística:* Seguimiento de embarques y monitoreo de pedidos para saber la causa de su pérdida o la forma de llegar más rápido a nuestros clientes.
- *Producción:* Reporte de productividad de líneas de producción, rotación de inventarios, etc.

En los siguientes diagramas, se muestra el proceso de la inteligencia de negocios, así como las herramientas que este utiliza.



Herramientas

1.- Balance Scorecards

Permite un visión global del desempeño de la empresa generando métricas o indicadores de desempeño de fianzas, mercadotecnia, producción, recursos humanos y su crecimiento, habilidades y aprendizaje del personal.

2.- Enterprise Reporting o Query Reporting

Es la obtención de información actualizada de forma rápida, ágil y la generación automática de alarmas, las cuales se programan con anterioridad.

3.-ERP (Enterprise Resource Planning – Planificación de Recursos Empresariales)

Es un conjunto de sistemas de información que integran las operaciones de una empresa, especialmente las de producción, logística, inventario, distribución y contabilidad.

4.- CRM (Customer Relationship Management-Gestión de relaciones con los clientes)

-Permite una atención personalizada con el cliente, obteniendo la fidelidad del cliente y conocer sus necesidades.

-Segmenta el mercado y facilita la creación de estrategias para aumentar las ventas.

-Integra y organiza toda la información para que no se pierda.

5.- OLAP (On-Line Analytical Processing/ Procesamiento Analítico en Línea)

Permite consultar y evaluar gran cantidad de información de todos los sectores de la empresa, para analizarla desde diferentes puntos de vista.

Inteligencia de negocios Herramientas



Elementos

Multidimensionalidad:

-Es información interna y externa de la empresa, la cual se registra en hojas de cálculo y bases de dato
-Reúne información de toda la empresa y la distribuye a las diversas áreas funcionales para analizarla.

Data Mining (minería de datos):

Se exploran grandes bases de datos, con el objetivo de entender, encontrar patrones repetitivos o tendencias para solucionar problemas del negocio.

Agentes (software):

Los software analizan los datos sin necesidad del raciocinio de las personas, pues están programadas para interpretar datos.

Datawarehouse:

Es un almacén de todos los datos de las distintas plataformas informáticas de la compañía. Desde el data warehouse se establecen una serie de data marts que guarda información concreta para una área específica.

Proceso de la inteligencia de negocios

Fase 1: Dirigir y planear

Se redactan los requerimientos del proceso y se genera un grupo de analistas que dirigen un plan para la recolección de información útil.

Fase 2: Recolección de información

Obtención y determinación de los datos útiles y necesarios para la empresa.

Fase 3: Procesamiento de datos

Integración de los datos para su análisis.

Fase 4: Análisis y producción

Un grupo de analistas ordenan los datos y crean "inteligencia" (se generan respuestas inteligentes, reportes e indicadores para el proceso).

Fase 5: Difusión

Distribución de los resultados de una forma fácil para que los usuarios tenga la capacidad de revisar los datos de manera sencilla y rápida.

E. Gestión de marco legal empresarial

Los ingenieros ahora tienen una nueva oportunidad de emprendimiento en un sector que está teniendo mucho éxito con buenas perspectivas y donde pueden hacer un gran aporte no solo al encontrar trabajo, sino también al crear su empresa.

Al tener la idea crear su propia empresa, los ingenieros se hacen miles de preguntas como ¿cuántos trámites tengo que realizar?, ¿cuánto tiempo me voy a tardar?, ¿cuánto me va a costar? Estas son algunas dudas que seguramente se podrán tener. No obstante, con perseverancia y dedicación, sí es posible hacer este sueño realidad y lograr el éxito.

Antes que nada, se deben tener en cuenta los siguientes pasos:

- Establecer claramente el *tipo de empresa* que se va a montar, incluso detallar las proyecciones a futuro y las posibilidades de expansión que existan. Además, fijar el concepto de acuerdo con las necesidades que se piensa suplir según el campo de acción.
- *Fijar los objetivos* a corto, mediano y largo plazo tomando en cuenta el capital. De esta manera, se podrá tener un *plan de acción* ante las diversas contingencias que puedan surgir en la fase inicial.
- En caso de que haya *socios*, fijar el importe para cada uno de ellos, tanto en moneda local o internacional, si así se requiere.
- Establecer la *duración de la empresa*, el domicilio, la administración, las actividades iniciales y las capacidades de cada persona que se encuentre en el área de mando.



Principales requisitos para crear una empresa en México

1. *Acudir a la Secretaría de Relaciones Exteriores*, donde se recoge la solicitud para crear una empresa y se tendrá que elegir entre las cinco posibles denominaciones sociales, y así, cerciorarse de que no exista otra empresa ya constituida bajo ese dominio.
2. *Creación del Acta Constitutiva*. Este documento es el que da vida y en el que se estipulan todos los aspectos generales y básicos de la empresa: denominación social, objetivo, tipo de empresa, administración y control de esta, duración, entre otras más.
3. *Inscribirse al SAT*. De este registro se obtiene la Cédula Fiscal que contiene el número de Registro Federal de Contribuyentes (RFC).
4. *Registro de propiedad*. Se deberá presentarte ante el Registro Público de la Propiedad y el Comercio, donde se inscribirá la empresa y los bienes inmuebles que la conforman, así como sus fines, objetivos y metas comerciales. Además, presentar el Acta

Constitutiva, el RFC y el poder notarial que permite al apoderado legal realizar los trámites de la empresa.

5. *Registro ante el IMSS.* Se debe presentar ante el Instituto Mexicano del Seguro Social y registrarse como patrón. Posteriormente, se procede a la inscripción de los trabajadores, para que estos gocen de los beneficios que brinda este organismo.
6. *Inscripción ante los demás organismos requeridos.* Dependiendo del giro que tenga la empresa, se puede requerir la inscripción a distintos organismos, siendo los más comunes:
 - » Secretaría de Salud
 - » Secretaría de Trabajo
 - » Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
 - » Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual

ESTRUCTURAS DE FUNCIONES DIRECTIVAS A NIVEL ESTRATÉGICO EMPRESARIAL

A. Ingeniería industrial

Competitividad. *Es la capacidad de una persona u organización para desarrollar ventajas competitivas con respecto a sus competidores y obtener así una posición destacada en su entorno.*

Productividad. *Es hacer más y mejor con menos recursos.*

Es una medida económica que calcula cuántos bienes y servicios se han producido por cada factor utilizado trabajador, capital, tiempo, costos y otros más, durante un periodo determinado. Por ejemplo, cuánto produce al mes un trabajador o cuánto produce una maquinaria.

Calidad. *Conjunto de características de diseño, producción y desempeño que tiene un producto o servicio y que lo hacen apropiado para satisfacer una demanda del consumidor siendo relativa al precio de venta y a la utilización del producto o servicio en el mercado.*

Calidad es el conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren capacidad de satisfacer necesidades, gustos y preferencias, y de cumplir con expectativas en el consumidor.

Tales propiedades o características podrían estar referidas a los insumos utilizados, el diseño, la presentación, la estética, la conservación, la durabilidad, el servicio al cliente y el servicio de postventa.

Servicio. *Se caracteriza por dejar clientes satisfechos en sus especificaciones y expectativas. Que regresen, pidan más y nos recomienden.*

Conjunto de acciones las cuales son realizadas para servir a alguien, algo o alguna causa. Los servicios son funciones ejercidas por las personas hacia otras personas con la finalidad de que estas cumplan con la satisfacción de recibirlos.



Métodos de trabajo LEAN (Ágiles). Se caracteriza por disminuir los desperdicios de recursos humanos, materiales, económicos, de información y energía, lo cual incrementa la cantidad, calidad, productividad, satisfacción del cliente y disminuye los costos.

Lean Manufacturing es un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación de actividades que no agregan valor en un proceso, pero sí implican costo y esfuerzo.

La principal filosofía en la que se sustenta el Lean Manufacturing radica en la premisa de que “todo puede hacerse mejor”; de tal manera que en una organización debe existir una búsqueda continua de oportunidades de mejora.



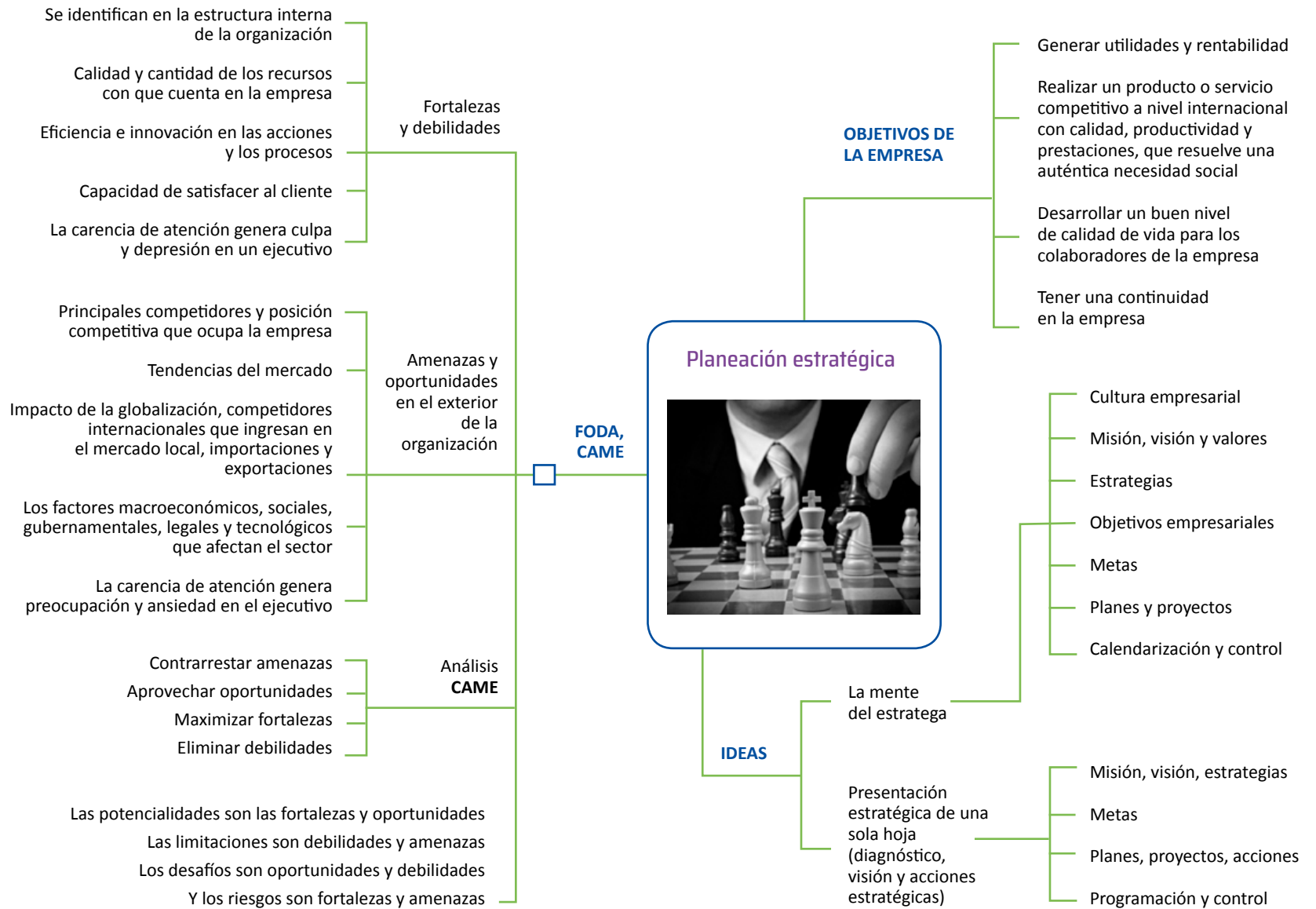
B. Planeación estratégica

Proceso mediante el cual obtienen, procesan y analizan información quienes toman decisiones con relación a una empresa con el fin de evaluar su situación actual y su nivel de competitividad, así como anticipar y decidir sobre el direccionamiento que esta deberá tener hacia el futuro.

La planeación estratégica es flexible, es decir, cada cierto tiempo se debe de analizar y hacer los cambios que sean necesarios. También es un proceso interactivo que involucra a todos los miembros de la empresa, los cuales deben de estar comprometidos y motivados en alcanzar los objetivos.

Pasos para realizar una planeación estratégica:

- Declaración de la visión.
- Declaración de la misión y establecimiento de valores.
- Análisis externo de la empresa.
- Análisis interno de la empresa.
- Establecimiento de los objetivos generales.
- Diseño, evaluación y selección de estrategias.
- Diseño de planes estratégicos.



¿Qué se debe de hacer?
Secuencia, orden y calendarización.



5. PLANES DE ACCIÓN

¿Qué ambición tienes?
¿Cuál es tu propuesta de valor y diferenciación?

1. VISIÓN



Qué y cómo hacer para que
este negocio sea exitoso.



4. ESTRATEGIAS

Planeación estratégica

La planeación estratégica es la elaboración, desarrollo y puesta en marcha de distintos planes operativos por parte de las empresas u organizaciones, con la intención de alcanzar objetivos y metas planteadas. Estos planes pueden ser a corto, mediano o largo plazo en función de los puntos de control.



¿Cuál es la razón de ser
de la empresa?
¿Qué "dolor" estás
resolviendo y con qué
"analgésico"?

**3. OBJETIVOS
Y METAS**

Objetivo cualitativo
(da rumbo y dirección)
Meta cuantitativa
(cantidad y tiempo)

¿Cuáles son tus métricas en
cantidad, costo, tiempo y calidad?



2. MISIÓN



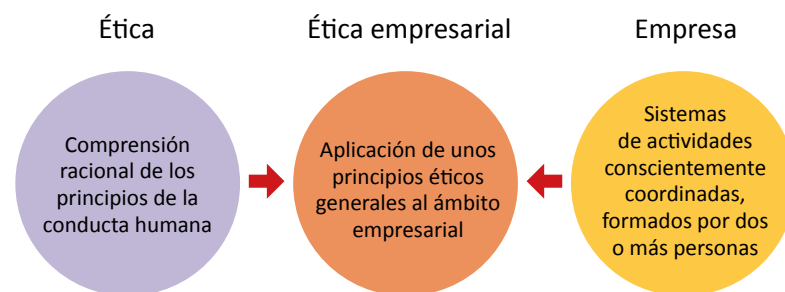
C. Ética empresarial

Conjunto de principios y normas bajo las cuales se rigen las actividades que desempeña una empresa. Se refiere a este valioso concepto como la conciencia que ayuda a distinguir entre los actos que son honestos y de deshonestos que generan responsabilidades y beneficios para todos los involucrados con este ente empresarial.

La ética empresarial es el alma de la empresa, lo que la inspira a ser creativa, que guía sus actos y provoca el deseo de ser reconocida y anhelada por inversionistas, empleados y clientes.

Una empresa sin ética empresarial, es decir, sin principios y normas de comportamiento, está condenada, tarde o temprano, al fracaso y posteriormente a desaparecer, no sin antes provocar fuertes dolores de cabeza y problemas financieros que no se podrán resolver.

Ética, ética empresarial y empresa



Código de ética empresarial

Frente al estado

- » Colaborar con el cumplimiento de las obligaciones en materia laboral, tributaria, administrativa, entre otros más.
- » Actuar con ética en los procesos de contratación, impuestos, entre otros más.

Frente a los empleados

- » Promover su desarrollo integral, capacitación y bienestar.
- » Crear condiciones dignas de trabajo.
- » Remuneración justa.

Frente a la comunidad empresarial

- » Actuar con lealtad, transparencia y buena disposición.
- » Apoyar la formación de una comunidad empresarial con valores éticos.

Frente a los acreedores y proveedores

- » Informar con veracidad la situación económica y financiera de la empresa.
- » Abstenerse de la realización de los actos ilegales o antiéticos.

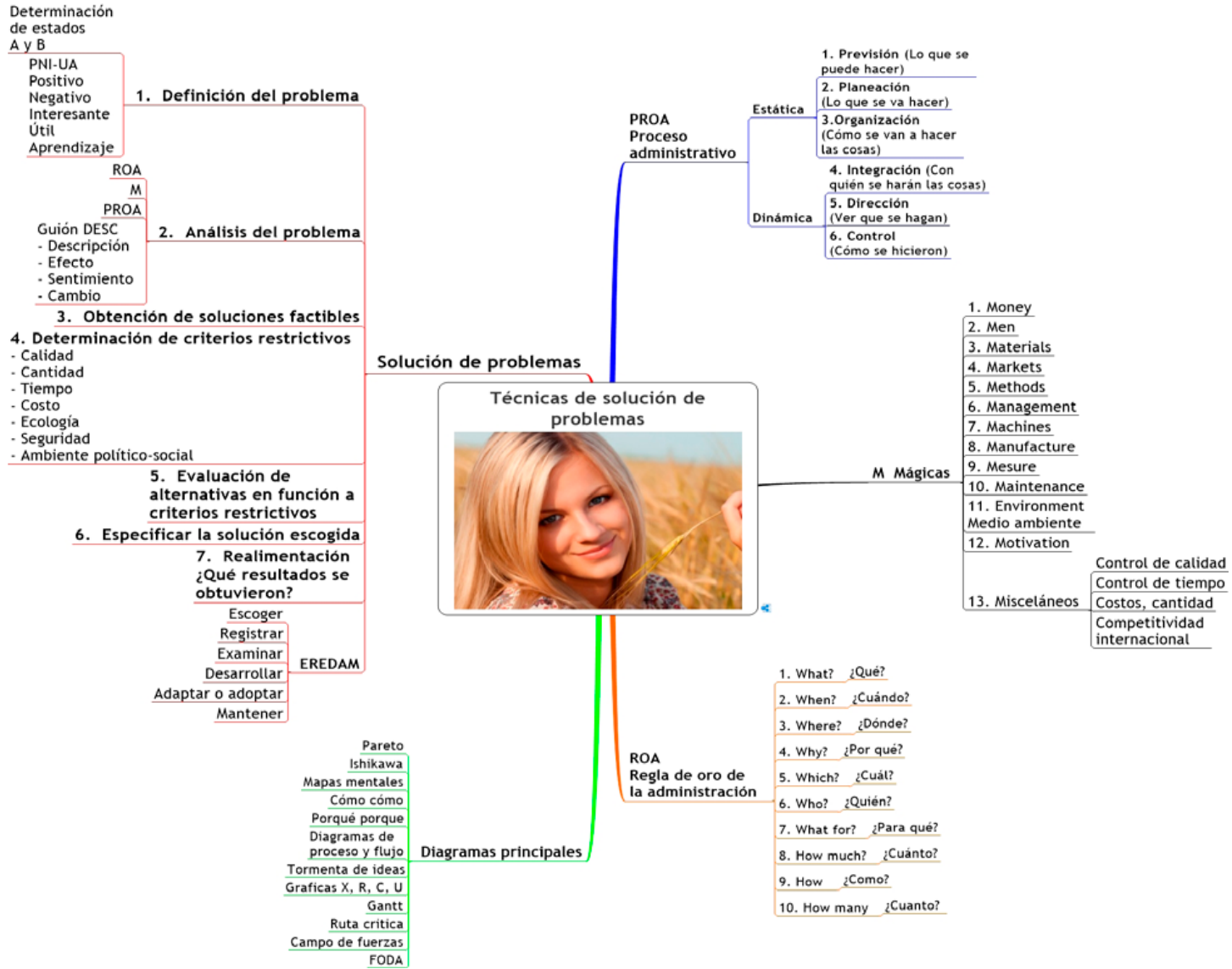
Frente al medio ambiente

- » Adoptar mecanismos ambientales para desarrollar la ética empresarial.
- » Procurar la obtención de certificados de calidad hacia el medio ambiente.

D. Liderazgo y dirección empresarial







Actividades

- 4.1 Aplique la técnica 5S en su área de trabajo y escriba los beneficios que esto traerá.
- 4.2 Recuerde si alguna vez una empresa utilizó una técnica de servicio al cliente con usted y conteste lo siguiente:
 - ¿Qué técnica utilizó?
 - ¿Cómo se aplicó?
 - ¿Qué resultados se obtuvieron?
- 4.3 ¿Cuál es el 20% de sus actividades que ocupa el 80% de su tiempo?

Bibliografía

Brau J., Sebastián (2017). *Lean 4.0 Manufacturing. La evolución tecnológica del Lean. Guía práctica sobre la utilización de tecnología en proyectos Lean*. Castellón, Gestión Global de Recursos S.L.

Cuatrecasas, Lluís (2017). *Ingeniería de procesos y de planta: ingeniería Lean*. Barcelona, Profit.

García Criollo Roberto (2005). *Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos y medición del trabajo*, México, McGraw-Hill.

Hernández Matías Juan Carlos y Vizán Idoipe Antonio (2013). *Lean Manufacturing: conceptos, técnicas e implementación*. Madrid, Fundación EOI.

Jaume Aldavert y Vidal Eduard (2016). *5S para la mejora continua. Hacer más con menos*. Cims.

Klaric, Jürgen (2017). *Véndele a la mente, no a la gente. Neuroventas: una ciencia nueva para vender más hablando menos*. Paidós Empresa.

Capítulo 5

La ingeniería de negocios e industrias 4.0

Objetivo: Analizar los negocios de base tecnológica desde el punto de vista de la ingeniería de negocios, las empresas con alto coeficiente organizacional y funcionamiento de las industrias 4.0.

Contenido

- 5.1 Ingeniería de negocios y las empresas con alto coeficiente organizacional, industrias 4.0
- 5.2 Interconexión, manejo de datos, integración e innovación de estructuras de ingeniería de negocios
- 5.3 Software de ingeniería de negocios
- 5.4 Ingeniería de negocios, hacia la ingeniería de industrias 4.0
- 5.5 Pilares de la industria 4.0

5.1 Ingeniería de negocios y las empresas con alto coeficiente organizacional, industrias 4.0

INGENIERÍA DE NEGOCIOS

La *ingeniería de negocios* es una rama interdisciplinaria de la ingeniería que tiene como fin el diseño, administración y desarrollo de los negocios de base tecnológica, mediante la integración de recursos humanos, materiales, económicos, de información, de energía y tecnológicos.

Competencias:

- Comprender, crear y diseñar procesos organizacionales, definiendo e implantando soluciones tecnológicas, que promuevan la mejora e innovación de la organización con una perspectiva internacional.
- Analizar, diseñar e implantar eficientemente las aplicaciones tecnológicas para resolver de forma innovadora y creativa oportunidades de cambio (problemas) de los negocios actuales, así como crear y administrar proyectos de base tecnológica.
- Actualizar y aplicar eficientemente la tecnología en nuevos y mejores negocios, productos, proyectos, procesos y servicios ante el cambio constante y dinámica en el desarrollo tecnológico.



A continuación, se muestra un diagrama en donde se representa la ingeniería de negocios vista como un sistema.



PERFIL DEL INGENIERO DE NEGOCIOS

El ingeniero es una persona íntegra que, basado en su preparación profesional para la toma de decisiones estratégicas, soluciona diversos problemas para mantener la competitividad de la empresa. Para ello, el ingeniero aplica metodologías de análisis, optimización e innovación de procesos, así como las tecnologías computacionales y/o industrias 4.0, las cuales se describen a continuación.

El ingeniero	Utiliza herramientas de ciencia básica en matemáticas:	<ul style="list-style-type: none"> Modelos matemáticos. 	<ul style="list-style-type: none"> » Contabilidad financiera. » Evaluación de proyectos de inversión. » Finanzas corporativas. » Finanzas y comercio internacional.
	Aplica el pensamiento sistémico en ingeniería:	<ul style="list-style-type: none"> Dinámica de sistemas productivos u operativos: 	<ul style="list-style-type: none"> » Compras logística y cadena de suministros. » Ingeniería de procesos productivos u operativos. » Métodos de trabajo ágiles (Lean). » Creatividad y diseño de productos y servicios.
		<ul style="list-style-type: none"> Modelado y simulación de sistemas: 	<ul style="list-style-type: none"> » Planeación y control de la producción. » Ingeniería de sistemas y optimación de negocios.
	Crea tecnología con base en sus conocimientos sobre:	Inteligencia de negocios, industrias 4.0 y tecnologías digitales de información y comunicación.	<ul style="list-style-type: none"> Programación Base de datos, ingeniería de software. Redes. Sistemas operativos. Organización computacional. Desarrollo de aplicaciones. Diseño de páginas web.
	Usa tecnología en:	<ul style="list-style-type: none"> Administración estratégica y de servicios de tecnologías de la información. Inteligencia en los negocios. Consultoría administrativa. Gobernabilidad de las tecnologías de la información. Diseño e innovación de sistemas productivos u operativos. 	
	Actúa como un visionario de negocios en:	<ul style="list-style-type: none"> Administración e innovación en modelos de negocios. Competitividad internacional, productividad, calidad, servicio y satisfacción del cliente. Liderazgo, sinergia y negociación. Dirección empresarial, ética y responsabilidad social. Administración del cambio y procesos de negocios. Contabilidad y administración de costos. Finanzas personales y empresariales. Procesos de comercialización, ventas y mercadotecnia. Comportamiento organizacional. Emprendimiento ágil de negocios (Lean Startup), Canvas y plan de negocios. 	

El camino de la ingeniería de negocios

La ingeniería de negocios procura establecer nuevas formas orientadas hacia el futuro de las empresas para hacer negocios, pero con referencia a las necesidades existentes o emergentes; además, tiene relación con el área de la tecnología del futuro.

El modelo de la ingeniería de negocios ayuda a determinar el camino a seguir en cada caso; es una herramienta sistémica que permite la construcción de un modelo de procesos de la empresa para lograr negocios.

La búsqueda de negocios debe estar orientada a generar un bienestar compartido para los integrantes del sistema de negocios y su entorno.



5.2 Interconexiones, manejo de datos, integración e innovación de estructuras de ingeniería de negocios

INTERCONEXIONES

Es la conexión física y lógica entre dos o más redes de telecomunicaciones para dar un servicio de comunicación de datos que involucre diversas redes con diferentes tecnologías.

Para interconectar redes entre sí o en segmentos de red, se emplean una serie de dispositivos de interconexión, como son los repetidores, puentes (*bridge*), encaminadores (*routers*), pasarelas (*gateways*) y los *hubs* o dispositivos de concentración.

Los *repetidores* realizan la interconexión a nivel físico. Su función consiste en amplificar señal.



Los *puentes (bridge)* son elementos que unen dos o más redes separadas.



Los *encaminadores (routers)* envían paquetes de datos de una red a otra.

Las *pasarelas (gateways)* se utilizan para interconectar aplicaciones, equipos, sistemas o redes.



Los *hubs* proveen una conexión central para todos los cables de la red y permiten centralizar la red y ampliarla; esto significa que dicho dispositivo recibe una señal y la repite al emitirla por sus diferentes puertos.

MANEJO DE DATOS

Consiste en el almacenamiento físico de la información. Los programas para organizar datos digitales son llamados *sistemas de gestión de base de datos* (SGBD).

Un sistema de manejo de datos son todos los procedimientos utilizados para la entrada y salida de los datos junto con la infraestructura de computadoras.



5.3 Software de ingeniería de negocios

SCADA, CONTROL SUPERVISOR Y ADQUISICIÓN DE DATOS

El sistema permite comunicarse con los dispositivos de campo para controlar el proceso en forma automática desde la pantalla del ordenador, que es configurada por el usuario y puede ser modificada.



Además, SCADA provee a diversos usuarios de toda la información que se genera en el proceso productivo.

Recolecta la información y realiza la transferencia de datos al sitio central, llevando un análisis y control para permitir la interacción con el proceso. El operador supervisa el control de la planta y puede actuar o modificar las variables de control en tiempo real.

SIMCENTER

Combina la simulación 1D, las herramientas 3D y la realización de pruebas para ayudar a prever el rendimiento en todos los atributos críticos de forma anticipada y durante todo el ciclo de vida del producto.



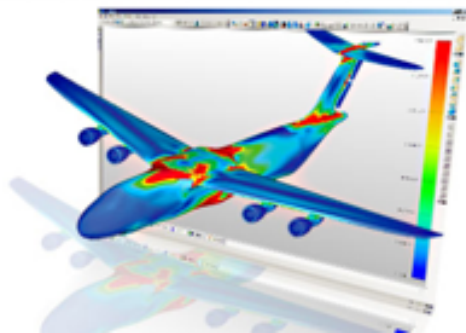
LMS IMAGINE LAB

Impulsa el diseño de sistemas inteligente y virtual a lo largo de todo el ciclo de diseño. Está creado para el uso en la simulación mecatrónica y ofrece un enfoque de desarrollo abierto de la simulación física.



NASTRAN

Este programa se utiliza para análisis de tensión, vibraciones, fallas estructurales, transferencia de calor, acústica y de aeroelasticidad. Los fabricantes de ingeniería aeroespacial, automovilística, electrónica y mecánica confían en esta herramienta para sus necesidades clave de computación de ingeniería a fin de producir diseños seguros, fiables.



5.4 Ingeniería de negocios, hacia la ingeniería de industrias 4.0

EVOLUCIÓN DE LAS REVOLUCIONES INDUSTRIALES

La *industria 4.0* o *cuarta revolución industrial* es la transición de la computación, automatización y robótica (tercera revolución industrial) a la integración de los *sistemas ciber-físico-biológicos*, los cuales implementan las capacidades de computación, almacenamiento, tecnología, innovación y comunicación junto con un seguimiento y/o control de objetos físicos y biológicos.



Las organizaciones, a través de los ingenieros que utilizan la tecnología, necesitan desarrollar una ventaja competitiva desde la perspectiva de una efectividad operacional que permita bajos costos, alta calidad, aumento de la rentabilidad, utilidad, competitividad y productividad, lo cual genere valor agregado a productos o servicios.

La implementación eficiente de técnicas de la ingeniería de negocios e industrias 4.0 permite, de manera interna a la organización, lo siguiente:

- Adaptación de la cadena de producción de una manera flexible.
- Comunicación mutua con otros sistemas, productos y máquinas.
- Nuevas formas radicales de interactuar y operar en las fábricas.
- Fábricas inteligentes que buscan mejorar la producción y tener optimización.
- Nuevas formas de interacción en la cadena de valor.

TENDENCIAS TECNOLÓGICAS (MEGATENDENCIAS)

De acuerdo con los cambios o dirección de las demandas que se van presentando en la sociedad en cuanto a nuevos productos o servicios, se puede hablar de *megatendencias*, las cuales están organizadas en tres grandes grupos o tendencias, cada uno compuesto de impulsores o facilitadores tecnológicos (físicos, digitales y biológicos). Estas megatendencias se encuentran profundamente interrelacionadas y se benefician entre sí.



Tendencias físicas:

- » Vehículos autónomos
- » Impresión 3D
- » Robótica avanzada
- » Nuevos materiales



Tendencias digitales:

- » Internet de las cosas
- » Tecnologías financieras



Tendencias biológicas:

- » Genoma humano
- » Biología sintética (ADN)
- » Ingeniería genética

RETOS Y OPORTUNIDADES DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

A continuación, se enlistan algunos de los beneficios, retos, oportunidades e inconvenientes que podrían limitar el potencial de la cuarta revolución industrial.

Beneficios:

- » Conectar a miles de millones de personas a las redes sociales.
- » Mejorar la eficiencia de las organizaciones.
- » Gestionar los activos en forma más sostenible.
- » Armonización e integración de muchas disciplinas y descubrimientos.
- » Innovaciones tangibles fruto de las interdependencias son una realidad.
- » Fabricación aditiva, la ingeniería de materiales y la biología sintética.
- » Creación de nuevos productos y servicios para consumidores y proveedores.

Riesgos:

- » La desigualdad como un desafío sistémico.
- » Dificultad de las organizaciones para adaptarse al nuevo ritmo.
- » Necesidad de una transformación digital de una empresa.
- » Cambio de posicionamiento de los gobiernos con respecto a los avances tecnológicos.
- » Traslado de poder a quienes tienen mayores posibilidades de innovación.

- » Aparición de nuevos e importantes problemas de seguridad.
- » Crecimiento de las desigualdades y fragmentación de las sociedades.

Oportunidades:

- » La cuarta revolución industrial está marcada por las tendencias de tecnologías digitales, físicas y biológicas, ya que están sucediendo a gran escala y a gran velocidad.
- » La revolución industrial 4.0 afectará al mercado del empleo, el futuro del trabajo, la desigualdad, los marcos éticos, impactos de la seguridad geopolítica y otras más.



5.5 Pilares de la industria 4.0

La mayoría de estas nuevas tecnologías ya se usan actualmente en las fábricas; sin embargo, es en la industria 4.0 donde estas tecnologías transformarán la producción, lo que conllevará mayor eficiencia y

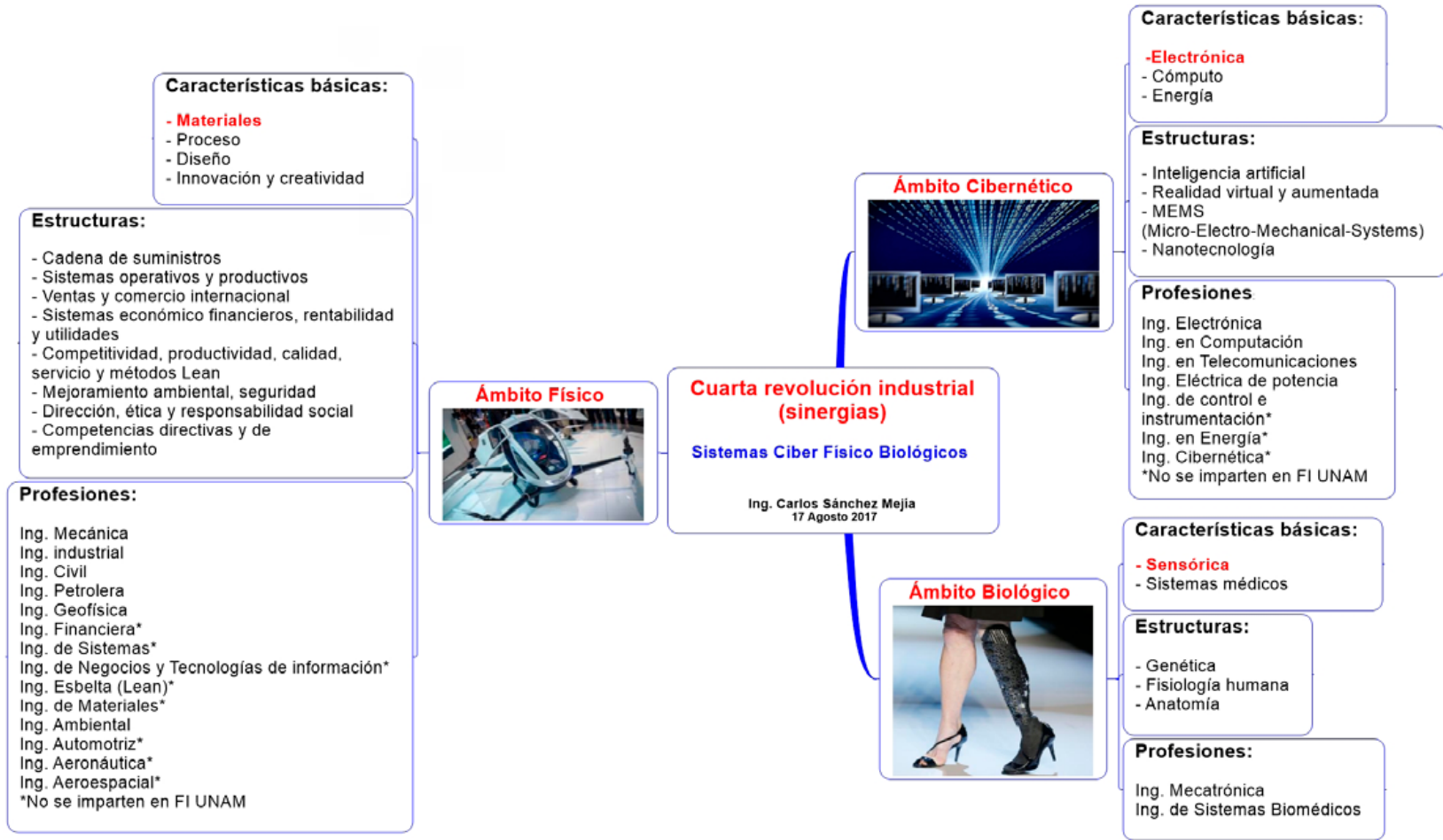
un cambio de las relaciones tradicionales de producción entre distribuidores, productores y cliente, así como entre máquinas y humanos.

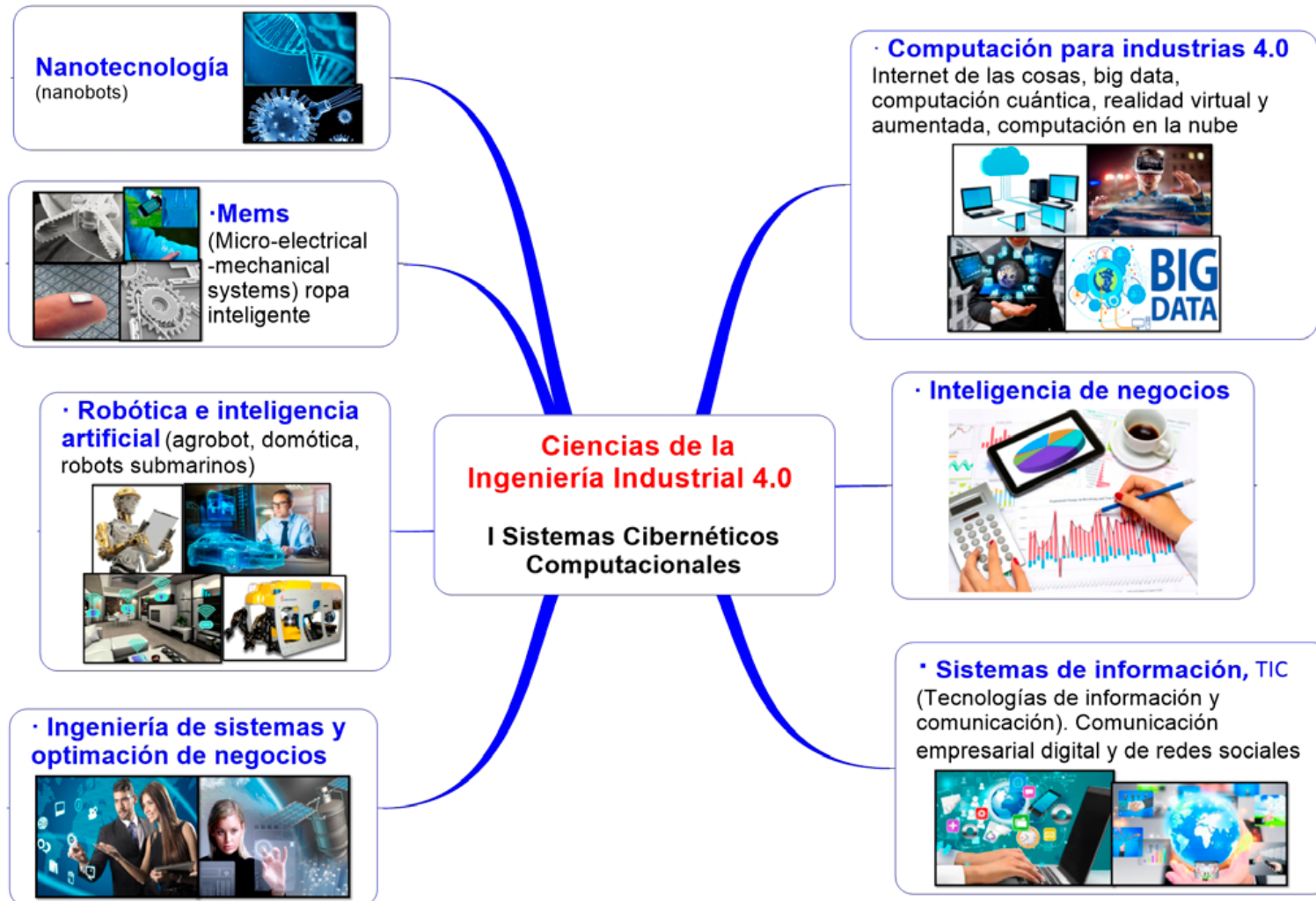
1. **Robots autónomos.** Los robots industriales están evolucionando para alcanzar una mayor utilidad, cada vez son más autónomos, flexibles, colaborativos y cooperativos hasta tal punto que interactuarán con otros robots y trabajarán lado a lado con humanos en forma segura. Estos robots costarán menos y tendrán más capacidades que los usados actualmente en la fabricación.
2. **Simulación.** En un futuro las simulaciones se usarán también en forma más extensa en operaciones de planta, explotarán datos en tiempo real que reflejarán el mundo físico en un modelo virtual, el cual incluirá máquinas, productos y humanos.
3. **Sistemas de integración horizontal y vertical.** Con la industria 4.0, las compañías, los departamentos, las funciones y las capacidades estarán mucho más relacionados. Redes universales de integración de datos evolucionarán y permitirán cadenas de valor verdaderamente automatizadas.
4. **Internet industrial de las cosas.** Con el internet industrial de las cosas, un mayor número de dispositivos se enriquecerán de la computación clavada y concentrada a través de estándares tecnológicos. Esto permitirá a los dispositivos comunicarse e interactuar con otros iguales a ellos como con controladores más centralizados.
5. **Ciberseguridad.** La necesidad de proteger los sistemas industriales críticos y líneas de fabricación de las amenazas de ciberseguridad aumentan dramáticamente. Como resultado, son esenciales tanto comunicaciones seguras y fiables como sofisticados sistemas de gestión de identidad y acceso de máquinas y usuarios.

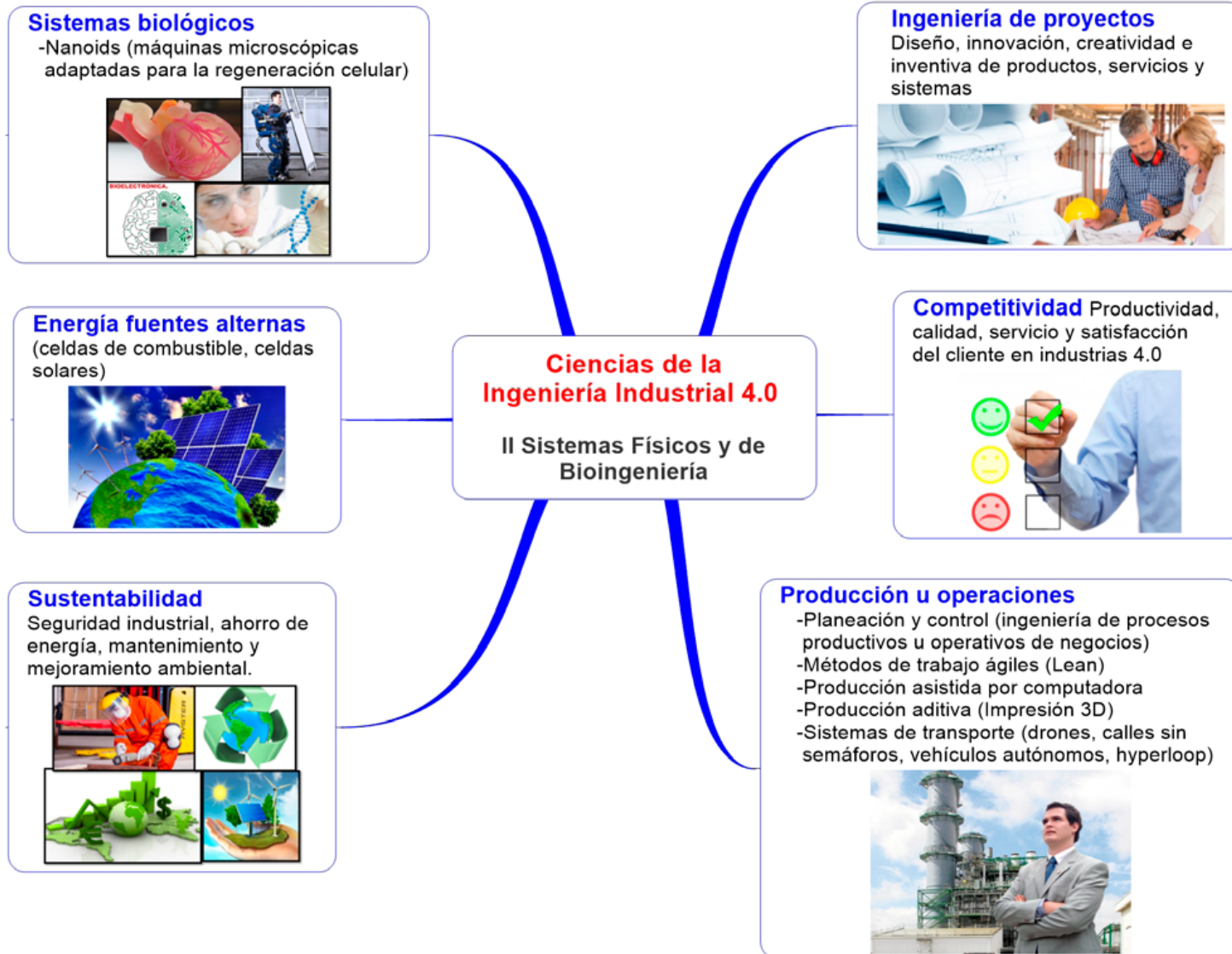
6. **Computación en la nube.** Con la industria 4.0 un mayor número de tareas relacionadas con la producción requerirán mayor intercambio de datos entre lugares y compañías. El rendimiento de las tecnologías en la nube mejorará para alcanzar tiempos de solo unos milisegundos.
7. **Fabricación aditiva.** Las compañías comienzan a adoptar la fabricación aditiva (impresión 3D) que usan principalmente para crear prototipos y producir componentes individuales. Con la industria 4.0 estos métodos de fabricación aditiva serán usados para producir pequeños lotes de productos personalizados. Reducirán las distancias de transporte y el *stock* de productos.
8. **Realidad aumentada.** En un futuro la realidad aumentada proporcionará a los trabajadores información en tiempo real con el objetivo de mejorar la toma de decisiones y los procedimientos de trabajo.
9. **Big data y Analytics.** En la industria 4.0, la obtención y absoluta evaluación de datos procedente de numerosas fuentes distintas se convertirá en norma para apoyo en la toma de decisiones en tiempo real.
10. **Inteligencia artificial.** Las áreas de computación, cibernética, bioingeniería, mecatrónica y otras más estudian y desarrollan software, hardware, *bots*, bioingeniería, mecatrónicos, que tienen como fin simular el comportamiento y comprensión de la inteligencia humana, es decir, máquinas programadas para que puedan razonar y realizar actividades que antes eran exclusivamente humanas.



SINERGIAS DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL









Desarrollo empresarial

- Emprendimiento ágil de negocios (Lean Startup, Canvas y plan de negocio)
- Marco legal empresarial



Dirección empresarial

- Globalización e industrias 4.0
- Ética y responsabilidad social
- Planeación estratégica, táctica y operativa



Ciencias de la Ingeniería Industrial 4.0

IV Sistemas directivos empresariales

Desarrollo humano

- Autoconocimiento
- Autoestima, asertividad y empatía
- Relaciones humanas e inteligencia emocional
- Manejo de sentimientos, emociones y estrés
- Relaciones laborales, Ley Federal del Trabajo, capacitación, desarrollo, mejora y educación continua (MOOC, cursos masivos en línea)

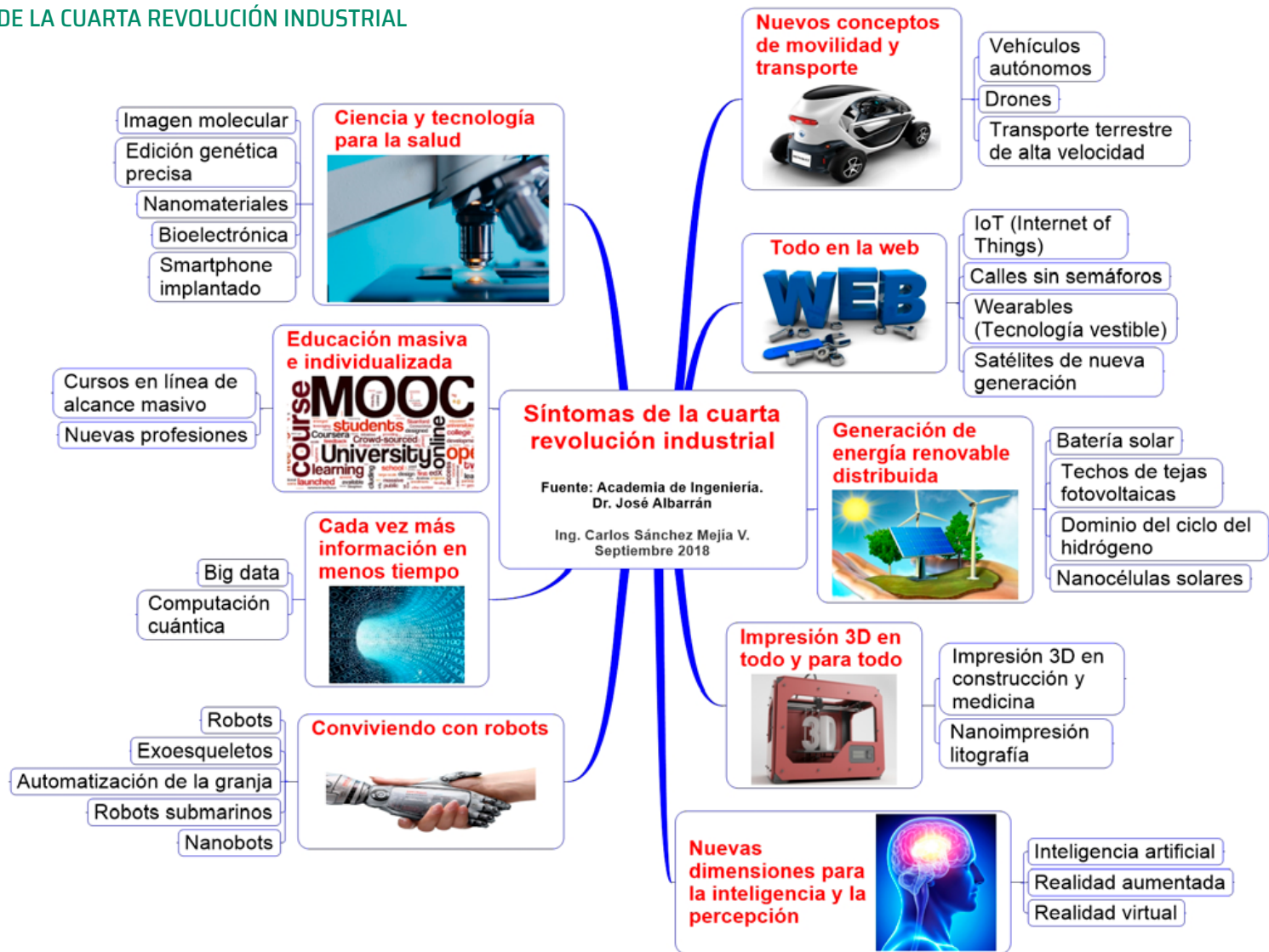


Desarrollo de habilidades directivas

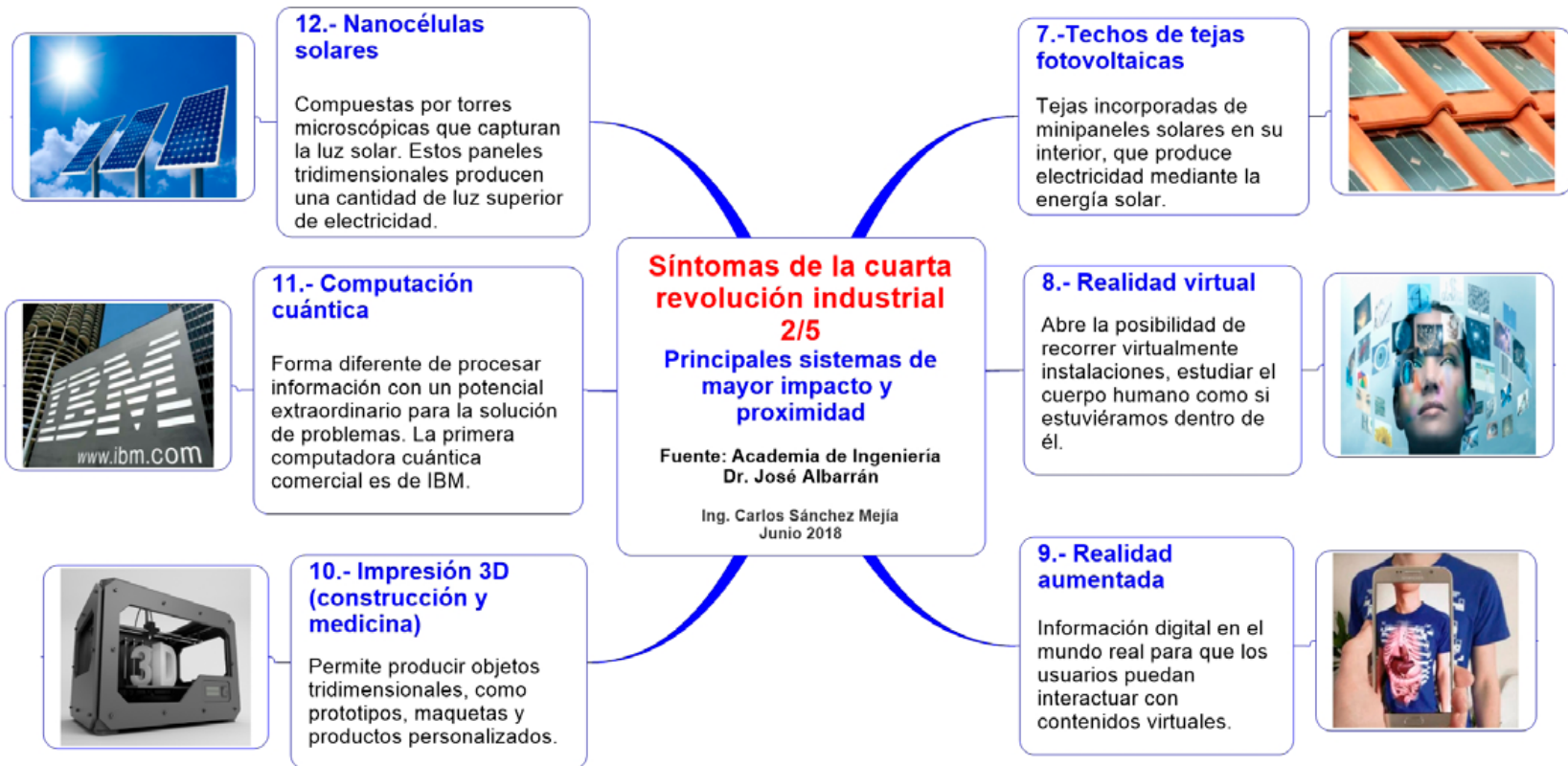
- Liderazgo y negociación
- Sinergia y trabajo en equipo cooperativo
- Presentaciones ejecutivas, protocolos empresariales y vestimenta
- Administración del tiempo y negocios



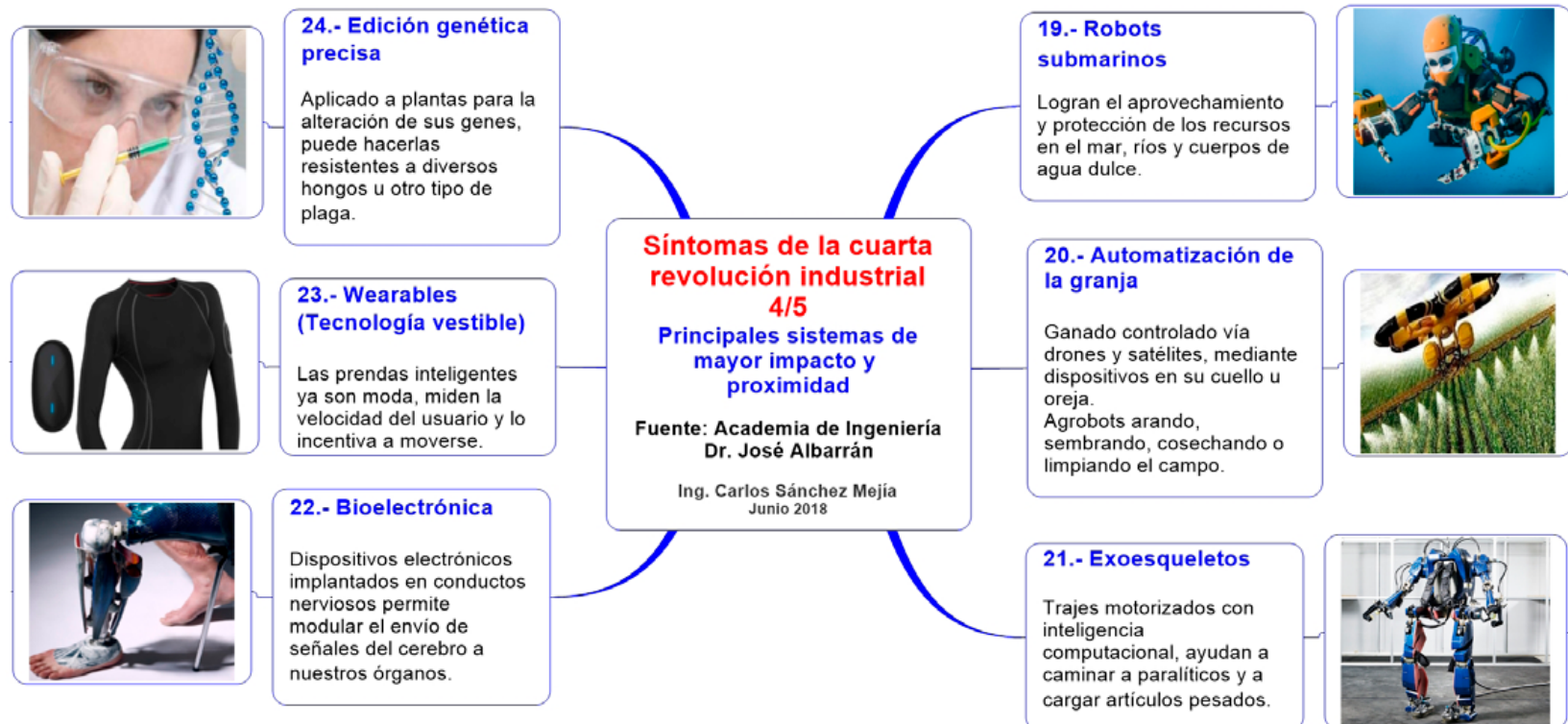
SÍNTOMAS DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL













Actividades

- 5.1 Responda las siguientes preguntas:
 - ¿Se considera un ingeniero de negocios?
 - ¿Por qué?
 - ¿Cuál es el camino de la ingeniería de negocios?
- 5.2 Mencione los dispositivos de interconexión que conozca y su utilidad para la industria.
- 5.3 Investigue cinco software de la industria 4.0 que se utilizan en la actualidad, determinando:
 - A qué tendencias tecnológicas pertenecen.
 - Qué ventajas competitivas y productivas están generando a las empresas.

Bibliografía

Albarrán, José (2017). “La Academia de Ingeniería y la 4ª Revolución Industrial” (Video). Academia de Ingeniería. <https://www.youtube.com/watch?v=5IykRT-Dof4>

Barros, Óscar. *Ingeniería de negocios Diseño integrado de servicios, sus procesos y apoyo TI*. Edición Kindle.

Bas, Enric. (2004). *Megatendencias para el Siglo XXI: Un estudio Del-fos*. México, Fondo de Cultura Económica.

Joyanes Aguilar, Luis (2018). *Industria 4.0. La cuarta revolución industrial*. México, Alfaomega.

Langa, Bert (2018) *Creación de modelos de negocios de éxito basados en inteligencia artificial: Utilizar Machine Learning y Deep Learning para hacer crecer tu negocio*. Edición Kindle.

Schwab, Klaus (2017) *La cuarta revolución industrial*. Edición Kindle. Debate.

Capítulo 6

Maquinaria y equipo industrial

Objetivo: Comprender con relación a la maquinaria y equipo que tiene mayor utilización en la producción industrial:

- El concepto de operación de la maquinaria, equipos y sus aplicaciones.
- Las especificaciones de adquisición.
- Los lineamientos de seguridad y mantenimiento.

Contenido

- 6.1 Clasificación
- 6.2 Máquinas termofluídicas
- 6.3 Maquinaria y equipo eléctrico
- 6.4 Máquinas herramienta
- 6.5 Máquinas de procesos de conformado

6.1 Clasificación

En la industria 4.0, hay maquinaria y equipo industrial que seguirá siendo esencial para la operación de los procesos industriales. Al respecto, se presenta la siguiente clasificación:

Máquinas termofluídicas

- Calderas
- Motores de combustión interna diésel y gasolina
- Bombas
- Compresores
- Aire acondicionado y refrigeración

Maquinaria y equipo eléctrico

- Motores
- Arrancadores
- Generadores y alternadores
- Equipos de protección; fusibles, tierras, pararrayos
- Transformadores, inductancias, bobinas, capacitores, resistencias

Máquinas herramienta

- Torno
- Fresa
- Taladro
- Máquinas de control numérico

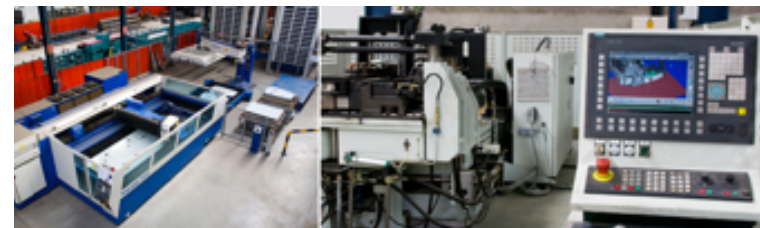
Máquinas de proceso de conformado

- Soldadoras eléctrica y autógena
- Dobladoras
- Cortadoras

Con relación a estas maquinarias y equipos industriales, es importante considerar:

- Sus principios de aplicación y usos
- Los parámetros de seguridad y mantenimiento
- Las especificaciones para su adquisición

A continuación, se explican algunas estructuras fundamentales.



6.2 Máquinas termofluídicas

CONCEPTO

Es un recipiente cerrado para la producción de vapor de agua para su transformación en fuerza motriz, mediante la aplicación de calor, proveniente de la combustión.

Tipos de caldera:

1. Piro tubulares

Donde los gases de la combustión pasan por el interior de los tubos que se encuentran sumergidos en el agua.

2. Acu tubulares

Donde los gases de la combustión circulan por la parte externa de los tubos y en la interior lo hace el agua.

USOS DE LAS CALDERAS

- Calentamiento de agua (hoteles, hospitales).
- Cocción de alimentos (conservas, empacadoras, agroindustria).
- Esterilización y Pasteurización (hospitales, industrias de lácteos, industria farmacéutica).
- Industria textil (teñido de fibras y planchado de telas).
- Secado (industria textil, papelera, agroindustria).
- Procesos químicos (pinturas y solventes, aceites, plásticos, galvanoplastia).



1. CALDERAS

ESPECIFICACIONES PARA COMPRA

- El combustible.
- La calidad del agua.
- La presión de trabajo normal y su respuesta.
- Temperatura (vapor saturado o sobrecalentado) y calidad del vapor.
- Capacidad y factor de sobrecarga.
- Eficiencia total referida al PCI al 100% de capacidad.
- Eficiencia (PCI) de combustión en el tiempo.

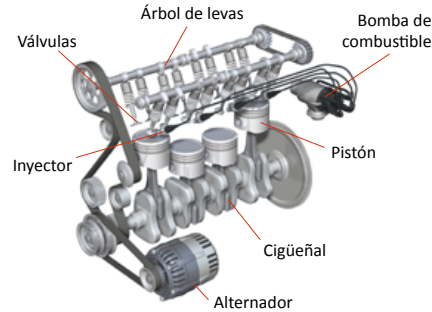
PARÁMETROS DE SEGURIDAD

- Mantener el suministro de aire fresco adecuado y limpieza.
- Verificar nivel de agua y checar la presión en la caldera.
- La caldera debe poseer un sitio exclusivo y aislado del paso de los trabajadores.
- El departamento de calderas deberá estar construido de materiales no flamables.

MANTENIMIENTO

- Prueba hidráulica (según NOM-020-STPS-2002).
- Evitar incrustaciones (del lado del agua).
- Cambiar los tapones fusibles entre 6 a 12 meses.
- Tener un registro de actividades (consumo de combustible, revisiones, arranque y paro de equipos, instrumentos de medición).
- Llevar a cabo pruebas hidrostáticas según lo requieran.
- Cambiar los controles de nivel según lo indique el fabricante.
- Verificar funcionamiento de válvulas de seguridad, válvulas de cierre, manómetro de presión, indicador de nivel de agua, alimentación de agua.

Partes virtuales de un motor



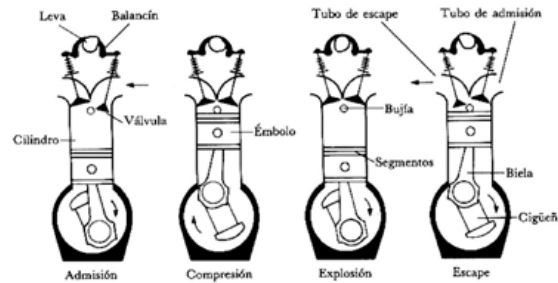
CONCEPTO

Un motor de combustión interna es un tipo de máquina que obtiene energía mecánica directamente de la energía química de un combustible que arde dentro de una cámara de combustión. Su nombre se debe a que dicha combustión se produce dentro de la máquina en sí misma.

Tipos principales

- Alternativos:
 - » El motor de explosión ciclo Otto, cuyo nombre proviene del técnico alemán que lo inventó, Nikolaus August Otto, es el motor convencional de gasolina.
 - » El motor diésel, llamado así en honor del ingeniero alemán nacido en Francia Rudolf Diesel, funciona con un principio diferente y suele consumir gasóleo.
- La turbina de gas.
- El motor rotatorio.

Los motores Otto y los diésel tienen los mismos elementos principales, (bloque, cigüeñal, biela, pistón, culata, válvulas) como la bomba inyectora de alta presión en los diésel, o antiguamente el carburador en los Otto.



MOTOR OTTO

El motor convencional del tipo Otto es de cuatro tiempos.

Funcionamiento

- 1. Tiempo de admisión.** El aire y el combustible mezclados entran por la válvula de admisión.
- 2. Tiempo de compresión.** La mezcla aire/combustible es comprimida y encendida mediante bujía.
- 3. Tiempo de combustión.** El combustible se inflama y el pistón es empujado hacia abajo.
- 4. Tiempo de escape.** Los gases de escape se conducen hacia fuera a través de la válvula de escape.

2. MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA

MOTOR DIESEL

A diferencia del motor Otto en este el encendido del combustible se logra por la temperatura elevada que produce la compresión del aire en el interior del cilindro.

Aplicaciones

- Maquinaria agrícola 2T (pequeña) y 4T (tractores, cosechadoras).
- Propulsión ferroviaria 2T.
- Propulsión marina 4T hasta una cierta potencia, a partir de ahí 2T.
- Vehículos de propulsión a oruga.
- Automóviles y camiones (4T).
- Grupos generadores de energía eléctrica.
- Accionamiento industrial.
- Propulsión aérea.



Industrial



Vehicular



Marino



CONCEPTO

La bomba es un dispositivo mecánico generalmente usado para elevar fluidos de un nivel inferior a otro superior. Esto es alcanzado por la creación de un punto de baja presión a la entrada y uno de alta presión a la salida.

Clasificación:**1. Bombas rotodinámicas o centrífugas**

El agua entra por el centro del rodete y sale por la periferia aprovechando la fuerza que tiende a lanzar un cuerpo en rotación a salir por la tangente.

2. Bombas de desplazamiento positivo

En este tipo de bombas se abre una cavidad en la que el fluido penetra para después cerrar la cavidad y expulsar el fluido por la abertura de salida. Esta operación es posible debido a las válvulas unidireccionales instaladas en la succión y en la entrega del fluido. Se clasifican en:

- 2.1. Bombas reciprocantes
- 2.2. Bombas rotativas

USOS DE LAS BOMBAS

Las bombas se emplean para impulsar toda clase de líquidos (agua, aceites de lubricación, combustibles, ácidos; líquidos alimenticios; cerveza, leche, etc.). También se emplean las bombas para bombear líquidos espesos con sólidos en suspensión, como pastas de papel, melazas, fangos y desperdicios.

ESPECIFICACIONES DE COMPRA

- A. Indicar el líquido a manejar (viscosidad, temperatura, partículas suspendidas, densidad, volatilidad, etc.).
- B. Capacidad normal de trabajo, caudal máximo y mínimo.
- C. Presión de descarga.
- D. Sistema de succión (NPSHA).
- E. Servicio continuo o intermitente.
- F. Distribución del sistema de bombeo (limitaciones de espacio, límites de ruido y vibraciones perdidas en tuberías).

PARÁMETROS DE SEGURIDAD

- Las tuberías no deben ejercer esfuerzos sobre la bomba.
- Usar tuberías de diámetro amplio, especialmente en la succión.
- Disponer de abastecimiento adecuado de agua fría.
- Verificar medidores de flujo y manómetros.
- No mermar la succión de la bomba para disminuir el caudal.
- No trabajar en seco o con caudales muy pequeños.

MANTENIMIENTO

- Limpiar conductos de agua de la carcasa y repintarlos.
- Estudiar la erosión, la corrosión y la cavitación en los impulsores.
- Llevar un registro de inspecciones y reparaciones.

3. BOMBAS

CONCEPTO

Los compresores son máquinas destinadas a elevar la presión de un gas, desde las condiciones de aspiración hasta la de expulsión. Durante este proceso se consume energía, además del aumento de presión, se produce un aumento de temperatura.

Por la manera de comprimir los gases, se distinguen dos tipos de compresores:

Volumétricos. El aumento de presión se logra por la disminución del volumen de gas confinado en una cámara por lo que el proceso de compresión no es continuo.

De flujo. La elevación de la presión del gas se logra acelerando el fluido a grandes velocidades por medio de un impulsor o rodete: esta velocidad es luego convertida en presión adicional por la disminución gradual de la velocidad en el difusor, el cual rodea al impulsor.

USOS DE LOS COMPRESORES

- Proveer aire para la combustión.
- Transportar fluidos de un proceso a través de tuberías.
- Sistemas de aire acondicionado.
- Proveer aire comprimido para manejo de herramientas neumáticas.
- Enfriamiento de motores eléctricos, motores de combustión interna, transformadores, generadores.
- Hacer circular los gases de combustión en calderas.
- Sistemas de transporte neumático.

ESPECIFICACIONES DE COMPRA

- A. La calidad del aire o gas a comprimir
- B. El caudal aspirado
- C. La presión de descarga
- D. El motor de arrastre y sus sistema de control
- E. El depósito

PARÁMETROS DE SEGURIDAD

- Instalación de válvulas de seguridad.
- Correcta elección del aceite lubricante, según la presión de trabajo.
- Puesta a tierra de todas las masas y elementos conductores.
- Mantener una humedad relativa entre 50-60%.
- Limpieza periódica de la zona (combustibles, aceites).
- Adecuada señalización de la zona de trabajo (tubería, depósitos, pasillos).

4. COMPRESORES



MANTENIMIENTO

Anual:

- a. Limpieza interior.
- b. Checar válvulas de seguridad y manómetros.
- c. Comprobar accesibilidad y operabilidad de dispositivos de inspección y de limpieza (purgadores, registros de limpieza, refrigeración, captación de aceite).
- d. Lubricación (aceite libre de impurezas con un punto de inflamación adecuado a la presión de trabajo).
- e. Verificar niveles de vibración y balanceo.

Diez años:

- a. Inspección visual (interior y exterior).
- b. Prueba de presión (1.5 veces la presión de diseño).

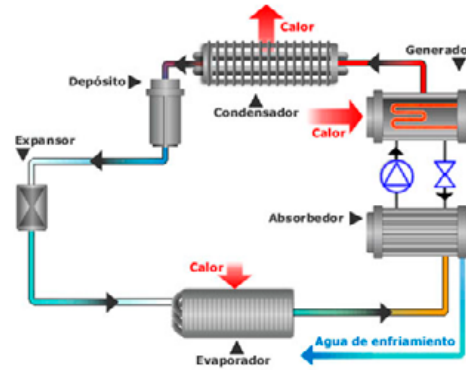
REFRIGERACIÓN

Es el proceso de reducir y mantener más baja que su alrededor la temperatura de un espacio dado o de un producto.

El ciclo de refrigeración se basa en tres leyes básicas:

1. Todos los líquidos al evaporarse absorben calor de cuanto les rodea.
2. La temperatura a que hierve o se evapora un líquido depende de la presión que se ejerce sobre dicho líquido.
3. Todo vapor puede volver a condensarse, convirtiéndose en líquido, si se comprime y enfría debidamente.

Entonces cuando se evapora un refrigerante absorbe calor, reduciendo la temperatura del lugar donde se instale la unidad evaporadora



5. AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN

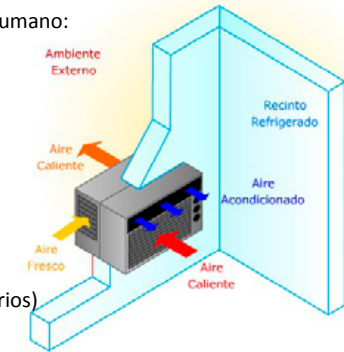
AIRE ACONDICIONADO

El acondicionamiento del aire es el proceso de tratamiento necesario para mantener las condiciones ambientales de temperatura, humedad relativa, movimiento y limpieza del aire de un lugar en los valores deseados para garantizar el confort o el grado de higiene requerido.

Usos

El uso del aire acondicionado tiene dos motivos:

1. Mantener la comodidad del ser humano:
 - En residencias
 - Edificios de oficinas
 - Hospitales (áreas generales)
 - Hoteles
 - Bancos
 - Restaurantes
 - Supermercados
 - Teatros y auditorios
2. Controla un proceso industrial:
 - Hospitales (quirófanos y laboratorios)
 - Centros de cómputo
 - Industrias textiles
 - Industrias farmacéuticas



Usos

- Climatización
- Conservación de alimentos y medicamentos
- Motores de combustión interna
- Criogenesis (licuefacción de gases o investigación científica)
- Mecanizado de materiales como el acero y plásticos

Especificaciones de compra

- A. Capacidad nominal de enfriamiento
- B. COP (Coeficient of Performance)
- C. Nivel sonoro
- D. Desplazamiento
- E. Refrigerante

Especificaciones de compra

Temperatura, humedad, renovación de aire, nivel sonoro exterior e interior, presión, capacidad, redundancia, espacios disponibles, integración en el edificio, costo inicial, costo de funcionamiento, costo de mantenimiento, fiabilidad, flexibilidad y análisis de ciclo de vida.

Puntos importantes de mantenimiento y seguridad

- Inspeccionar los filtros de la evaporadora cada semana, en caso de estar muy sucios limpiar si es posible, o en su caso reemplazarlos.

- El gabinete y los serpentines deben de limpiarse en cada cambio de estación.
- Realizar una inspección visual en las tuberías y serpentines en general con el fin de comprobar la ausencia de fugas y, en el caso de existir, efectuar la reparación correspondiente.
- Las líneas de refrigerante deben estar soportadas apropiadamente y no permitir que vibren contra techos, pisos o el marco del gabinete del equipo.
- Inspeccione todas las líneas de refrigerante cada seis meses para encontrar y corregir fugas, conexiones en mal estado, tubería dañada, etc.

6.3 Maquinaria y equipo eléctrico

MOTORES

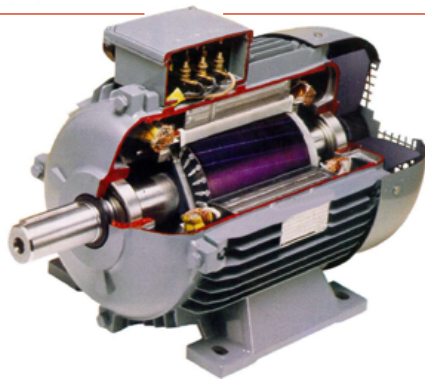
Los motores eléctricos son máquinas que transforman la energía eléctrica, que absorben por sus bornes, en mecánica. La electricidad crea campos magnéticos opuestos entre sí, que provocan que la parte giratoria del rotor se mueva.

Clasificación según el tipo de corriente utilizada para su alimentación:

1. Motores de corriente continua
2. Motores de corriente alterna

ESPECIFICACIONES DE COMPRA

- A. Fuente de alimentación con el que se cuenta (trifásico C.A., monofásico C. A., directa)
- B. Voltaje dentro de las instalaciones
- C. El ciclo de trabajo (continuo o intermitente)
- D. La potencia nominal (HP)
- E. Características de la carga por accionar y su acoplamiento
- F. Par motor - Velocidad de rotación [RPM]
- G. El tipo de carcasa
- H. Condiciones ambientales (temperatura, clima, localización)



TRANSFORMADORES

Transforman el voltaje del sistema de nivel nominal a otro y deben ser capaces de transportar el flujo de potencia en forma continua hacia una parte particular del sistema o hacia la carga (en su caso). El transformador de potencia es el equipo más grande, pesado, complejo y también más costoso de los equipos usados en una subestación eléctrica.

ESPECIFICACIONES DE COMPRA

- A. Tensión nominal
- B. Relación de transformación y su tolerancia
- C. Impedancia nominal
- D. Los costos de operación
- E. Influencia de la eficacia



MAQUINARIA Y EQUIPO ELÉCTRICO

FUSIBLES

Un fusible es un dispositivo empleado para proteger un circuito eléctrico mediante la fusión de uno o varios elementos destinados para este efecto, interrumpiendo el flujo de la corriente eléctrica cuando este sobrepasa el valor de la corriente de fusión del fusible dentro de un tiempo determinado. Los fusibles se dividen en dos clases dependiendo de la potencia a la cual van a operar.

I. Fusibles de potencia (sobre 600 volts)

- a. Limitadores de corriente
- b. Tipo de expulsión

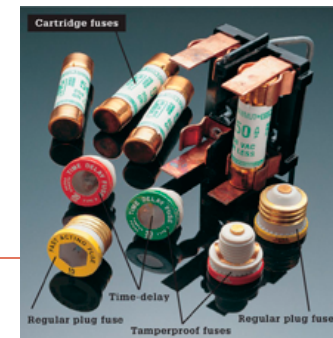
II. Fusibles de bajo voltaje (600 volts y menos)

- a. Tipo tapón
- b. Tipo cartucho

ESPECIFICACIONES DE COMPRA

- A. Intensidad nominal B. Poder de corte

La intensidad nominal es la intensidad normal de funcionamiento para la cual el fusible ha sido diseñado, y el poder de corte es la intensidad máxima de cortocircuito capaz de poder ser interrumpida por el fusible.



6.4 Máquinas herramienta

CONCEPTO

El maquinado es un proceso de manufactura en el cual se usa una herramienta de corte para remover el exceso de material de una parte de trabajo, de tal manera que el material remanente sea la forma de la parte deseada.

CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO (CNC)

Es un sistema de automatización de máquinas herramienta que son operadas mediante comandos programados en un medio de almacenamiento, en comparación con el mando manual mediante volantes o palancas.



TALADRO

El taladrado es el proceso de mecanizado más sencillo y conocido, la pieza sujeta sin ningún movimiento es atravesada por una herramienta de varios filos que gira (movimiento de corte) y al mismo tiempo se desplaza hacia la pieza (movimiento de avance) produciendo una superficie de revolución interior.



TORNO

Es una máquina-herramienta muy utilizada en el sector del metal. En el torneado la pieza gira alrededor de su eje de revolución (movimiento de corte) y la herramienta con un único filo arranca material por cada vuelta de la pieza, al desplazarse la herramienta (movimiento de avance) produce un arranque de material continuo.

Clasificación de tornos:

- Rápidos
- Paralelos
- De herramentista
- Especiales



Usos:

Mediante el torneado se obtienen preferentemente piezas cilíndricas tales como por ejemplo: bulones, árboles, pernos, roscas, casquillos, etc.

MÁQUINAS HERRAMIENTA

FRESA

Su principio de funcionamiento es conformar una pieza por arranque de viruta. Para ello, la pieza se sujeta sobre una mesa de trabajo y puede permanecer fija o con movimiento rectilíneo; la herramienta realiza un movimiento giratorio y al contacto con la pieza se produce el mecanizado.

Se distinguen dos clases de fresado:

- a) fresado cilíndrico: el eje de la fresa se mueve transversalmente a la superficie que se trabaja de la pieza
- b) fresado frontal: el eje de la fresa tiene posición perpendicular a la superficie a trabajar de la pieza

Mediante el fresado es posible mecanizar los más diversos materiales como madera, acero, fundición de hierro, materiales no férricos.



6.5 Máquinas de procesos de conformado

SOLDADORA ELÉCTRICA

Es el procedimiento por el que se realiza la unión entre dos partes metálicas, aprovechando el calor desarrollado por el arco eléctrico que se libera entre un electrodo (metal de adjunción) y el material por soldar. La alimentación del arco de soldadura se puede obtener con una máquina generadora de corriente alterna (soldadura).

SOLDADURA AUTÓGENA U OXIACETILÉNICA

Es un procedimiento que permite unir metales, utilizando el calor producido por la combustión de los gases oxígeno-propano.

La soldadura autógena a gas genera calor porque se quema una mezcla de gas y oxígeno en la boquilla de la tobera de un mechero de soldar; y el dardo resultante es de temperatura muy elevada.



SOLDADORAS

La soldadura es la unión mecánica resistente de dos o más piezas metálicas diferentes. Las uniones logradas a través de una soldadura de cualquier tipo se ejecutan mediante el empleo de una fuente de calor (llama, sistema de inducción, arco eléctrico, etc.).

Podemos definir dos grandes grupos: los sistemas de calentamiento por combustión con oxígeno de diversos gases (soldadura por gas), y los de calentamiento mediante energía eléctrica (inducción, arco, punto). Para rellenar las uniones entre las piezas o partes a soldar, se utilizan varillas de relleno, denominadas material de aporte o electrodos, realizadas con diferentes aleaciones, en función de los materiales a unir.

MÁQUINAS DE PROCESOS DE CONFORMADO

CORTADORAS

El corte es un proceso de conformado plástico sin arranque de viruta que sirve para la preparación y acabado en la fabricación de piezas metálicas. En la operación un pequeño volumen de metal es deformado plásticamente hasta que se produce la fractura del mismo, este proceso influye al cizallado punzonado.



DOBLADORAS

Las máquinas dobladoras se utilizan para transformar; planchas, chapas, tubos, alambres, barras y perfiles. El doblado es una transformación de materiales plásticamente deformables, en estado frío o caliente. La conformación tiene lugar sin pérdida de material, es decir, no se producen separaciones. Se conserva la integridad del material.



Actividades

- 6.1 Investigue cinco empresas industriales mexicanas que utilicen máquinas termoflúidicas:
 - Explique qué tipo de máquinas son.
 - Enumere los beneficios que tienen para la empresa.
- 6.2 Investigue las medidas de seguridad que debe tener el equipo eléctrico.
- 6.3 Con base en sus conocimientos sobre máquinas herramienta, investigue y explique los cambios que estas han tenido en la industria 4.0.
- 6.4 Realice un cuadro donde exponga cuáles son las industrias que utilizan la maquinaria de procesos de conformado.

Bibliografía

Boyce, Meherwan (2003). *Centrifugal Compressors: A Basic Guide*. Tulsa, PennWell.

Brown, Royce (2005). *Compressors: Selection and Sizing*, 3rd. edition. Houston, Elsevier.

Girdhar, Pares y Octo Moniz (2015) *Practical Centrifugal Pumps: design, operation and maintenance*. Elsevier.

Quiñónez España, Miguel (2010). *Criterios para la selección de un motor y controles eléctricos como prevención de riesgos en la industria* (Informe de Materia de Graduación). Guayaquil, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Computación.

Rodríguez, Pedro (2011). *Manual de soldadura: Soldadura eléctrica, MIG y TIG*. Buenos Aires, Editorial Alsina.

Whitman, William y Johnson William (2000). *Tecnología de la refrigeración y aire acondicionado. II: Refrigeración comercial*. México, Paraninfo.

Capítulo 7

Diagnóstico de competitividad, productividad, calidad y servicio en los sistemas

Objetivo: Analizar el concepto de diagnóstico de competitividad, productividad, calidad y servicio en la empresa.

Contenido

- 7.1 Concepto de diagnóstico de competitividad, productividad, calidad y servicio (la otra calidad)
- 7.2 Diagnóstico de competitividad, productividad, calidad y servicio (CPCS)
- 7.3 Indicadores de medición
- 7.4 Técnicas para mejorar la competitividad, productividad, calidad y servicio
- 7.5 Premisas fundamentales para tener una cultura de calidad y competitividad
- 7.6 Establecimiento de estrategias de competitividad, productividad, calidad y servicio
- 7.7 Declaración de estructuras de competitividad, productividad, calidad y servicio (CPCS)

7.1 Concepto de diagnóstico de competitividad, productividad, calidad y servicio (la otra calidad)

Todas las profesiones tienen una razón de ser o de existir y cumplen con una función social.

Por ejemplo:

El arquitecto es responsable de la vivienda del hombre.

El médico es responsable de la salud del hombre.

El ingeniero industrial es responsable de la competitividad, productividad, calidad y servicio (CPCS) de los sistemas de actividad humana.

La CPCS son conceptos aceptados y aplicados en forma igual por todos los sistemas económicos, políticos y sociales por lo que esto da universalidad a la ingeniería industrial.

CONCEPTO DE COMPETITIVIDAD

Es la habilidad que tiene una empresa o institución para dar mayores prestaciones a sus clientes que sus competidores, y con ello mejorar las ventajas competitivas y comparativas de sus productos o servicios.

Estructuras de competitividad

1. Calidad y productividad de los productos y servicios prestados.
2. Capacitación, desarrollo, mejora continua, prosperidad y calidad de vida de los integrantes de la empresa.
3. Calidad, productividad y efectividad de la dirección de la empresa.
4. Utilidades, rentabilidad y solvencia económica de la empresa.
5. Innovación y creatividad en el mercado de los productos o servicios.
6. Adaptación a nuevos escenarios y asimilación tecnológica.
7. Liderazgo, comunicación y negociación empresarial.
8. Planeación estratégica, proyección y visión de futuro.
9. Cuidado del medio ambiente y ahorro de energía.
10. Sustentabilidad y responsabilidad social de la empresa.
11. Servicio y satisfacción del cliente.
12. Prestaciones ofrecidas al cliente en cantidad, calidad, servicio, precios y financiamiento.
13. Trayectoria de cumplimiento, comportamiento ético, honestidad e integridad de la empresa.

Elemento	Situación actual	Situación futura
1.- De estructura	Piramidal	Descentralizada
Forma en cómo se divide el trabajo y grado de delegación de autoridad	Jerárquica y de posiciones físicas	Unidades autónomas y grupos auto dirigidos
2.- De estrategia	Planeada	Oportunista
Plan o curso de acción	Clara, bien definida y de largo plazo	Rapidez de respuesta y agresividad
3.- De sistemas	De control	Flexibilidad
Procedimientos	Normas, manuales, políticas, cuotas, supervisión	Adaptación y mejora continua, series cortas, fuerzas de tarea
4.- De estilo	Autoritario	Consultivo
Patrón de comportamiento del personal directivo	Elitista, dirección analítica y distante, comunicación vertical	Liderazgo, motivación, participación, comunicación abierta
5.- De gente	Individualista	Colegiada
Perfil del personal operativo	Especialización, méritos personales, disciplina	Trabajo en equipo, versatilidad, compromiso, lealtad
6.- Valores compartidos	De resultados	Aspiracionales
Valores organizacionales que guían el desarrollo de la organización	Metas cuantitativas, rendimientos, utilidades	Dignidad, superación, espíritu triunfador, orientación al cliente
7. Habilidades	De productividad	De calidad
Lo que se hace bien y establece una capacidad distintiva	Economía de escala, producción en serie, bajos costos	Servicio, creatividad, innovación, responsabilidad, tiempo de ciclo reducido

Competitividad educativa

Es la capacidad de una institución de educación superior de ofrecer mejores ventajas y prestaciones para sus alumnos que sus competidores.

Algunos elementos de competitividad educativa son:

1. Oferta educativa (docencia): licenciatura, especialidades, maestría, doctorado, educación continua y a distancia.
2. Investigación: desarrollo tecnológico, innovación, investigación aplicada y teórica.
3. Extensión y difusión: arte, cultura y deportes.
4. Vinculación con empresas nacionales e internacionales.
5. Preparación: capacitación y desarrollo de profesores.
6. Infraestructura: instalaciones, auditorios, bibliotecas, aulas, talleres, laboratorios, instalaciones deportivas y culturales.
7. Eficiencia en proceso de admisión, selección y egreso de alumnos.
8. Eficiencia en sistemas y procedimientos académicos administrativos.
9. Movilidad de profesores y alumnos a nivel nacional e internacional.
10. Reconocimiento y prestigio nacional e internacional de la institución y de los egresados.
11. Becas y colegiaturas.

CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD

Es la habilidad de producir mayor cantidad de productos o servicios con mejor calidad, utilizando los menores recursos humanos, materiales, económicos de información y energía.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Mayor cantidad y calidad de productos o servicios}}{\text{Menor utilización de recursos humanos, materiales, económicos, de información y energía}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Productos/insumos}}{\text{Estructuras de productividad}}$$

Algunas estructuras de productividad pueden visualizarse como POCCSS×2:

Productividad	Precio
Oportunidad	Originalidad
Calidad	Cantidad
Competitividad	Costo
Servicio	Superación
Súbito (rapidez)	Sonrisa (calidez)

Productividad es:

- Hacer más y mejor con menos.
- Trabajar los materiales, máquinas, procesos y diseños para buscar mayor eficacia y efectividad.

Complementa la productividad:

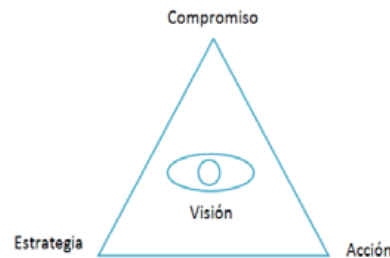
- Cumplir con normas y estándares internacionales.
- Desarrollar una guerra al desperdicio y buscar la reducción de los costos.

Trabajar un *liderazgo innovador, emprendedor, empresarial* (LIEE) implica:

- Ser *líder* para desafiar procesos, tener visiones estratégicas compartidas y causas, habilita para actuar, modelar caminos, generar compromisos, dar aliento al corazón.
- Ser *innovador y creativo* en el diseño de productos, sistemas y servicios para la generación de desarrollo tecnológico, innovación e investigación.
- Los conocimientos más el proceso de innovación da como resultado la obtención de valor que genera riqueza y dinero.
- Ser *emprendedor* para convertir los sueños en realidad mediante el trabajo (“Si siempre haces lo que siempre has hecho, obtendrás lo que siempre has obtenido”). El emprendedor es un hacedor de logros.
- Ser *empresario* para generar utilidades planeando con visión de negocios y teniendo metas claras sobre la utilidad, la rentabilidad y la logística de mercados de adquisición y de consumo.

Estructuras para lograr sinergia en el trabajo colaborativo

Ser un promotor de la sinergia del trabajo colaborativo implica tener claridad de visión, estrategia, compromiso y acción.



$$\text{Productividad del trabajo en equipo} = \frac{\text{metas claras} + \text{trabajo} + \text{comunicación}}{\text{utilización racional de los recursos}}$$

Dentro de la productividad es conveniente clarificar los siguientes conceptos:

- *Eficacia*: alcanzar los objetivos y metas.
- *Eficiencia (energética)*: relación entre la energía que entra y la energía que sale.
- *Eficiencia (industrial)*: porcentaje de logros referidos a un estándar.
- *Efectividad*: alcanzar resultados al menor costo posible.
- *Rendimiento*: utilidad obtenida por unidad de medida (km/L).
- *Productividad*: productos entre insumos, aclarando que la manera de incrementar un cociente es aumentando el numerador o disminuyendo el denominador.

CONCEPTO DE CALIDAD

Calidad es un conjunto de características de diseño, concordancia y desempeño que tiene un producto, servicio proceso, método, diseño, construcción o un sistema y que lo hacen apropiado para satisfacer las necesidades del consumidor.

Es conveniente aclarar que la calidad es relativa al precio de venta y a su uso, ya que no necesariamente los precios más altos de un producto o un servicio significan mayor calidad, y la adecuada utilización del producto en el mercado conforme ha sido diseñado este puede afectar al concepto de calidad que se tenga del producto o del servicio.

Otros conceptos en torno a la calidad:

- Calidad es la capacidad de cumplir lo acordado (negociado, pactado, contratado) con el cliente en cuanto al diseño, concordancia (de lo diseñado y cómo fue producido) y desempeño de un producto o servicio.
- Calidad es hacerlo bien a la primera y cada vez mejor.
- Las funciones básicas de la calidad son coordinar e informar.
- La responsabilidad de la calidad está en las funciones de línea de la empresa, es decir, en la estructura básica de operaciones de la empresa y son:
 - » Finanzas
 - » Compras (explotación de un mercado de adquisición)
 - » Producción (incorporación de valor agregado)
 - » Ventas (explotación de un mercado de consumo)
- La calidad no se inspecciona, se fabrica o se produce.

Estructuras de calidad

1. Calidad total (actitud hacia el trabajo)

- a. Liderazgo y negociación.
- b. Servicio y satisfacción del cliente.
- c. Planeación estratégica.
- d. Sistemas de información y comunicación (oral, escrita y digital).
- e. Aseguramiento de la calidad (aptitud para el trabajo ISO 9000):

Responsabilidad de la dirección	Inspección y pruebas
Control de documentos	Acciones correctivas y preventivas
Adquisiciones	Auditorías internas
Control de procesos	Capacitación

2. Actitud mental positiva

Es importante no dejarnos llevar por el ego y no sentirnos ofendidos, así como liberarnos de la necesidad de ganar, caerle bien a la gente, tener razón, ser superiores, impresionar a otros, tener más, las culpas y la ansiedad.

- Manejando valores de honradez, integridad y ética.
- Teniendo una alineación con la prosperidad y la abundancia.
- Con alegría y amor por el trabajo.

3. Mejora continua

Se alcanza mediante el conocimiento, capacitación, desarrollo y aprendizaje de las tecnologías utilizadas en la empresa, incorporando la computación y la electrónica en los sistemas productivos.

4. Comunicación

Se puede generar información fluida y compartida utilizando adecuadamente diversas formas de comunicación:

- Oral.
- Escrita.
- Digital.
- Corporal.
- Enlace y relaciones públicas.

Todo empieza con comunicación y acaba con comunicación.

CONCEPTO DE SERVICIO

Servicio es la actitud de compromiso que se tiene para dejar clientes satisfechos por el producto o servicio recibido cuando han sido cubiertas:

- Las especificaciones (lo contratado, acordado).
- Las expectativas (lo esperado).

Como resultado, se obtiene la grata sorpresa de ir más allá de lo contratado y lo esperado, deleitando y seduciendo al cliente con calidez, atención y amabilidad para que regrese, solicite más de los productos o servicios de la empresa y los recomiende.

Estructuras de servicio

- Trabajar con calidez y sensibilidad a las necesidades del cliente.
- Dejar clientes satisfechos que regresen, pidan más y recomienden.
- Seducir en el servicio, lo que implica cumplir especificaciones, expectativas y sorprender gratamente.
- En el trato al cliente, trabajar con calidez, atención y amabilidad.
- De las experiencias de aprendizaje cuando algo no salió bien, buscar constantemente la mejora y la superación continua.
- En el trato al cliente, trabajar observando valores éticos de honradez, honestidad, integridad, veracidad, responsabilidad y cumplimiento.
- Para poder dar un buen servicio, tener siempre la mente alineada con la prosperidad, la abundancia, la riqueza y el dinero, ya que es importante recomendar que lo que jala la estructura motora de la empresa son las ventas y el servicio otorgado al cliente.
- Reconocer y premiar la lealtad de los clientes.
- Realizar el trabajo en forma bien hecha (con calidad y productividad), rapidito (con rapidez) y de buen modo, es decir, con calidez y una sonrisa.
- Otorgar servicios personalizados.
- Cumplir con lo acordado con el cliente, en cuanto a precios, cantidades, especificaciones, con puntualidad y responsabilidad.

7.2 Diagnóstico de competitividad, productividad, calidad y servicio (CPCS)

El ingeniero industrial es responsable de la competitividad, productividad, calidad y servicio en los sistemas de actividad humana para lo cual requiere diagnosticar el estado que guardan estas estructuras a nivel empresarial.

Diagnosticar es recabar datos para analizarlos e interpretarlos, lo cual permite evaluar y tomar decisiones, ya sea de cambio, progreso y desarrollo.

BENEFICIOS DEL DIAGNÓSTICO CPCS

El diagnóstico CPCS brinda la oportunidad de dar un bienestar que se traducirá:

- Para las empresas, en utilidades y continuidad.
- Para los trabajadores, en mayor nivel de calidad de vida.
- Para el gobierno, en mayor recaudación fiscal.
- Para los consumidores, en mejores productos y servicios a buenos precios competitivos.
- Para el país, un México más próspero, justo y humano.

Con CPCS se puede tener un sentido más amoroso del trabajo, lo cual proporcionará:

- Mayor competitividad a nivel nacional e internacional.
- Mejor calidad.

- Mejor servicio.
- Más rapidez.
- Mejor utilización de la tecnología.
- Mejores precios.
- Mayor productividad.

El diagnóstico CPCS permite brindar un mejor servicio a nuestros clientes internos y externos, lo cual se traducirá en mayor abundancia y prosperidad que, además, generará riqueza, y esta, a su vez, dinero.

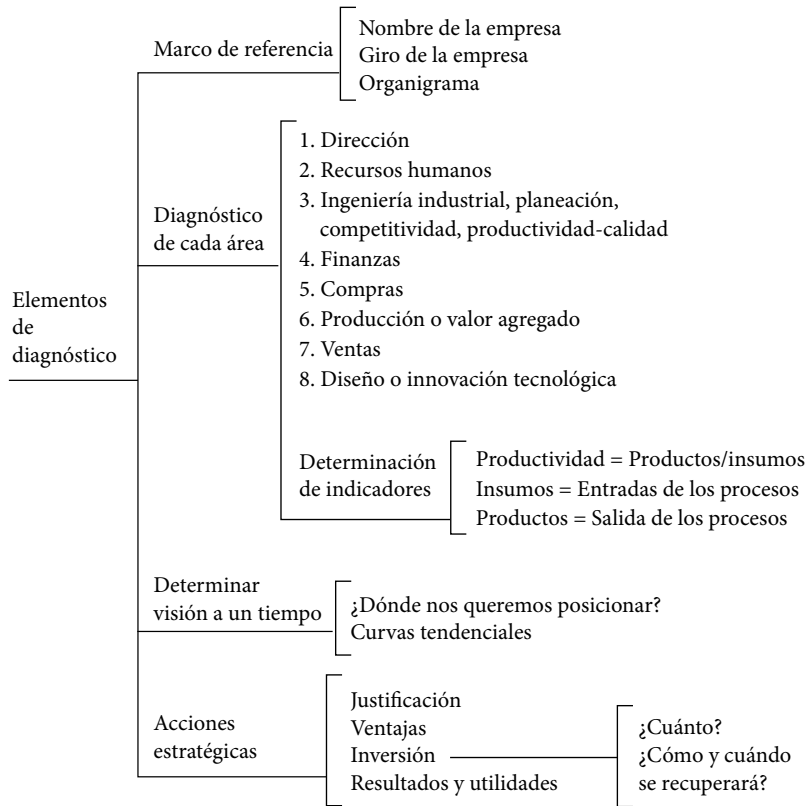
El trabajar con CPCS siempre deberá realizarse con alegría, optimismo, entusiasmo y salpicarlo todo con sentido del humor.

Asimismo, CPCS aporta otros valiosos beneficios, como los siguientes:

- Conformar equipos de trabajo que desarrollen un sentido de logro y realización.
- Crear climas de creatividad que estimulen una mayor autoestima y motivación.
- Generar actividades exitosas que eleven la confianza y asertividad.
- Promover un ambiente de superación y mejora continua, orientado fundamentalmente hacia la calidad, la efectividad y el desarrollo humano.
- Obtener mejores utilidades y un uso más racional del dinero.

ELEMENTOS DEL DIAGNÓSTICO CPCS

Para poder realizar un diagnóstico de CPCS se requiere considerar los elementos que se plantean en el mapa siguiente:



A continuación, se presenta la tabla “Diagnóstico de competitividad-calidad-productividad”, que es la herramienta para recabar la información que sustentará los resultados del diagnóstico.

Diagnóstico de competitividad-calidad-productividad

		Calificación							
Factor	1-3	4-5	6-7	8	9	10	Factor		
<i>Productividad</i>									
1. No existen indicadores de CPCs							1. Existen controles eficientes de CPCs e indicadores		
2. La relación de ingresos por las ventas entre el pago de la nómina no es eficiente (eficiencia es el recíproco de la productividad por 100)							2. La relación de ingresos por las ventas entre la nómina es eficiente		
<i>Calidad</i>									
1. No hay calidad en sus products ni servicios							1. Se maneja por medio de un sistema de calidad manteniendo todas las especificaciones que ofrecen		
2. No creen en la mejora continua y no manejan estándares de calidad							2. Desde la dirección hasta los trabajadores, la mejora continua está muy arraigada y se manejan estándares		
<i>Servicio y satisfacción</i>									
1. Los clientes no regresan, no recomiendan ni piden más							1. Son una empresa que trata siempre de complacer al cliente y cumple con las especificaciones de este		
2. No logran atraer más mercado							2. Los clientes siempre regresan, piden más y recomiendan por el trato de calidad y se crean redes de servicio		

		Calificación							
Factor	1-3	4-5	6-7	8	9	10	Factor		
<i>Ventas y mercadotecnia</i>									
1. No tienen creatividad en la gestión de la publicidad, mercadotecnia, ventas							1. La publicidad de sus recursos es magnífica, con creatividad y talento, y están presentes en la vida cotidiana de la gente		
2. No están enterados de nuevas oportunidades de negocio para la empresa							2. Cada día captan un poco más el mercado con nuevas oportunidades		
<i>Finanzas</i>									
1. No tienen información financiera y solo en ocasiones esporádicas, hacen uso de lo poco que tienen de esta							1. La administración del negocio es muy buena, tienen excelente información financiera y además hacen uso de ella		
2. No tiene la liquidez necesaria para la adquisición de materiales							2. Se cuenta con balances reales que indican las utilidades, los costos y la rentabilidad del negocio, expresados en forma sencilla		
3. No tienen solvencia por lo tanto no se les otorgan créditos							3. Es una empresa financieramente sana, confiable y con créditos		
<i>Logística y abastecimiento</i>									
1. No existe planeación no cuentan con redes de proveedores							1. Tienen una clara planeación y un presupuesto anual para el abastecimiento de sus compras, además de excelentes redes comerciales con sus proveedores		
2. No tienen control de sus inventarios tanto de materia prima, producto del proceso y de producto terminado							2. El control sobre los inventarios es adecuado tanto de materia prima como producto terminado		

Factor	Calificación						Factor
	1-3	4-5	6-7	8	9	10	
<i>Recursos humanos</i>							
1. La plantilla de personal es excesiva y no se sabe trabajar en equipo							1. Los grupos de trabajo están bien conformados y el trabajo en equipo es excelente y la permanencia de los trabajadores es amplia, y se mejora su calidad de vida
2. El personal no es comprendido, responsable ni trabajador							2. El personal es capaz de tomar sus propias decisiones conforme al trabajo que realizan, tiene capacitación, son responsables y trabajadores
3. No tienen las instalaciones adecuadas para que el trabajo se realice de forma cómoda y en un ambiente agradable							3. El ambiente e instalaciones son adecuados para la realización de sus labores y hay mucha comunicación
<i>Planeación</i>							
1. La empresa no tienen definidas su misión, visión y objetivos lo cual los lleva a no tener metas claras							1. La empresa sabe perfectamente cuál es su razón de ser, por lo tanto, tiene definidos claramente su misión, visión y objetivos
2. No existe ni tienen interés de crear algún programa de superación empresarial							2. Tiene metas claras y saben cuáles son sus líneas de acción a su programa de superación empresarial
<i>Dirección</i>							
1. No tiene compromiso con el desarrollo empresarial y mucho menos con el país							1. Son una empresa con ética empresarial, trabajan con honestidad y responsabilidad social

Factor	Calificación						Factor
	1-3	4-5	6-7	8	9	10	
2. No quieren adaptarse al cambio ni a los nuevos escenarios de competitividad, ni conocen las redes para hacerlo							2. Son una empresa consciente de las nuevas tendencias de negocios y se adaptan siempre al cambio, con competitividad
3. No hay comunicación con su personal y no saben negociar en ningún sentido							3. Tienen una cultura organizacional, excelente comunicación con sus trabajadores y permiten a su personal tomar sus propias decisiones
<i>Producción e incorporación de valor agregado</i>							
1. El layout es inadecuado y no hay un ambiente de seguridad, orden y limpieza							1. Las instalaciones son seguras y mantienen un ambiente SOL constante
2. La tecnología utilizada en el proceso es obsoleta y el consumo de energía, excesivo							2. La tecnología es adecuada para el proceso, además del consumo de energía es correcto para sus operaciones e instalaciones
3. La producción no se entrega a tiempo, en forma y con las especificaciones adecuadas							3. Se cumple siempre en tiempo y forma con la producción
<i>Conservación y mantenimiento</i>							
1. No hay mantenimiento preventivo solo correctivo, cuando ya se descompuso la maquinaria							1. Conocen su maquinaria y equipo ofreciendo un mantenimiento adecuado
2. Los costos por mantenimiento son elevados por la urgencia, la gravedad o la tendencia de descompostura de la maquinaria							2. Existe tanto mantenimiento preventivo, correctivo y sintomático

7. DIAGNÓSTICO DE COMPETITIVIDAD, PRODUCTIVIDAD, CALIDAD Y SERVICIO EN LOS SISTEMAS

Factor	Calificación						Factor
	1-3	4-5	6-7	8	9	10	
<i>Control de riesgos y seguridad industrial</i>							
1. El personal trabaja sin equipo de seguridad							1. Todo el personal cuenta con su equipo de seguridad completo
2. No tienen programas de seguridad empresarial							2. Tienen programas de seguridad que al personal sobre el uso de su equipo y otorgan primas de seguridad
<i>Diseño, creatividad e ingeniería del producto</i>							
1. No hay diseños propios y no se fomentan las ideas							1. Fomentan ideas, aún las riesgosas
2. No hay investigación e innovación en el proceso de producción							2. Se realizan estudios de productos en el mercado para hacer más eficientes los diseños, la investigación y la innovación
<i>Sistemas de información y comunicación</i>							
1. No hacen uso de las técnicas de información y comunicación							1. Utilizan la informática como parte de la comunicación y cuentan con un portal de internet
2. La información está muy mezclada y causa mucha confusión							2. Sus redes de información se transmiten de forma clara y nunca se genera confusión
<i>Mejoramiento ambiental</i>							
1. No tienen una cultura ecológica y de cuidado al medio ambiente							1. Tiene una cultura ecológica y compromiso con el cuidado del medio ambiente
2. No hay efectividad en sus procesos y capacidad de producción							2. Cuentan con la tecnología necesaria que les permite disminuir la contaminación

Factor	Calificación						Factor
	1-3	4-5	6-7	8	9	10	
<i>Ingeniería industrial</i>							
1. No hay planeación para el manejo de tiempos y control de la producción							1. Tienen una excelente planeación en su producción y control de esta por el manejo de tiempos
2. No hay efectividad en sus procesos ni capacidad de producción							2. La efectividad, eficiencia y eficacia en sus procesos es excelente y tiene su máxima capacidad de producción
<i>Ventajas</i>							
1. Estamos confundidos sobre el negocio en que estamos							Estamos bien enterados del negocio en el que estamos
2. No sabemos qué es lo que hacemos mejor							2. Sabemos para qué somos buenos y nos concentramos en ello
<i>Innovación</i>							
1. No estamos enterados de nuevas oportunidades para el negocio							1. Las oportunidades de negocios están identificadas para nuevos productos o servicios
<i>Acción</i>							
1. Actuamos sin información adecuada y perdemos mucho tiempo							1. Nuestra acción está basada sobre la información de mercados y financiera trabajando a tiempo

7.3 Indicadores de medición

ESTRUCTURA CONCEPTUAL DE LOS INDICADORES

La productividad se puede conceptualizar como:

$$P = \text{Logros} / \text{Recursos}$$

Tipos de recursos: humanos, materiales, económicos de información y energía.

$$P = \text{Productos} / \text{Insumos}$$

Siendo una unidad adimensional el resultado.

$$P = \frac{(+)\text{ cantidad y mejor (calidad)}}{(-)\text{ utilización de recursos}}$$

$$P = \text{Eficacia} / \text{Efectividad}$$

Eficacia = Lograr objetivos

Efectividad = Hacerlo de la manera más económica posible

$$P = \text{Resultados} / \text{Esfuerzos}$$

$$P = \frac{\text{Resultados}}{\text{Esfuerzos}}$$

P = Un instrumento para generar un bienestar compartido.

La manera de incrementar un cociente es aumentar el numerador o disminuir el denominador.

Habrán indicadores que pueden tomarse como recíprocos multiplicarse por 100 y el resultado será un porcentaje.

El concepto de productividad implica la interacción de distintos factores, como pueden ser:

- La calidad y disponibilidad de los materiales.
- La escala de las operaciones y la capacidad instalada y el porcentaje de utilización.
- La disponibilidad y la capacidad de operación de la maquinaria.
- La actitud y el nivel de capacidad de la mano de obra.
- La motivación y efectividad de los directivos.

Matriz de productividad (Insumo - producto)

$$P = \text{Productos} / \text{Insumos}$$

La matriz de insumo - producto plantea nueve alternativas de productividad.

		Productos		
		Aumentan (+)	Constantes (k)	Disminuyen (-)
Insumos	(+) Aumentan	?	↓	↓
	(k) Constantes	↑	?	↓
	(-) Disminuyen	↑	↑	?

ESTRUCTURA OPERATIVA DE LOS INDICADORES

A continuación se presentan una serie de indicadores para las áreas operativas de la empresa.

Indicadores de productividad

Productividad del trabajo:

$$P. \text{ trabajo} = \frac{\text{cantidad producida}}{\text{horas-hombre empleadas}}$$

Productividad económica:

$$P. \text{ económica} = \frac{\text{costo de producción}}{\text{costo de insumos}}$$

Productividad comercial:

$$P. \text{ comercial} = \frac{\text{ingreso por ventas}}{\text{costos de insumos}}$$

Indicadores de competitividad

$$I. \text{ competitividad} = \frac{\text{cantidad de prestaciones de ventajas competitivas y comparativas}}{\text{costos de las prestaciones}}$$

Indicadores de administración

$$I. \text{ administración} = \frac{\text{ingresos por venta}}{\text{gastos de administración}}$$

$$I = \frac{\text{ventas netas}}{\text{número de trabajadores}}$$

$$I = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{horas-hombre}}$$

Indicadores de sistemas de información

$$I = \frac{\text{total de ventas cerradas por web}}{\text{inversión en página web}}$$

Indicadores de recursos humanos

$$I = \frac{\text{número de empleados contratados}}{\text{número de empleados dados de baja}}$$

$$I = \frac{\text{utilidad total}}{\text{total de empleados}}$$

Indicadores de finanzas

$$I = \frac{\text{utilidad neta}}{\text{inversión total}} \quad I = \frac{\text{ventas netas}}{\text{costos de producción}}$$

Indicadores de calidad

$$I = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{unidades defectuosas}}$$

$$I = \frac{\text{unidades vendidas}}{\text{unidades devueltas por mala calidad}}$$

Indicadores de servicio

$$I = \frac{\text{número de clientes que regresa}}{\text{número total de clientes}}$$

$$I = \frac{\text{número de clientes que solicitan más servicios}}{\text{número total de clientes}}$$

$$I = \frac{\text{número de clientes que recomiendan}}{\text{número total de clientes}}$$



7.4 Técnicas para mejorar la competitividad, productividad, calidad y servicio

TÉCNICAS PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD

1.- Trabajar en un ambiente SOL (seguridad, orden y limpieza).

Seguridad

- » Condiciones de trabajo inadecuadas.
- » Actos inseguros.
- » Carencia de higiene.
- » Falta de autoseguridad, autoestima y asertividad.

Orden

- » Utilización desordenada de la capacidad instalada.
- » Organización inadecuada.

Limpieza

- » Si se limpia y ordena los pisos de las fábricas, se estará limpiando y ordenando los procesos mentales de la gente que ahí trabaja.

2.- Trabajar con puntualidad.

- » Cumplir los programas de trabajo.
- » Saturar las jornadas de trabajo.
- » Cumplir lo acordado con el cliente.

3.- Respetar la ley y la opinión de los demás.

- » Evitar malas relaciones obrero-patronales.
- » Mantener un ambiente de respeto.

4.- Trabajar con responsabilidad.

- » Tener una adecuada planeación estratégica de la CPCS.

5.- Mantener una actitud de amor al trabajo.

- » Observar un adecuado rendimiento de la mano de obra.

6.- Trabajar con honradez, ética y veracidad.

- » Promover adecuados enfoques éticos para erradicar ideas como “el que no tranza no avanza”.
- » Eliminar el robo y deshonestidad en el trabajo.
- » Mantener una adecuada supervisión con sentido ético.

7.- Ahorrar para invertir.

- » Evitar desperdicios
- » Mantener un control de costos y presupuestos
- » Invertir en recursos humanos con buenos planes de administración, sueldos y salarios

8.- Mantener desarrollo, superación constante y adecuada comunicación.

- » Tener eficientes comunicaciones orales, escritas y digitales
- » Capacitar y promover el desarrollo del personal.
- » Evitar órdenes que estén en conflicto.

9.- Desarrollar climas de innovación creatividad, motivación y autoestima.

- » Fomentar estos climas.
- » Trabajar con innovación y creatividad en nuevos productos, servicios, procesos y sistemas.

10.- Promover una adecuada asimilación tecnológica.

- » Buscar la especialización técnica a nivel internacional del trabajo.
- » Procurar las tecnologías adecuadas de maquinaria, equipo y herramientas.

11.- Trabajar con calidad y servicio.

- » Tener buenos reportes e indicadores de calidad y servicio.
- » Mantener buena calidad en el material entrante el proceso y el producto terminado.
- » Utilizar adecuados empaques y embalajes.
- » Tener una buena localización y distribución de planta.
- » Mantener correctamente los inventarios para evitar tener material obsoleto.
- » Cumplir las garantías, acuerdos y negociaciones con el cliente.
- » Dar un buen servicio con rapidez, amabilidad y calidez.

12.- Trabajar con alegría, optimismo, entusiasmo y sentido del humor.**Conclusión**

Se deben desarrollar las estrategias, valores y actitudes mencionados para mejorar la competitividad, productividad, calidad y el servicio para desarrollar el hábito de triunfar y ser exitosos. En suma, hacer del triunfo y el éxito un hábito que nos dé prosperidad, calidad de vida y bienestar compartido para formar un México más competitivo, justo y humano.

TÉCNICAS PARA MEJORAR LA CALIDAD

La mejora continua de la calidad es una responsabilidad para el desarrollo de una cultura de excelencia competitiva que implica el conocimiento de valores, estrategias y tecnologías que lleven a un compromiso de cambio y actitudes, progreso y desarrollo.

Por lo anterior, se considera de utilidad la siguiente guía para la acción de mejorar la calidad.

Guía de acción para mejorar la calidad

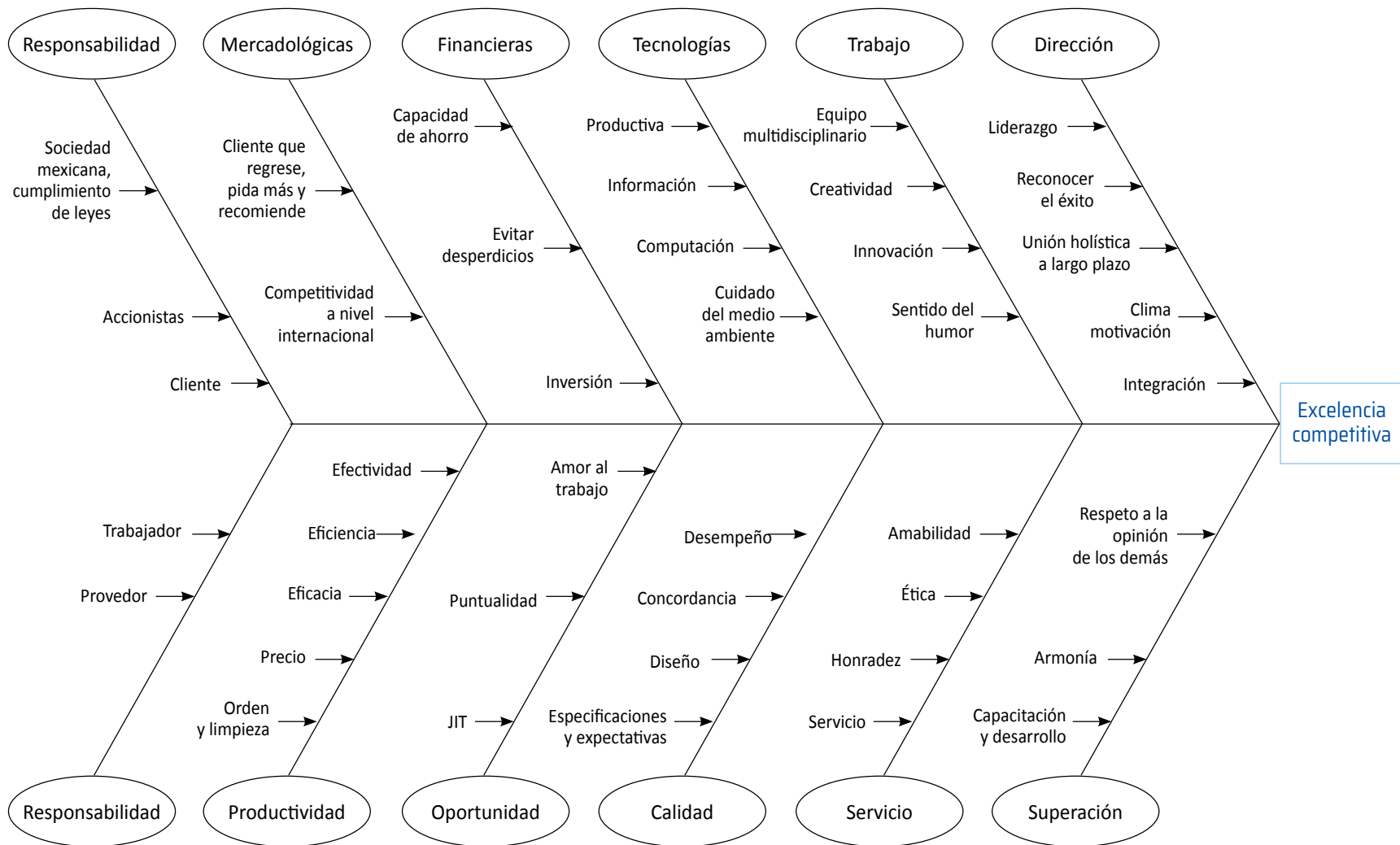
1. En las empresas, instituciones o en forma personal se debe crear y determinar a nivel directivo un compromiso con la misión, propósitos, valores, principios, estrategias, metas y logros a obtener. Se debe manifestar como estrategias competitivas: la permanencia en el mercado, las estrategias financieras, tecnológicas de producción o servicio, de diseño, construcción, capacitación, desarrollo, generación y mantenimiento del empleo.
2. Adquirir los valores y principios de esta cultura de excelencia competitiva, de calidad y tener un organismo de mejoramiento que enfatice la operación y no la corrección, así como lograr una mejora continua.
3. Tener sistemas y procedimientos que nos permitan cuantificar el nivel de calidad de: diseño, concordancia y desempeño de nuestros productos, servicios, métodos, procesos y sistemas de trabajo.
4. Evaluar los costos de la calidad y del incumplimiento de esta.
5. Determinar las oportunidades de cambio, progreso y desarrollo, clarificando urgencias e importancias y determinando prioridades.

6. Instruir en métodos y técnicas estadísticas, creativo-participativas de análisis y solución de problemas, oportunidades de cambio, progreso y desarrollo.
7. Establecer contacto con organismos de comunicación a nivel internacional que tengan información sobre estrategias, acciones, tecnologías y métodos que mejoren la calidad y nos permitan conocer el grado de competitividad de nuestros productos, servicios, métodos y sistemas de trabajo comparados con las competencias internacionales.
8. Desarrollar directivos responsables con conocimientos y dominio de las posibilidades y expectativas de nuestros clientes que tengan capacidad de buscar la eficiencia de los recursos humanos, materiales económicos, energéticos y de información para poder generar condición de negocios, inversión utilidades y rentabilidad.
9. Aprender a trabajar en equipo con orden limpieza, puntualidad, oportunidad, respetando la opinión de los demás y en forma eficaz, eficiente, efectiva y ética; además, obtener productividad, calidad, servicio y excelencia competitiva.
10. Fijar metas, objetivos, logros y propósitos en intervalos (GAPS), eliminando formas de trabajo que prescriban rigidez en cuotas numéricas, haciendo énfasis en mejorar y tener presente que “siempre existe un método mejor”.
11. Eliminar las causas de error, temor e ignorancia, fomentando la honradez y eliminando la mala intención.
12. Propiciar climas de trabajo que mejoren la autoestima, creatividad, orgullo y amor por nuestro trabajo, reconociendo méritos, logros y progresos e impulsando el liderazgo innovador, emprendedor, empresarial, la mente exitosa y triunfadora.
13. Tener programas de entrenamiento, capacitación, desarrollo y educación continua en la calidad, servicio, productividad y competitividad que fomenten el desarrollo y el espíritu de superación de mejora continua.
14. Tener una filosofía que impulse, realimente y mejore los trece puntos anteriormente mencionados.



“La calidad se produce,
no se inspecciona”

Diagrama causa efecto de estrategias para lograr la excelencia competitiva



7.5 Premisas fundamentales para tener una cultura de calidad y competitividad

1. En el proceso de dirección.

- » Se tiene internalizado el concepto de “cliente” tanto interno como externo.
- » Se comprende con claridad la misión de la organización y los objetivos.
- » Se manifiesta una actitud profesional hacia el trabajo y la competencia.
- » Se busca ser un líder en lo que se hace; ya sea en el mercado, diseño o producción.
- » Se posee como política “hacer bien la cosas a la primera”.
- » Se tiene un compromiso hacia la calidad de parte de la dirección.
- » Se demuestra una sólida ética en los negocios y se valora la honradez.
- » Se busca la excelencia y la competitividad como políticas.

2. En la estructura financiera.

- » Se tienen utilidades y rentabilidad con liquidez y solvencia.
- » Se pagan buenos sueldos, salarios y prestaciones.

3. En la estructura humana.

- » Se tiene un programa permanente de educación hacia la calidad.
- » Se promueve la participación de la gente en comités de mejora continua, productividad, compromiso, círculos de calidad, etc.

- » Se tienen programas de mejora continua hacia la calidad, y se desarrolla una filosofía de pensar que “siempre hay un método mejor”.
- » Se crean climas de creatividad, desarrollo, motivación, confianza, autoestima y asertividad.
- » Se fomenta la autoestima y se elimina el miedo y el temor de no saber o de hacer las cosas.
- » Se practican los valores tecnológicos de orden, limpieza, puntualidad, respeto, ahorro, inversión, responsabilidad y amor al trabajo.
- » La organización está enfocada a “ganar-ganar” en las relaciones humanas y en los negocios.
- » Se trabaja en equipo eficientemente, con alegría y entusiasmo.

4. En la estructura de mercado.

- » Se conoce la competencia nacional e internacional y se interactúa con ella.
- » Se consideran las especificaciones y expectativas de los clientes.
- » Se busca la competitividad a nivel internacional.
- » Se entregan a tiempo los productos y/o servicios.
- » Se da un buen servicio, y se atienden justamente las reclamaciones.
- » Se enfoca debidamente el producto y/o los servicios en el mercado.
- » Se tienen precios competitivos.

5. En la localización y distribución de la empresa.

- » Se cuida que las instalaciones sean estéticas, limpias y ordenadas.
- » Se procura la seguridad y la eficiencia de los espacios.

6. En la planeación y control de la producción de bienes y/o servicios.

- » Se establecen programas de auditoría de calidad.
- » Se conocen los costos del incumplimiento de la calidad en los procesos.
- » Se cuenta con programas de aseguramiento de la calidad en los procesos.
- » Se conocen y se difunden las especificaciones y normas de fabricación.
- » Se cuenta con sistemas de medición hacia la calidad de proveedores.
- » Se tienen estándares en los procesos y métodos de trabajo.

7. En la incorporación de valor agregado en la producción de bienes productos y/o servicios.

- » Se efectúa una utilización racional de recursos naturales, humanos, materiales, económicos, de información y energía.
- » Se busca la mejora ecológica del medio ambiente.
- » Se manejan los procesos en la producción con productividad y buen precio, originalidad y oportunidad, calidad y competitividad, servicio y superación.
- » Se mide la eficiencia, eficacia y efectividad.
- » En la estructura de diseño e innovación tecnológica.
- » Se busca calidad de diseño, concordancia y desempeño de los productos y/o servicios.
- » Se tienen la tecnología adecuada y se conoce la tecnología de punta en: el diseño, los materiales y procesos de manufactura de los productos, bienes y/o servicios.
- » Se desarrollan nuevos productos, bienes y/o servicios, creativos rentables y competitivos.

FUNDAMENTOS DE CALIDAD TOTAL

En el tema 7.1, se explicó el concepto y las estructuras de la calidad, entre ellas, la calidad total, sobre la cual se expondrá con más profundidad en esta sección.

La calidad es uno de los valores tecnológicos de mayor importancia para el desarrollo de una cultura industrial que el país necesita para enfrentarse con éxito a un mundo de alta competitividad.

El concepto de *calidad total* globaliza todas las actividades que intervienen en un proceso planeado y sistemático para *mejorar la actitud y la aptitud hacia el trabajo*. Otros conceptos que intervienen en la calidad total (actitud hacia el trabajo) se ilustran en el siguiente mapa:



Como se puede observar, el *aseguramiento de la calidad* incluye diversos elementos relacionados con “la aptitud hacia el trabajo”, los cuales están fundamentados en la aplicación de la norma ISO 9000.

Asimismo, en el mapa, se aprecian otros elementos que se consideran “actitudes hacia el trabajo”, que buscan el incremento o la mejora de la competitividad a nivel internacional, así como de la productividad, calidad y servicio. Estos aspectos se tratan a lo largo de todo el libro.

Conceptos en torno a la calidad total

1. La *calidad* se conceptualiza como el cumplimiento permanente de los requerimientos de los clientes.

Entendemos por *cliente* a toda persona que le recomendamos un producto o un servicio, ya sea al interior o hacia el exterior de nuestro propio ambiente de trabajo. Si es al interior, se le denomina *cliente interno* y podría ser el paso que sigue del proceso que se está realizando; si es al exterior, se le denomina *cliente externo* y es la persona a la cual se ofrece los productos o servicios.

Al respecto, cabe aclarar que en todo sistema de actividad humana podemos jugar ambos papeles, ya sea de cliente o de prestador de productos o servicios.

Es importante distinguir entre requerimientos y expectativas. Los *requerimientos* son las especificaciones que convenimos, acordamos o contratamos con los clientes, mientras que las expectativas es lo que el cliente espera recibir de nuestros productos o servicios, siendo muchas veces muy subjetiva y difícil de especificar.

2. En los sistemas de calidad total, se debe usar la *prevención* y no la *corrección*.

Es necesario que se puedan prever las posibles desviaciones que se tienen en el cumplimiento de los requerimientos de los clientes y, al mismo tiempo, asegurar la calidad de las actividades de diseño, concordancia y desempeño de los productos o servicios.

Por lo tanto, se debemos contar con *sistemas de prevención* que tengan por objeto:

- » La eliminación de causas de errores.
- » La determinación de los costos del incumplimiento de los requerimientos de los clientes.
- » La búsqueda de una mejor calidad en los procesos.
- » Mejorar el servicio que se brinda a los clientes y también el desempeño de los productos o servicios.
- » Para poder realizar los sistemas de prevención, es necesario promover actitudes de trabajo enfocadas a encontrar soluciones y oportunidades de cambio, progreso y desarrollo.

3. La *superación permanente* o *mejora continua* debe ser la norma de comportamiento esperado, por lo que es importante tener como estructura básica del trabajo con calidad los siguientes puntos:

- a) Realizar las actividades hasta lograrlas y no importa el resultado; si este no es favorable, se debe convertir en una experiencia de aprendizaje, es decir, reflexionar qué aprendimos de esto.

- b) Poner siempre el mejor esfuerzo en todo lo que se haga y nunca darse por vencido.
- c) Con un espíritu de superación continua, optimizar lo que se está haciendo y recordar que siempre hay una mejor manera de hacer las cosas.

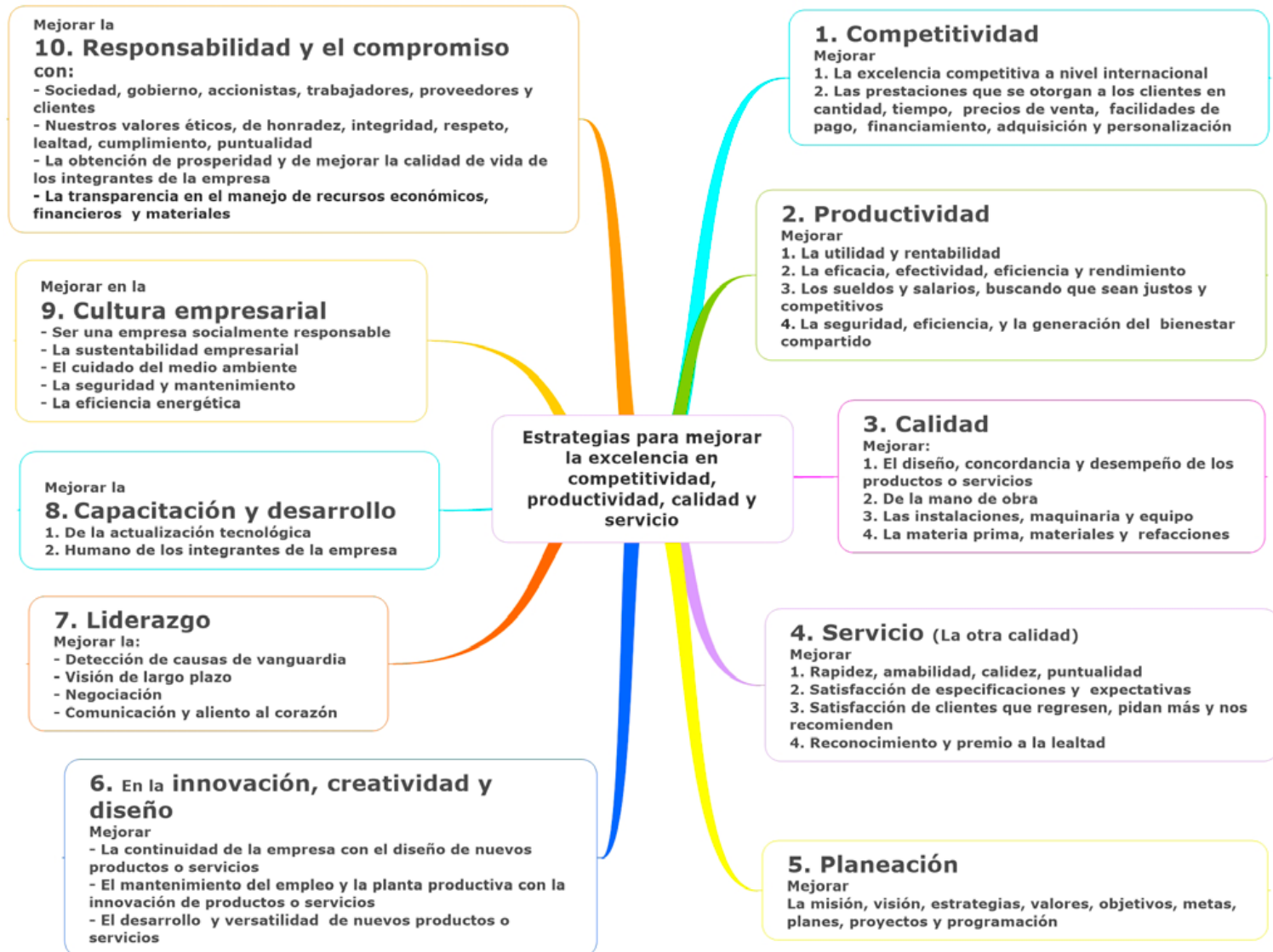
Esta metodología se debe seguir como estructura básica del trabajo, lo cual implica una definición de las oportunidades de cambio, progreso y desarrollo, constancia y tenacidad, creatividad e innovación, trabajo de equipo, compromiso y reconocimiento que promueva un auténtico cambio de actitudes para conformar esta cultura de calidad y competitividad.

4. *La cultura de calidad y competitividad traerá como consecuencia:*

- » Trabajar en un sistema de mejora continua.
- » Darle un uso adecuado a la utilización de los recursos humanos, materiales, económicos, de información y energía.
- » Entregar productos o servicios con puntualidad, calidad, a precios competitivos.
- » Obtener utilidades y rentabilidad que permitan tener una empresa sustentable y socialmente responsable.
- » Proporcionar un servicio a los clientes que los deje satisfechos en sus especificaciones y expectativas, que regresen, soliciten más de nuestros productos o servicios y nos recomienden. Por esto, los ingenieros formados en esta nueva cultura de calidad y competitividad están comprometidos en contribuir en la construcción de un México más competitivo, justo y humano.

ESTRATEGIAS DIRECTIVAS PARA PONER EN PRÁCTICA UNA FILOSOFÍA DE CALIDAD TOTAL

- Usar refuerzos positivos para reconocer y estimular las conductas deseadas de calidad.
- Preguntar a los colaboradores si requieren ayuda, asesoría o capacitación para hacer su trabajo cada vez mejor y ofrecer esta.
- Tener información veraz y oportuna para tomar decisiones.
- Realizar juntas de trabajo, acotadas en el tiempo, que sean efectivas, regulares y provechosas.
- Mantener informados a los colaboradores sobre la visión, misión, valores, estrategias, objetivos, metas, planes, proyectos y programación de las actividades empresariales.
- Actuar oportunamente ante las inquietudes, necesidades, y sugerencias de los colaboradores.
- Dirigir las operaciones empresariales con eficiencia, seguridad, competitividad para generar utilidades y rentabilidad.
- Delegar autoridad utilizando un buen criterio, midiendo y realimentando los resultados.
- Tratar con respeto y dignidad a todos los colaboradores.
- Mantener un compromiso activo hacia el concepto de calidad total, servicio, productividad y competitividad.



7.6 Establecimiento de estrategias de competitividad, productividad, calidad y servicio

1. Lineamientos.

- 1) Elevar la eficiencia de la mano de obra directa.
- 2) Actualización tecnológica de maquinaria y equipos.
- 3) Mejorar mantenimiento y reparación de equipos.
- 4) Hacer más eficiente la mano de obra indirecta de producción y/o servicios.
- 5) Analizar económicamente la cantidad de productos o servicios a realizar.
- 6) Elevar la eficiencia de la media y alta gerencia.
- 7) Disminuir tiempos de preparación y arranque de equipos.
- 8) Eficiencia en la programación de la producción y/o servicios.
- 9) Adecuar el diseño de productos y/o servicios.
- 10) Reducir y hacer más eficiente al personal. administrativo.
- 11) Mejorar el servicio al cliente.

2. Objetivos de CPCS.

- 1) Disminuir costos, incrementar utilidad y rentabilidad.
- 2) Aumentar la eficiencia operativa de los factores de producción y/o servicio.
- 3) Mejorar la calidad y productividad del producto y/o servicio.
- 4) Mejorar la calidad y productividad del proceso.
- 5) Flexibilizar la producción y/o servicios.
- 6) Mejorar el servicio al cliente.

3. Las estrategias pueden considerarse dentro de cuatro estratos fundamentales:

- A. Tecnología de producción.
 - B. Organización del trabajo de los operarios directos.
 - C. Gestión de la producción.
 - D. Gestión de los recursos humanos.
- A. Estrategias de tecnologías de producción.
 - 1) Automatización de los sistemas de información y de control de procesos.
 - 2) Automatización y robotización de las secuencias de producción.
 - 3) Automatización del puesto de trabajo y oficinas.
 - 4) Automatización de las actividades de diseño.
 - 5) Rediseño del producto o introducción de nuevos productos y modelos.
 - 6) Buscar nuevos procedimientos de transformación de materias primas.
 - 7) Tecnologías para contrarrestar la contaminación.
 - 8) Automatización y robótica de manejo de materiales.
 - 9) Automatización y robotización de la inspección de calidad.



B. Estrategias de organización del trabajo de la mano de obra directa.

- 1) Simplificación de las tareas que realizan los operarios directos.
- 2) Actualización de tiempos y rutinas.
- 3) Rotación y capacitación de los trabajadores dentro de los diversos puestos de trabajo.
- 4) Hacer las eficientes las tareas relacionadas con la calidad y la productividad.
- 5) Formación de equipos de trabajo orientados hacia la calidad y la productividad.
- 6) Competitividad, productividad, calidad y servicio como fundamentos para lograr la introducción a nuevos mercados.

C. Estrategias en el ámbito de la gestión productiva.

- 1) Vinculación de la producción con otros departamentos de la empresa.
- 2) Reestructuración de distribución de planta (*layout*).
- 3) Programas por computadora del control estadístico del proceso.
- 4) Introducción de programas de mejora continua.
- 5) Perfeccionamiento de los sistemas financieros.
- 6) Diagnóstico y acciones sobre contaminación y mejoramiento ambiental.
- 7) Eficiencia energética.
- 8) Implantación de la productiva (producción, computación, y electrónica) en los sistemas productivos.

D. Estrategias de gestión de los recursos humanos.

- 1) Capacitación y desarrollo de gerentes y supervisores.
- 2) Programas para aumentar la seguridad, calidad, productividad, y competitividad en el trabajo.
- 3) Programas de mejoramiento de la eficiencia de personal indirecto en la producción, de oficina y de trabajadores directos.
- 4) Capacitación y desarrollo del personal de atención y servicio al cliente.

4. Dónde incrementar esfuerzos de competitividad, productividad, calidad y servicio.

- 1) Mayor capacitación y desarrollo a trabajadores de producción, oficina y servicio al cliente.
- 2) El intercambio de experiencias gerenciales.
- 3) La contratación de técnicos especializados.
- 4) La mejora en los sistemas de remuneración.
- 5) Los programas de reducción de personal que tenderán hacia una menor importancia relativa por el incremento de ventas.
- 6) Mejorar la base tecnológica con la que actualmente se cuenta.
- 7) Investigación, desarrollo e ingeniería propios.
- 8) Desarrollo individual de nuevas técnicas CPCs.
- 9) Adquisición de tecnologías de proceso.
- 10) Adquisición de tecnologías de productiva.
- 11) Capacitación del personal de servicio en orientación y desarrollo de clientes.

5. Acciones para mejorar la base tecnológica.

Se adoptarán medidas en los campos de:

- » Investigación, innovación y desarrollo tecnológico.

- » Desarrollo e ingeniería propios.
- » Desarrollo individual de nuevas tecnologías de CPCS.
- » Adquisición de tecnología de proceso.
- » Alianzas estratégicas (*Joint-ventures*).
- » Investigación, desarrollo e ingeniería asociados con otras empresas.
- » Tecnología de proceso.
- » Adquisición de licencias o tecnologías de productos, procesos automatizados, robotizados y sistemas en productiva.

En el desarrollo de la tecnología de procesos, la experiencia de competitividad internacional se ha convertido en la clave del éxito comercial, donde a través de la innovación en el mejoramiento del proceso se ha desplazado del mercado a los creadores de nuevos productos.

Buscar desarrollar tecnologías propias a partir de recursos ya existentes en su propia industria.



6. Los retos de la competitividad, productividad, calidad y servicio.

- » Retos impuestos por la creciente competencia por mercados.

- » Los estándares de calidad, productividad y servicio, precio y financiamiento se convierten en obstáculos para aquellas empresas que no se adecuen con prontitud.
- » Otro reto es la reorganización del proceso productivo con tecnologías de productiva y la intensificación de la capacidad industrial.
- » Modificar la forma en la que tradicionalmente se ha visto la actividad de fabricación, tanto por parte de quienes la dirigen como de quienes se constituyen como operarios directos, enfocándola a estándares internacionales de CPCS.

El camino por delante no está exento de problemas, en especial, la permanencia de la crisis en la economía mundial.

La búsqueda continua de *estrategias y mecanismos* que incentiven y promuevan la CPCS.

Presencia no solo en el mercado nacional, sino también en el internacional.

Políticas específicas en los ámbitos fiscal, laboral, de medio ambiente, energético, crediticio, financiero y desregulatorio.

La tarea prioritaria es elevar la competitividad, productividad, calidad y servicio en el ámbito de la empresa para mejorar la dirección, producción o generación de valor agregado. Además, considerar la explotación internacional de los mercados de adquisición y de consumo, que junto con una adecuada ingeniería financiera a nivel internacional, determinarán el futuro éxito de la empresa.

7. Factores que afectan la CPCS.

La CPCS se ve afectada por diversos factores dentro de los cuales hay que mejorar los siguientes:

1) Métodos y equipo.

Una forma de mejorar la CPCS consiste en realizar un cambio constructivo en los métodos, procedimientos y equipos con los cuales se llevan a cabo los resultados de:

- » La automatización robótica y productiva de los procesos y sistemas productivos.
- » La instalación de sistemas de CPCS que mejoren el funcionamiento de la empresa.

2) Utilización de la capacidad de los recursos.

La capacidad que se tiene para realizar el trabajo nos brinda oportunidades de mejorar la CPCS en la operación e instalación de maquinaria y equipo en dos o tres turnos de trabajo.

3) Niveles de desempeño.

La capacidad para obtener y mantener el mejor esfuerzo por parte de todos los colaboradores proporciona una oportunidad de mejora en la CPCS en:

- » Establecer un espíritu de cooperación y de sinergia de equipo entre todos los colaboradores de la empresa.
- » Crear un clima de motivación en los colaboradores para que adopten como propias la misión, visión, estrategias, objetivos, metas y valores de la organización.
- » Proyectar e instrumentar con éxito programas de capacitación y desarrollo para todos los integrantes de la empresa.

8. Estrategias de relaciones humanas para incrementar la CPCS.

- » Dar a conocer los resultados o beneficios que se obtendrán al realizar actividades de CPCS.

- » Los objetivos de la CPCS deben ser de interés común a todos los participantes.
- » No pensar si las cosas son posibles o no, sino plantear cómo se pueden realizar.
- » Tener una buena comunicación, sabiendo escuchar.
- » Pensar positivamente y no predisponernos a pensamientos negativos.
- » Quitarnos el miedo a la acción, al cambio, al temor y al éxito y enfrentarlos con gusto y disponibilidad de mejora continua y exitosa.
- » No quejarse, mejor buscar alternativas.
- » Celebrar éxitos o logros por muy pequeños que estos parezcan.
- » Hacer ver que la opinión de todos los integrantes es importante.
- » Establecer un ambiente de confianza, respeto, liderazgo, innovación, creatividad, espíritu emprendedor y empresarial.

Conclusiones sobre la importancia de la CPCS

La competitividad a nivel internacional es la manera de contrastar las prestaciones ofrecidas por las empresas en cuanto a ventajas competitivas y comparativas de los productos o servicios.

La productividad dará utilidad y rentabilidad fundamentalmente en la incorporación de valor e innovación de nuestros productos o servicios.

La calidad permitirá cumplir con lo acordado o contratado con los clientes en el diseño, concordancia y desempeño de los productos o servicios.

El servicio permitirá dejar clientes satisfechos en el cumplimiento de especificaciones y expectativas, lo que traerá como beneficios que los clientes regresen, soliciten más de nuestros servicios y nos recomienden.

Como se puede observar, la CPCS son labores esenciales de la responsabilidad social que tiene el ingeniero industrial, por lo que dependerá de su mejor preparación en las instituciones de educación superior para formarse como una persona útil para emprender y desarrollar un mejor México.



7.7 Declaración de estructuras de competitividad, productividad, calidad y servicio (CPCS)

A continuación, se presenta un ejemplo de lo que es una declaración de estructuras de CPCS en una empresa de servicio automotor.

1. MISIÓN

“Dejar clientes satisfechos por los servicios automotores prestados”, en las reparaciones realizadas con; ética, honradez, amabilidad y calidad de excelencia en la mano de obra, refacciones, materiales equipo e instalaciones.

Ser competitivos en precios justos, tiempos de entrega de trabajos y cumplimiento de garantías.

Tener productividad que genere utilidades justas y rentables que permitan lograr un compromiso de desarrollo integral humano y económico para los integrantes de la empresa y un bienestar compartido y responsable para con la sociedad, los proveedores y los accionistas.

Tener un sistema de mejora continua que nos permita estar capacitados a nivel internacional en las tecnologías, maquinaria y herramental de reparación automotriz.

La misión de dejar clientes satisfechos por los servicios automotores prestados, aparentemente tan corta y sencilla, tiene implicaciones de trabajo, como ya se comentaron, pero también tiene implicaciones de un liderazgo innovador, emprendedor, empresarial que se puede observar de la siguiente manera:

- **Liderazgo** en detectar, causas y visiones para saber qué problema o “dolor” es el que se está resolviendo y dónde está el mercado meta al cual se está resolviendo el problema.
- **Innovación** en los métodos de trabajo y la forma de tratar a los clientes.
- **Diseño de sistemas de trabajo** orientados a la CPCS.
- **Emprendedor** en realizar un negocio con un enfoque ético de trabajo y con CPCS.

- *Reingeniería* en los procesos y métodos de trabajo orientados a desarrollar este, dentro de un ambiente SOL (seguridad, orden y limpieza).
- *Empresario* para lograr utilidades y rentabilidad que dé un bienestar compartido y una elevación del nivel de calidad de vida a los integrantes de la empresa, incluyendo accionistas y proveedores.
- *Servicio* para mantener una filosofía de atención al cliente que permita tener clientes satisfechos que regresen, soliciten más de nuestros servicios y nos recomienden.

2. VISIÓN

Lograr ser el servicio automotor de mecánica integral número 1 en excelencia competitiva a nivel internacional con calidad, productividad, desarrollo, tecnología y servicio en el mercado de reparaciones automotrices.

Cabe aclarar que en esta visión faltaría indicar el lugar dónde se va a realizar los servicios y el tiempo en que debe realizarse esto, dependiendo de la condiciones de la empresa y de la ambición de los dueños.

3. LOGROS DE COMPETITIVIDAD A OBTENER EN EL SERVICIO AUTOMOTOR

1) Excelencia de calidad para poder lograr:

- » Reparaciones automotrices bien hechas y confiables.
- » Mano de obra profesional capacitada, calificada y certificada.
- » Refacciones, materiales, equipo, maquinaria e instalaciones de primera.

- » Trato al cliente con un compromiso de ética, servicio, honradez, integridad, veracidad, amabilidad y calidez.

2) Excelencia de productividad para poder lograr.

- » Precios justos para los clientes, así como entrega a tiempo de sus trabajos.
- » Rentabilidad y utilidades justas para los socios e inversionistas y accionistas.
- » Buenos sueldos y salarios, prosperidad y mejor nivel de calidad de vida para los integrantes de la empresa.
- » Cumplimiento de la legislación, laboral y fiscal en el pago justo de los impuestos.
- » Cumplimiento de los acuerdos y contratos con nuestros clientes y proveedores.

3) Excelencia de desarrollo para lograr:

- » Un espíritu de superación, capacitación, desarrollo y mejora continua.
- » Prosperidad, armonía con felicidad, amor, salud y éxito y mejor calidad de vida.

4) Excelencia en innovación y creatividad tecnológica para lograr:

- » Una actualización y certificación a nivel internacional que nos permita conocer, poder aplicar e innovar las tecnologías de reparación automotriz.

4. RESPONSABILIDAD EMPRESARIAL EN SERVICIO AUTOMOTOR.

1) Para con la sociedad mexicana.

- » Ser una empresa socialmente responsable en el cumplimiento de las leyes laborales, fiscales de ecología, medio ambiente y energía, y la legislación estatal y federal.
- » Conservar la fuente de trabajo e incrementar el empleo.
- » La integración y colaboración con la comunidad para coadyuvar en la solución del mejoramiento ambiental y el cambio climático.

2) Para con los clientes.

- » Brindar una respuesta profesional de trabajo y servicio al cliente con ética, honradez, integridad, amabilidad y calidez.
- » Cumplir las especificaciones (convenidas y contratadas y las expectativas (esperadas) en los servicios otorgados al cliente y, de ser posible, deleitarlo y seducirlo con una inesperada sorpresa al otorgarle mayores prestaciones en calidad, cantidad, tiempo, precio, financiamiento y formas de pago en los servicios proporcionados.
- » Proporcionar un buen servicio que satisfaga a los clientes para que regresen, soliciten más de nuestros servicios y nos recomienden.

3) Para con los proveedores.

- » Tener seriedad en el cumplimiento de los pagos, cantidades, fechas contratos y acuerdos.

4) Para con los colaboradores.

- » Contribuir en la conservación, seguridad y mantenimiento del empleo.
- » Generar un bienestar compartido.
- » Mantener un trato con justicia en las relaciones laborales, apegado a la ley federal del trabajo.
- » Generar prosperidad y elevar el nivel de calidad de vida.
- » Tener una remuneración, justa y competitiva para los integrantes de la empresa.
- » Mantener programas de capacitación, desarrollo, certificación y mejora continua.

5) Para los socios y accionistas.

- » Trabajar con honradez, generando rentabilidad y utilidades justas.
- » Mantener un crecimiento sostenido de la empresa y un espíritu de flexibilidad y negociación.
- » Tener transparencia y optimación en el manejo de recursos humanos, materiales, económicos financieros, de información y energía.

5. VALORES TECNOLÓGICOS DE COMPETITIVIDAD, PRODUCTIVIDAD, CALIDAD, OPORTUNIDAD, SERVICIO Y SUPERACIÓN QUE SE TIENEN EN EL SERVICIO AUTOMOTOR.

1) Competitividad.

- » Ofrecer prestaciones a los clientes acompañadas con un buen servicio de calidad de excelencia competitiva.

- » Cumplir las especificaciones y expectativas de los clientes en cuanto a honestidad, actualización de conocimientos en tecnología automotriz, precio, tiempo de entrega, seguridad, refacciones, limpieza, garantía, calidez, atención y buen trato en los servicios prestados.

2) Productividad.

- » Se entiende por productividad lograr resultados trascendentes con eficacia y eficiencia, buscando la utilización, efectiva, racional y óptima de los recursos para generar un bienestar compartido.
- » Al mejorar la productividad, se buscará:
 - El cumplimiento de tiempos y estándares de trabajo.
 - La seguridad integral en el trabajo.
 - Orden y limpieza.
 - Seguridad en los métodos y procedimientos.
 - Evitar el desperdicio de recursos.
 - Ahorro de energía y buscar el reciclaje.
 - Mantenimiento y conservación de maquinaria, equipo, herramienta e instalaciones.
- » La productividad dará rentabilidad y utilidades que redundarán en:
 - Bajos costos.
 - Mejores precios.
 - Mejores salarios
 - Elevación del nivel de calidad de vida.

3) Calidad.

- » Para lograr la calidad se requiere cumplir con lo acordado con el cliente, es decir las especificaciones, superar sus expectativas, trabajar bien, a la primera y cada vez mejor.
- » Debemos de trabajar con calidad en el diseño, concordancia y desempeño con:
 - Proveedores.
 - Piezas y refacciones.
 - Maquinaria equipo y herramienta.
 - Tecnología.
 - Mano de obra directa e indirecta.
 - Garantías.
 - Dirección empresarial.
- » La responsabilidad de la calidad está en la estructura básica de operaciones de la empresa, es decir, finanzas, compras, producción (reparaciones y modificaciones) y ventas, teniendo como funciones básicas la coordinación y la información sobre la calidad.

4) Oportunidad.

- » Trabajar con oportunidad y a tiempo para:
 - La entrega de trabajos en los tiempos convenidos.
 - Realizar los procesos de trabajo en los tiempos estándar.
 - Entregar materiales.
 - Usar la información tecnológica.
 - Apegarnos a la puntualidad.
 - Darle amor al trabajo y trabajar con amor.

5) Servicio.

- » Basado en valores éticos de:
 - Honradez, honestidad, integridad y veracidad.
 - Responsabilidad y cumplimiento de trabajo.
 - Amabilidad y calidez.
 - Puntualidad.
- » Un buen servicio hace que el cliente quede satisfecho y regrese, pida más y recomiende.

6) Superación y mejora continua.

- » Proporciona armonía, prosperidad y calidad de vida que traerán aparejados, felicidad, amor, salud y éxito.
- » En el entrenamiento, capacitación, desarrollo y certificación, reconociendo:
 - La capacidad autodidáctica y la experiencia.
 - La preparación académica, técnica y tecnológica.
 - Las necesidades de educación continua y a distancia.
- » La superación y la mejora continua promueve:
 - El desarrollo de la autoestima, la innovación y creatividad de productos y servicios.
 - En la mente del líder innovador, empresario, el éxito y el espíritu triunfador.
 - La capacidad razonadora y el trabajar inteligentemente.
 - El respeto a la persona y a su dignidad.
 - Sistemas que mejoren el ambiente ecológico, la eficiencia energética, el evitar el desperdicio, buscar el reciclaje, contribuir a que no se deteriore el planeta por el cambio climático y el ser una empresa socialmente responsable
 - El desarrollo de un espíritu nacionalista.



6. ESTRATEGIAS DE COMPETITIVIDAD EN EL SERVICIO AUTOMOTOR

1) Estrategia tecnológica.

- » Conocer, comprender y poder aplicar las tecnologías de reparación automotriz a nivel internacional con personal altamente capacitado y certificado.
- » Tener información técnica que nos dé una profundidad en la actualización permanente tecnología de reparación automotriz a nivel internacional.

2) Estrategia mercadológica.

- » Ser competitivos en el mercado en precios, calidad, tiempo de entrega, garantías.
- » Otorgar servicio con altas prestaciones para los clientes en formas de pago y financiamiento, así como de calidad, tiempo, cantidad y servicio, buscando su deleite y seducción.
- » Definir, conocer, cuantificar y ampliar el mercado meta.
- » Seleccionar los clientes y otorgar reconocimientos a la lealtad de estos.

3) Estrategia financiera.

- » Trabajar con solvencia y liquidez generando ahorro para futuras inversiones.
- » Lograr utilidades justas y rentabilidad.
- » Otorgar buenos sueldos y salarios que sean apreciados y competitivos.

4) Estrategia de trabajo.

- » Desarrollar equipos multidisciplinarios de trabajo con las siguientes características:
 - Claridad en la responsabilidad individual y colectiva.
 - Conocimiento de los límites de autoridad individual y organizacional.
 - Conocimiento y aceptación de los parámetros de medición de la calidad y la productividad del trabajo individual y colectivo.
 - Conocimiento y aceptación de las normas establecida de competitividad, productividad, calidad y servicio de la empresa.
 - Respeto a la dignidad humana y a las opiniones de los demás.
 - Espíritu de competencia, servicio, éxito y sin temor al cambio.
 - Transparencia, integridad y honestidad intelectual, económica y moral.
 - Metodologías sistemáticas y disciplinarias que den soluciones innovadoras, creativas y prácticas a los problemas automotrices planteados.
 - Gran sentido de comunicación, ayuda mutua, compañerismo y sentido del humor.

5) Estrategia de dirección.

- » Formar a los futuros LIEE (*líderes, innovadores, emprendedores, empresarios*) que puedan replicar nuestra forma de trabajo y diseñar, prever y promover futuros cambios.
- » Establecer rumbo y dirección con:
 - Visión holística de largo plazo.
 - Visión de competitividad internacional.
 - Claridad en objetivos, metas, estrategias, planes y proyectos.
 - Responsabilidad, libertad, independencia y autonomía.
 - Comprometidos con nuestros principios y valores.
- » Dar sinergia al trabajo colaborativo con:
 - Comunicación eficaz.
 - Apego a nuestros valores de ética, honradez, integridad, veracidad y excelencia competitiva.
- » Crear climas de motivación:
 - Orientación al diseño y construcción del futuro.
 - Generando comportamientos armónicos y vigorosos que eliminen el miedo y el temor al cambio y al éxito.
 - Reconociendo y premiando la innovación, la creatividad y hacer siempre el mejor esfuerzo.
 - Que busquen la prosperidad, el desarrollo y la elevación del nivel de calidad de vida.
 - Basados en el compromiso de forjar un México de primer mundo con mayor prosperidad, competitivo, productivo, justo y humano.

Actividades

- 7.1 Aplicación de conceptos:
- Enumere los elementos de competitividad de la escuela o la empresa donde estudie o trabaje.
 - ¿Trabajar un liderazgo innovador, emprendedor, empresario (LIEE) es un complemento para la productividad? Sí; No y ¿por qué?
 - Defina su propio concepto de calidad y diseñe su estructura de calidad de vida.
 - Diseñe su propia estructura de servicio que deben tener las empresas de la industria 4.0.
 - Elija una empresa industrial mexicana trascendente en su entorno y califíquela conforme a la tabla “Diagnóstico de Competitividad-Calidad-Productividad”. En los puntos que considere necesarios, genere propuestas para una mejora en dicha empresa con base en la solución de los siguientes puntos: 7.2, 7.3 y 7.4.
- 7.2 En la empresa elegida del punto anterior, aplique los indicadores para las áreas operativas de:
- Productividad
 - Competitividad
 - Administración
 - Sistemas de información
 - Recursos humanos
 - Finanzas
 - Servicio
- Dependiendo de los resultados, escriba su conclusión y reserve los mismos para el siguiente punto.

- 7.3 Según los resultados de la pregunta anterior, úselos para establecer las estrategias que recomendaría para mejorar sus indicadores.
- 7.4 Escriba la declaración de estructuras de competitividad, productividad, calidad y servicio (CPCS) de su empresa en estudio, tomando en cuenta los resultados de los puntos anteriores:
- Misión.
 - Visión.
 - Logros de competitividad a obtener.
 - Responsabilidad empresarial.
 - Valores tecnológicos de CPCS y superación que tienen.

Bibliografía

- Bain, David, *Productividad; La solución a los problemas de la empresa*, México, Mc Graw Hill.
- Hodson, William K., *Manual de Ingeniería Maynar*, México, Mc. Graw Hill.
- O.I.T., *Manual para dirigentes. Productividad. Manual para trabajadores. Productividad*, México, Alfa Omega.
- Ochoa, Rosso Felipe, *Método de sistemas*, México, Facultad de Ingeniería. UNAM.
- Sumanth, David, J., *Ingeniería y administración de la productividad*, México, Mc. Graw Hill.

Capítulo 8

Principios de operación
en la seguridad industrial,
mantenimiento, mejoramiento
ambiental y sustentabilidad

Objetivo: Explicar la importancia que para la competitividad tiene trabajar en un ambiente SOL (seguridad, orden y limpieza), utilizando los principios y normas de seguridad industrial, las estructuras del mantenimiento, los conceptos básicos del mejoramiento ambiental y la eficiencia energética, así como los principios de sustentabilidad ecológica empresarial.

Contenido

- 8.1 La importancia de trabajar en un ambiente SOL
- 8.2 Principios y normas de seguridad industrial
- 8.3 Accidentes de trabajo
- 8.4 Mantenimiento y sus estructuras
- 8.5 Conceptos y principios de mejoramiento ambiental y eficiencia energética
- 8.6 Sustentabilidad empresarial y ecológica
- 8.7 Características de las empresas de clase mundial socialmente responsables

8.1 La importancia de trabajar en un ambiente SOL

La palabra SOL es el acrónimo de *seguridad, orden y limpieza*, surge de la filosofía japonesa que dice: “si usted limpia y ordena los pisos de la fábrica, estará limpiando y ordenando los procesos mentales de la gente que ahí labora”.

Para conjuntar el concepto de ambiente de trabajo SOL, que es importante para la competitividad a nivel internacional, se han integrado las principales normas y principios de la seguridad e higiene industrial, las estructuras de mantenimiento, los conceptos básicos del mejoramiento ambiental y la eficiencia energética, redondeados con los principios de sustentabilidad ecológica empresarial.



8.2 Principios y normas de seguridad industrial

CONCEPTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

La *seguridad industrial* es un área multidisciplinaria, cuyo objetivo es minimizar y prevenir los riesgos dentro de las empresas industriales y de servicios, y de ser posible lograr cero accidentes.

Los principales riesgos en las empresas están vinculados a los accidentes, que pueden tener un importante impacto ambiental y perjudicar regiones enteras, aun más allá de la empresa donde ocurre el siniestro.

Su principal función es la protección de los colaboradores con equipo de seguridad necesario para laborar y tener condiciones de trabajo seguras, eficientes y económicas.

Un aspecto importante de la seguridad industrial es el uso de sistemas de información que permiten advertir en qué sectores se tienen mayores riesgos para extremar precauciones.

AXIOMAS DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

- Las lesiones son el resultado de una serie de factores, uno de los cuales es el accidente mismo.
- Un accidente puede ocurrir por un acto inseguro y/o por un peligro en el proceso.
- La mayoría de los accidentes son por una conducta insegura de parte de los colaboradores y carencia de supervisión de los directivos de la empresa.
- Un acto inseguro de un colaborador o una condición insegura siempre es resultado inmediato de un accidente y/o lesión.

- La razón de por qué los colaboradores cometen actos de inseguridad puede servir como guía para seleccionar una acción correctiva.
- La magnitud de un accidente puede ser causa si el accidente que lo ocasiona puede preverse.
- Las técnicas de prevención de accidentes son análogas a las de calidad y productividad.
- La gerencia debe asumir su compromiso y responsabilidad por la seguridad, ya que esta es la mejor alternativa para lograr resultados.
- El supervisor es la persona clave para prevención de accidentes.
- La magnitud de los costos indirectos de un accidente (reclamaciones por responsabilidad, gastos médicos y hospitalarios, pérdida de tiempo, productividad, prestigio) son muy superiores a los costos directos (mano de obra y material), siendo estos del orden de 7 a 1 (teoría del iceberg).

8.3 Accidentes de trabajo

CONCEPTO DE ACCIDENTE Y CLASIFICACIÓN

Accidente es el suceso no deseado que puede causar perjuicio a la gente, daño a la propiedad o pérdida para el proceso.

En cambio, *incidente* se refiere a un suceso no deseado que, en circunstancias un poco diferentes, podría haber ocasionado perjuicio a las personas, daño a la propiedad o pérdida en el proceso. Este término se aplica para la prevención (se utiliza para el “casi accidente” o la “casi pérdida”).



Clasificación de accidentes de trabajo

- Accidente no incapacitante (trivial, lesión parcial y temporal).
- Accidente incapacitante.
 - » Incapacitante parcial y permanente.
 - » Incapacitante total y permanente.
 - » Incapacitante total temporal.
 - » Incapacitante parcial temporal.
- Accidente mortal.

CAUSAS DE LOS ACCIDENTES

Condición insegura

Son las instalaciones, equipos de trabajo, maquinaria y herramientas que no están en condiciones de ser usadas y de realizar el trabajo para el cual fueron diseñadas o creadas, y que ponen en riesgo de sufrir un accidente a la o las personas que las ocupan.

Ejemplos de condiciones inseguras:

- Falta de protección a la maquinaria.
- Protección ineficiente e inadecuada.
- Construcciones peligrosas (pasillos, áreas).
- Disposición peligrosa de maquinaria.
- Alumbrado inapropiado en áreas de trabajo.
- Carencia de orden y limpieza.
- Cables energizados, en mal estado, expuestos o rotos.
- Escaleras sin pasamanos y sin antiderrapantes.
- Mala ventilación.
- Maquinaria carente de paro de emergencia.

Actos inseguros

Son las fallas, olvidos, errores u omisiones que hacen las personas al realizar un trabajo, tarea o actividad, y que pudieran ponerlas en riesgo de sufrir un accidente.

Ejemplos de actos inseguros:

- Trabajar sin equipo de protección personal.
- Conectar un número interminable de aparatos eléctricos a un multicontacto.
- Operar sin permiso la maquinaria.
- Trabajar equipos a velocidades inseguras.
- Derramar materiales o aceites en el piso y no limpiar.
- Jugar o hacer bromas durante actividades laborales.

BASES ELEMENTALES QUE DEBEN SEGUIRSE PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES



Formas de ver la seguridad

La seguridad es vista de tres formas diferentes por la alta gerencia, los mandos intermedios y los trabajadores:

1. *Para la alta gerencia*, el interés que puede tener hacia la seguridad está dado por ahorros de dinero, ya sea en pagos al IMSS o a los seguros.
2. *Para los mandos intermedios*, el interés que tienen hacia la seguridad está orientado hacia la eficiencia, la eficacia, la efectividad o el rendimiento que pueda tenerse en la producción.
3. *Para los trabajadores*, la seguridad es vista con una óptica de sentimiento y debe venderse las medidas de seguridad como protección al sustento de sus familias y no con un sentido machista de no usarlas. Esto afortunadamente está cambiando con la capacitación, el desarrollo y compromiso de los colaboradores.



Estrategias para prevenir accidentes

1. Analizar hábitos de trabajo.
2. Dar una capacitación adecuada.
3. Efectuar inspecciones periódicas sobre seguridad.
4. Tener buenas relaciones con los trabajadores.
5. Trabajar en un ambiente SOL (seguridad, orden y limpieza).
6. Disponer de una adecuada protección contra incendios, teniendo un claro conocimiento de la utilización de los equipos de seguridad y las causas de tipos de fuegos.
7. Contar con protección segura en escaleras y pisos.
8. Observar las normas de seguridad para las estibas.
9. Acatar las normas de seguridad para la operación de maquinaria y equipo.
10. Tener la maquinaria equipo y herramental adecuada para la producción.
11. Observar las normas de seguridad para las cargas suspendidas o materiales y maquinaria en movimiento.

Para estructurar una adecuada seguridad industrial, se debe tener:

1. Unidad de mando y dirección.
2. Normas claras y concretas.
3. Capacitación necesaria a los trabajadores y a los supervisores.
4. Darle importancia a la función de seguridad.
5. Formar equipos de enseñanza-aprendizaje sobre seguridad.
6. Tener claras las obligaciones y derechos sobre la seguridad.
7. Clarificar qué se debe hacer en casos de accidentes y a quién se debe recurrir en forma interna y externa.
8. Tener planes de seguridad industrial con vigencia, auditoría y simulacros.
9. Comunicar los planes de seguridad de manera interesante y atractiva para el usuario.

Índices de seguridad

Permiten evaluar el grado de incidencia de peligros y riesgos en el ámbito laboral y con ello tomar decisiones en cuanto a la prevención y detección de áreas de mayor riesgo. Entre los llamados índices de accidentalidad, se pueden mencionar:

- *Índice de frecuencia* es el número de accidentes con incapacidad por hora hombre laborable.
- *Índice de gravedad* es el número de días perdidos por horas hombre laborable.

Costos de un accidente

Directos. Son los que afectan a la producción que se puede ver objetivamente y representan cerca de un séptimo de los costos indirectos.

Indirectos. Son los que afectan el entorno del lugar el accidente y los costos administrativos acarreados por él, la relación de costos indirectos a directos es de 1 a 7.

Triángulo de Heinrich

En 1931, H.W. Heinrich desarrolló una teoría sobre prevención de accidentes y mediante estudios logró deducir lo siguiente:

- 88% de los accidentes se deben a actos inseguros.
- 10% de los accidentes se deben a condiciones peligrosas.
- 2% de los accidentes se deben a hechos fortuitos (es decir, no dependen de nosotros, como el clima).

Heinrich utilizó un triángulo para explicar que por cada lesión seria o grave hay 10 lesiones menores, 30 accidentes con daño a la propiedad y 600 incidentes sin lesión o daño visible.



Prevención de incendios industriales

En la industria, los accidentes producidos por incendios son los que se presentan en un mayor porcentaje debido a los riesgos que representa el manejo de ciertas sustancias peligrosas que pueden convertirse en fuentes de ignición.

Por lo tanto, para poder prevenir este tipo de accidentes, se deben conocer los siguientes conceptos relacionados con los riesgos de que se produzca un incendio en el lugar de trabajo.

Conceptos generales

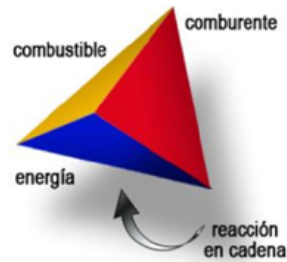
Fuego. Reacción química que consiste en la oxidación violenta de los materiales combustibles que se manifiestan con desprendimiento de luz, calor, humo y gases.

TIPOS DE FUEGO		
		Madera, papel, cartón, tela, plástico etc.
		Pintura, gasolina, petróleo, etc.
		Equipos o instalaciones eléctricas.
		Sodio, potasio, magnesio, aluminio, titanio, etc.
		Grasas y aceites de cocina.

Triángulo del fuego. Es un modelo que describe los tres elementos necesarios para generar la mayor parte de los fuegos: un combustible, un comburente (un agente oxidante como el oxígeno) y una energía de activación. Cuando estos factores se combinan en la producción adecuada, el fuego se desencadena.



Tetraedro del fuego. Los cuatro elementos necesarios para que tenga continuidad y propagación de un fuego lo forman el combustible, el comburente, la energía de activación y la reacción en cadena. Ante la ausencia de cualquiera de estos elementos, el fuego se extingue.



Sismo → Colapso de edificios → Rompimiento de ductos de gas y combustible → Chispas eléctricas o por fricción → Incendio → Explosión → Contaminación

Asimismo, el fuego puede ser el impacto primario.

Incendio → Colapso del inmueble → Contaminación

Incendio. Es un fuego no controlable que puede presentarse de forma gradual o instantánea. La magnitud de un incendio es el tamaño o extensión física que tiene en el momento de detectarlo y de esta forma puede clasificarse en cuatro grupos:

1. **Incendio total.** Es un incendio completamente fuera de control y de alta destructividad, afecta a toda una instalación o área difícil de combatir directamente. En consecuencia, deben protegerse vidas y bienes de los alrededores, e incluso evacuar la zona.
2. **Conato.** Fuego que se inicia y que puede ser controlado sin mayores dificultades. No representa gran peligro si se le maneja a tiempo mediante el uso de extintores portátiles, acción que puede ser realizada aun sin personal especializado.
3. **Incendio parcial.** Es un fuego que abarca parcialmente una instalación o un área geográficamente determinada, tiene posibilidad de salir de control y causar víctimas.
4. **Encadenamiento.** Los incendios pueden ser las causas de varios accidentes, por ejemplo, el colapso de edificios y asimismo el colapso de los edificios puede ser la causa de los incendios.


Un ejemplo de encadenamiento donde el fuego tiene una presencia importante sería:

Pasos básicos para el uso del extintor

¿ COMO SE USA UN EXTINTOR?


PARA UTILIZAR UN EXINTOR DE INCENDIOS EN FORMA CORRECTA, SE DEBEN SEGUIR 4 PASOS SENCILLOS CONOCIDOS COMO **TAPE**

T



Tirar del pasador de seguridad que se encuentra en el extremo superior del extintor. (El extintor no se activa si el pasador de seguridad está colocado.)

A



Apuntar la boquilla del extintor hacia la base del fuego.

P



Presione la palanca para esparcir el químico. La persona debe ubicarse a una distancia aproximada de 2.5 m del fuego. Si se deja de oprimir la palanca, la descarga se detiene.

E



Esparcir la boquilla de un lado a otro hacia la base del fuego.



DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

El *diagnóstico situacional* es un análisis y una valoración que se aplica en las industrias, con el objetivo de evaluar las condiciones de trabajo del sitio laboral. Este diagnóstico se aplica principalmente en consultorías. Los factores principales que se evalúan son:

- Políticas y lineamientos, es decir, el compromiso de la dirección.
- Las actividades del responsable de administrar el proceso de seguridad son:
 - » Coordinación de las diversas actividades relacionadas
 - » Manejo de control estadístico
 - » Informe periódico de seguridad
 - » Objetivos de seguridad
 - » Programa integral de seguridad
 - » Apoyos requeridos
 - » Juntas informativas
 - » Inspecciones
 - » Investigación de accidentes
 - » Capacitación al personal
 - » Ergonomía
 - » Salud ocupacional

MARCO LEGAL

México tiene un marco legal que rige en materia de higiene y seguridad industrial. Al respecto, se citan a continuación algunos artículos de la legislación y se mencionan las principales normas oficiales mexicanas.

Ley Federal del Trabajo

Art. 134, fracción X. Someterse a los reconocimientos médicos previstos en el reglamento interior y demás normas vigentes en la empresa o establecimiento, para comprobar que no padecen alguna incapacidad enfermedad de trabajo, contagiosa o incurable.

Art 422, fracción VIII. Tiempo y forma en que los trabajadores deben someterse a los exámenes médicos, previos o periódicos, y a las medidas profilácticas que dicten las autoridades.

Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo (STPS)

Artículo 14. Será responsabilidad del patrón que se practiquen los exámenes médicos de ingreso, periódicos y especiales a los trabajadores expuestos a los agentes físicos, químicos, biológicos y psicosociales que, por sus características, niveles de concentración y tiempo de exposición, puedan alterar su salud, adoptando en su caso, las medidas pertinentes para mantener su integridad física y mental, de acuerdo con las normas correspondientes.

Artículo 18. Son obligaciones de los trabajadores. Numeral VI. Someterse a los exámenes médicos que determine el patrón de conformidad con las normas correspondientes, a fin de prevenir riesgos de trabajo.

Artículo 146. Los médicos de los servicios preventivos de medicina del trabajo estarán obligados a comunicar al patrón, los resultados

de los exámenes médicos en cuanto a la aptitud laboral de los trabajadores, respetando la confidencialidad que obliga la ética médica.

Normas Oficiales Mexicanas

NOM-005-STPS, Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.

NOM-009-STPS, Equipo suspendido de acceso-Instalación, operación y mantenimiento-Condiciones de seguridad.

NOM-010-STPS, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.

NOM-011-STPS, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-024-STPS, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen vibraciones.

NOM-048-SSA1, Que establece el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales.

NOM-011-STPS, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-013-STPS, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes.

NOM-015-STPS, Relativa a la exposición laboral a condiciones térmicas elevadas o abatidas en los centros de trabajo.

NOM-025-STPS, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.



8.4 Mantenimiento y sus estructuras

Son aquellas actividades desarrolladas con el propósito de conservar las propiedades físicas de una empresa (hombre, maquinaria, materiales, equipo, instalaciones, etc.) en condiciones seguras, eficientes y económicas.

TIPOS DE MANTENIMIENTO

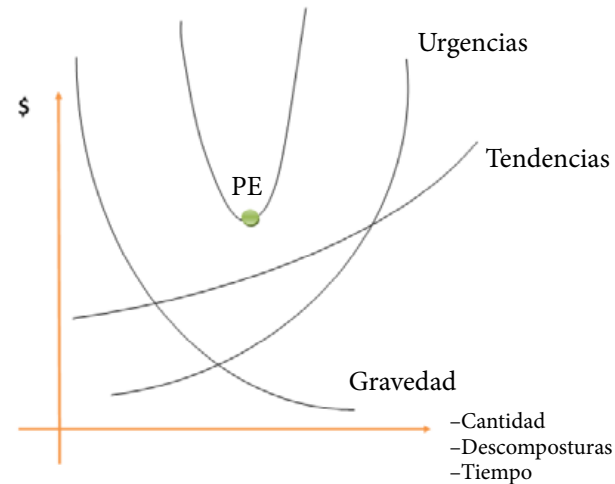
- **Emergencia.** Son trabajos urgentes y costosos en las instalaciones de la empresa que generalmente se orientan a equipos de servicios o claves para producción que paran la operación de la empresa.
- **Correctivo.** Es el tipo de mantenimiento que se realiza para el arreglo o corrección de fallas en la medida en que estas se presentan.
- **Preventivo.** Son las actividades de mantenimiento que son planeadas y que permiten la operación segura y eficiente de un equipo, tratando de evitar las fallas.
- **Progresivo o por etapas.** Es el tipo de mantenimiento que subdivide en secciones, máquinas o elementos de trabajo y forma parte del mantenimiento preventivo.
- **Predictivo.** Es el tipo de mantenimiento que presupone qué partes se van a descomponer por edad, tiempo, kilometraje, uso y otros.
- **Sintomático.** Es el tipo de mantenimiento que se realiza a base de inspecciones periódicas y en función de los síntomas (ruidos, golpeteos, calentamientos, vibraciones, etc.). Permite predecir las fallas que va a ocasionar una máquina o un equipo.
- **Continuo.** Es el tipo de mantenimiento que se realiza en forma permanentemente.
- **Mixto.** Es el tipo de mantenimiento generado por una combinación básica del correctivo y preventivo.

FACTORES QUE AFECTAN AL MANTENIMIENTO

1. **Gravedad.** Se analizan los efectos que habrá en la producción o en el servicio por una falla imprevista.

2. **Urgencia.** Es el tiempo crítico que se dispone para la corrección de una falla.
3. **Tendencia.** Es la frecuencia de incidencia de las fallas con relación a horas hombre, horas máquina y otros.

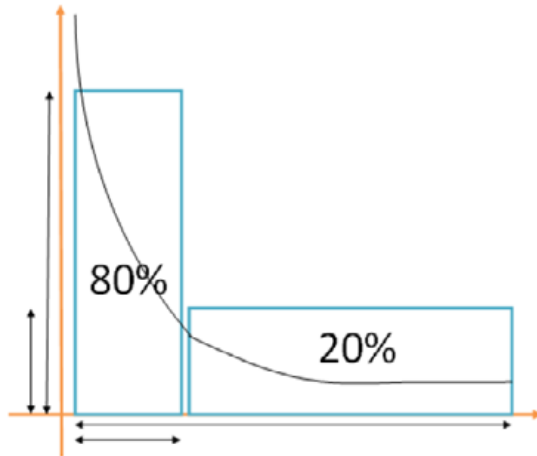
Generalmente, la gravedad, la urgencia y la tendencia se refieren a costos en los que se puede incurrir. En la gráfica que se muestra a continuación, se puede observar los comportamientos de la gravedad, la urgencia y la tendencia donde deberá buscarse un punto de equilibrio económico del mantenimiento.



Es conveniente tener claro que las máquinas y equipos críticos resultan esenciales para lograr la producción o los servicios que presta la empresa. Además, es necesario recordar el principio de Pareto que dice que hay un 20% de máquinas o equipo que tiene un factor de utilización del 80%, y estos equipos son los que requieren un programa especial de mantenimiento preventivo.

Diagrama de Pareto

Relación de problemas básicos de mantenimiento



1. No se conocen los límites de desgaste ni las holguras.
2. Se desconocen las vidas útiles de las máquinas.
3. Se desconoce cuál es equipo y máquinas críticas.
4. Se tienen tiempos muertos de operación desconocidos.
5. Se tiene un exceso de reparaciones de emergencia.
6. Se tienen problemas para obtener materiales, piezas y refacciones críticas.
7. No se tiene un buen control de los almacenes en cuanto a materiales y refacciones.
8. Mal control de la mano de obra.
9. Los equipos usados son obsoletos.
10. Carencia de manuales de instalación, operación y mantenimiento.

11. Malas comunicaciones.
12. Nula organización del departamento de mantenimiento.
13. Fuertes problemas de seguridad.
14. Falta de estadística de bitácoras.
15. Falta de talleres, equipos y herramientas.
16. Mala planeación y programación del trabajo.
17. No se le da importancia debida a la función de mantenimiento.
18. Malas relaciones con producción.
19. Mala coordinación interdepartamental.
20. Mala motivación del personal.
21. Exceso de tiempos muertos por personal en tránsito.
22. Inadecuado contrato colectivo.
23. Responsabilidad y autoridad mal definidas.
24. Malas decisiones.
25. Deficiente adiestramiento, capacitación y desarrollo.
26. Situaciones fortuitas.

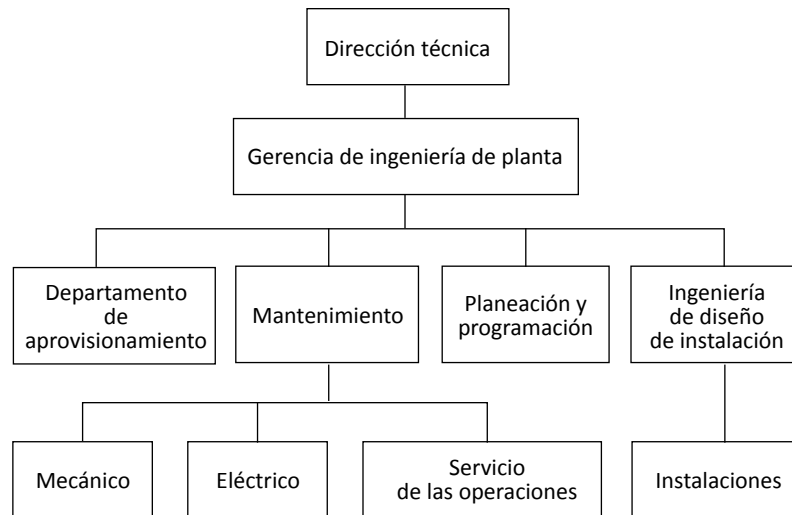
Condiciones para lograr con éxito el mantenimiento:

- Resolver la problemática presentada.
- Tener una adecuada programación y control del mantenimiento preventivo.
- Buscar la capacitación y desarrollo de la gente (la automotivación y la autoestima).
- Tener un buen control de almacenes, refacciones y materiales procesados.
- Tener eficiencia en la lubricación de la maquinaria y equipo.
- Trabajar en un ambiente SOL (seguridad, orden y limpieza).
- Determinar estándares de trabajo.

Funciones del departamento de mantenimiento:

1. Administración que incluye la previsión, planeación, y la organización de la planeación del mantenimiento preventivo.
2. Control y evaluación de las actividades del mantenimiento preventivo y correctivo y el establecimiento de metas.
3. La ejecución que incluye la realización de servicios, reparaciones y cambios.
4. Información, manuales de operación, instalación, mantenimiento, especificaciones técnicas, levantamiento de bitácoras.
5. Servicios externos, contratación y selección de proveedores y determinación de estándares de tiempo y calidad.

Estas funciones generalmente están localizadas dentro de la *ingeniería de la planta*, cuyo organigrama se presenta a continuación:



La ingeniería de planta tiene las siguientes funciones:

1. Localización y distribución de plantas, recursos y necesidades.
2. Selección de maquinaria y equipo, costos, necesidades y mantenimiento.
3. Instalaciones, distribución de espacios, pasillos, cimentaciones y suministro de energías.
4. Maniobras de carga y descarga.
5. Funcionamiento y operación de la planta.
6. Seguridad y protección de los trabajadores y partes en operación.
7. Elaboración de nuevos proyectos, mantenimiento.
8. Planeación de crecimiento y desarrollo de los diferentes campos de la empresa, en instalaciones, maquinaria y equipo.
9. Planes de adquisición de partes.
10. Mantenimiento.
11. Servicios de energía.
12. Coordinación e informes con los diferentes departamentos de la empresa.

Método de determinación de prioridades de mantenimiento

A. Tipos de mantenimiento

1. Limpieza, pintura de ornato, decoración de oficinas.
2. Pintura mantenimiento.
3. Modificar equipo para reducción de costos.
4. Modificar equipo para incrementar volumen de la producción o calidad.
5. Trabajos de rutina de mantenimiento y seguridad.
6. Paros programados.

7. Mantenimiento correctivo y de reemplazo.
8. Servicio a producción.
9. Mantenimiento preventivo.
10. Paro o emergencia clave.

B. Lugares donde se efectuará el tipo de mantenimiento

1. Edificio, oficinas y caminos no esenciales para la producción.
2. Edificios, oficinas y caminos esenciales para producción.
3. Equipos para recuperar subproductos.
4. Equipos de producción no claves con reemplazo.
5. Equipos de producción no claves sin reemplazo.
6. Equipo móvil de manejo de materiales.
7. Equipo fijo de manejo de materiales.
8. Equipo clave para producción con reemplazo.
9. Equipo clave para producción sin reemplazo.
10. Equipo de servicio que para a la planta.



Una vez que esté aprobado este método para determinar prioridades de mantenimiento, su operación es muy sencilla, la multiplicación de los números de la columna A por los números de la columna B indican la prioridad, entre mayor sea el número, mayor será la prioridad.

8.5 Conceptos y principios de mejoramiento ambiental y eficiencia energética

CONTAMINACIÓN

La *contaminación* es uno de los problemas ambientales más importantes que afectan a nuestro mundo y surge cuando se produce un desequilibrio, como resultado de la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, que causa efectos adversos en el hombre, en los animales, vegetales o materiales expuestos a dosis que sobrepasen los niveles aceptables en la naturaleza.

Las principales fuentes de contaminación son industriales (frigoríficos, mataderos y curtiembres, actividad minera y petrolera), comerciales (envolturas y empaques), agrícolas (agroquímicos), domiciliarias (envases, pañales, restos de jardinería) y fuentes móviles (gases de combustión de vehículos).

El progreso tecnológico y el acelerado crecimiento demográfico producen la alteración del medio, que en algunos casos atenta contra el equilibrio biológico de la Tierra.

No es que exista una incompatibilidad absoluta entre el desarrollo tecnológico, el avance de la civilización y el mantenimiento del equilibrio ecológico, pero es importante que el hombre sepa armonizarlos. Para ello, es necesario que proteja los recursos renovables

y no renovables y que toma conciencia de que el saneamiento del ambiente es fundamental para la vida sobre el planeta.

SOSTENIBILIDAD Y DESARROLLO SOSTENIBLE

La *sostenibilidad* se refiere, por definición, a la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas, garantizando el equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social.

De aquí nace la idea del *desarrollo sostenible*, como aquel modo de progreso que mantiene ese delicado equilibrio hoy, sin poner en peligro los recursos del mañana.

Balance energético

El balance energético generalmente incluye los siguientes puntos:

1. Información de la empresa.
2. Sistemas de energía y consumo y relación de equipos instalados
3. Facturación energética: consumo eléctrico, consumo de combustibles como gas, diésel, petróleo y otros más.
4. Consumos energéticos por sistema y balances de energía térmica y eléctrica.
5. Diagnóstico y evaluación de la eficiencia energética
6. Métricas e indicadores de desempeño energético
7. Propuestas de ahorros de energía y su evaluación
8. Programa de verificación y mantenimiento de las propuestas de ahorro de energía.



Eficiencia energética

Definimos *eficiencia energética* como el uso eficiente de la energía. Un aparato, proceso o instalación es energéticamente eficiente cuando consume una cantidad inferior a la media de energía para realizar una actividad.

Una persona, servicio o producto eficiente comprometido con el medio ambiente, además de necesitar menos energía para realizar el mismo trabajo, también busca abastecerse, si no por completo, con la mayor cantidad posible de *energías renovables* (también llamadas *energías alternativas*).

La eficiencia energética busca proteger el medio ambiente mediante la reducción de la intensidad energética y habituando al usuario a consumir lo necesario y no más. Las emisiones de CO₂ que se envían a la atmósfera son cada vez mayores y, por ese motivo, la eficiencia energética se ha convertido en una forma de cuidar al planeta.

A continuación, se
prioritarias en eficiencia

Estructuras transversales

- 1.- Recolección de información e indicadores de EE
- 2.- Planes de acción para lograr la EE
- 3.- Mercados energéticos competitivos y su regulación
- 4.- Inversiones en EE
- 5.- Monitoreo, evaluación, fortalecimiento, seguimiento y mantenimiento de la EE

Áreas prioritarias en eficiencia energética (EE) 1/2



EE en edificaciones

- 6.- Códigos obligatorios para instalaciones eléctricas en construcciones, y estándares mínimos de desempeño energético
- 7.- Edificaciones con tasa cero (net-zero) de consumo energético
- 8.- Mejora de la EE en edificaciones existentes
- 9.- Certificados energéticos para edificaciones
- 10.- Mejora del desempeño energético de los componentes y sistemas de las edificaciones

EE en electrodomésticos y equipos

- 11.- Estándares mínimos de desempeño energético obligatorios para equipos
- 12.- Estándares de verificación y protocolos de evaluación para equipos y aparatos electrodomésticos
- 13.- Políticas de utilización para equipos y aparatos electrodomésticos

Áreas prioritarias en eficiencia energética (EE)
2/2



EE en iluminación

- 14.- Diagnóstico y eliminación de productos y sistemas de iluminación ineficientes
- 15.- Sistemas de iluminación energéticamente eficientes

EE en transporte

- 16.- Estándares obligatorios para la EE en vehículos
- 17.- Medidas para incrementar la EE en el consumo de combustible en vehículos
- 18.- EE en el consumo de combustible en otros componentes del vehículo
- 19.- Mejorar la eficiencia energética operativa del vehículo
- 20.- Determinación de la eficiencia energética del sistema de transporte

EE en la industria

- 21.- Gestión de la adquisición de la energía
- 22.- Equipos y sistemas industriales altamente eficientes
- 23.- Servicios de EE para pequeñas y medianas empresas
- 24.- Determinación de políticas para impulsar la EE de la industria

EE en compañías energéticas

- 25.- EE en empresas energéticas y sus usuarios finales

FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLE

Son todas aquellas formas de energía cuyo suministro en el tiempo está asegurado o cuya velocidad de reposición natural es superior a la velocidad de consumo.

A continuación, se describen las principales fuentes de energía renovable.

Solar. La energía solar es la principal fuente de energía calórica existente en la Naturaleza. La radiación solar se puede captar directamente mediante paneles solares para calentar agua o paneles fotovoltaicos que transforman la radiación solar en electricidad.



Eólica. Es la energía obtenida del viento. Es uno de los recursos energéticos más antiguos explotados por el ser humano y es al día de hoy la energía más madura y eficiente de todas las energías renovables. Consiste en convertir la energía que produce el movimiento de las palas de un aerogenerador impulsadas por el viento en energía eléctrica.



Geotérmica. Utiliza el calor de las capas internas de la Tierra y con él genera energía. En la actualidad, la producción mundial de electricidad a través de centrales geotérmicas es de 5 GW, principalmente en Estados Unidos, Filipinas y México.



Hidráulica. Aprovecha la caída de agua desde una cierta altura para generar energía eléctrica. Se aprovecha así la energía cinética de una corriente o salto de agua natural. Para conseguir aprovechar esa energía, se emplean los recursos tal y como surgen en la naturaleza (por ejemplo, cataratas, gargantas, etc.) o se construyen presas. Las instalaciones más comunes hoy en día son las centrales hidroeléctricas.



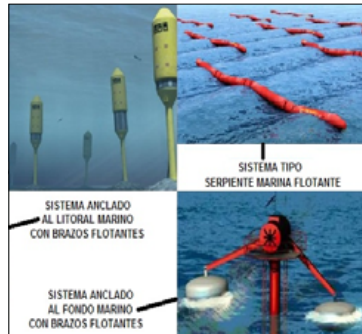
Biocombustibles. La fermentación de diversas plantas para convertirlas en alcohol utilizable, como gasolina, se denomina bioetanol, mientras que los basados en el aceite son los biodiésel.



Biomasa. Es aquella materia orgánica de origen vegetal o animal, incluyendo los residuos y desechos orgánicos, susceptible de ser aprovechada energéticamente. Se utilizan calderas donde el material se quema poco a poco, generalmente para generar calor, y a nivel industrial para producir electricidad.



Undimotriz y mareomotriz. La energía undimotriz proviene de las olas y se produce aprovechando su movimiento. La energía mareomotriz utiliza el movimiento de las mareas, es decir, el ascenso y descenso del agua que ocasiona la gravitación del Sol y la Luna.



Alrededor de 89% de la energía consumida en el mundo proviene de fuentes fósiles. Dadas las serias limitaciones de suministro de estos combustibles y de las graves consecuencias ambientales asociadas a su uso, la humanidad debe buscar rápidamente un modelo energético alternativo.

Por lo tanto, se debe maximizar el uso de las fuentes renovables de energía y minimizar el consumo innecesario de los recursos fósiles.

8.6 Sustentabilidad empresarial y ecológica

Una *empresa sustentable* es aquella que toma en cuenta múltiples aspectos, como son:

- Utilidades y rentabilidad de la empresa.
- Satisfacción y bienestar de sus colaboradores.
- La calidad de sus productos.
- El origen de sus insumos.
- El impacto ambiental de sus actividades.
- Efectos que causan sus productos, materiales y desechos en el desempeño económico, la responsabilidad social y en la búsqueda de la excelencia ambiental.
- El compromiso de desarrollo social y económico del país.
- El trabajar con ética, valores y principios.



Tienen mayores oportunidades de éxito en el mercado las empresas que se preocupan y ocupan por el medio ambiente, debido a que existe una mayor preferencia por parte de los consumidores por adquirir productos que reúnan las condiciones de sustentabilidad ambiental.

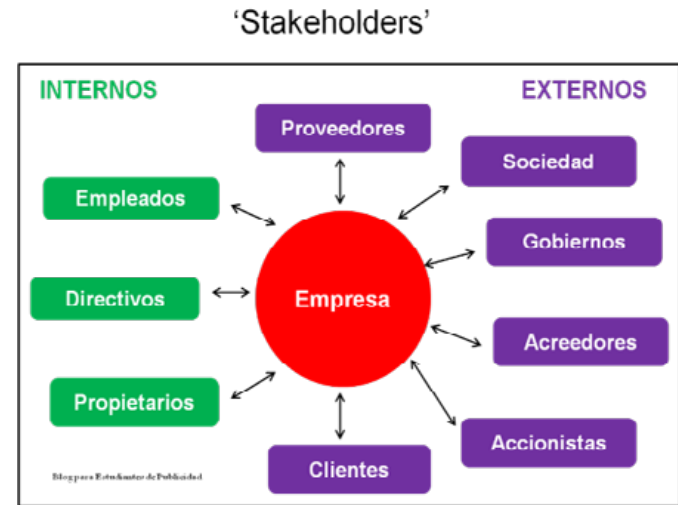
Las empresas sustentables realizan prácticas y compromisos con el medio ambiente al implantar programas de ahorro de energía, reducción de la contaminación, control de desechos, programas de satisfacción de clientes y colaboradores, programas orientados al cuidado del origen de sus insumos; además, trabajan con principios éticos para cuidar el impacto, económico, social y ambiental de sus productos o servicios.

Stakeholders y la responsabilidad social

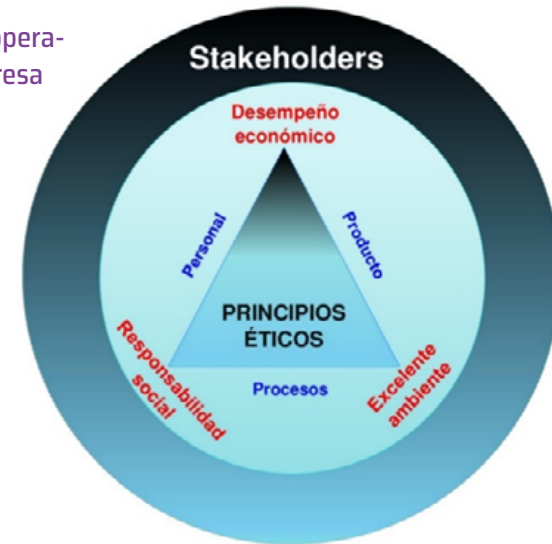
Se consideran grupos de interés que rodean a la empresa. La operación de ambos juega un papel muy importante para liderar un futuro mejor exclusivamente en los niveles más altos de la gerencia y en la dirección de las grandes empresas con la necesidad de promover un desarrollo sostenible y del reconocimiento de la sociedad.

Importancia de cuidar la relación con los *stakeholders*:

- Influye directamente en los resultados de la empresa.
- Por su implicación en la actividad diaria se hace necesaria.
- Forman parte indispensable de la responsabilidad empresarial.



Estructura de operación de la empresa sustentable





8.7 Características de las empresas de clase mundial socialmente responsables

Una empresa de clase mundial socialmente responsable debe cumplir con una serie de atributos en los ámbitos empresarial, directivo y social. En los siguientes mapas, se ilustran los atributos que reúne esta clase de empresas en cada uno de dichos ámbitos.







DECÁLOGO DE LAS EMPRESAS DE CLASE MUNDIAL SOCIALMENTE RESPONSABLES

1. Mantener un compromiso de la dirección con la competitividad a nivel internacional en productividad, utilidad, rentabilidad, calidad de productos, servicios y sistemas.
2. Mantener una trayectoria de la empresa con ética empresarial, integridad, honestidad y honradez.
3. Incrementar el nivel de calidad de vida, prosperidad y desarrollo humano de los integrantes de la empresa.
4. Mantener la solvencia económica financiera de la empresa con reinversión de utilidades y rentabilidad.
5. Desarrollar innovación, creatividad e inventiva en: las finanzas, la creación de valor, el marketing, el comercio internacional y la dirección empresarial.
6. Tener en la empresa la capacidad de adaptación a nuevos escenarios y ser promotores del cambio eliminando miedos, temores y dudas.
7. Mantener una transparencia en todas las acciones de la empresa y evitar la corrupción.
8. Tener una visión estratégica con proyección de futuro a largo plazo.
9. Respetar y cuidar el medio ambiente, la energía y la cultura.
10. Tener una responsabilidad social de sustentabilidad y continuidad con clientes, proveedores, colaboradores, accionistas y gobierno.



Actividades

8.1. Caso práctico: Importancia de trabajar en un ambiente SOL.

Antonio empezó a trabajar en una empresa de reparación de coches hace seis meses llamada “Auto Servicio de Lujo”.

Desde un principio se dio cuenta del caos que reinaba en el taller en lo referente a la limpieza del local y al orden de los materiales de trabajo.

Dejó transcurrir un tiempo por si se trataba de una situación esporádica, pero a medida que iban pasando los días, constató que aquella manera de trabajar era la habitual.

Las herramientas nunca estaban colocadas en el tablero de trabajo; los trapos sucios de grasa se apilaban en el suelo debido a la falta de recipientes para tirarlos; los neumáticos, las pinturas y las planchas estaban amontonados sin clasificación alguna y los desplazamientos por el recinto del taller eran una verdadera carrera de obstáculos entre coches, cajas, carretillas, estantes, y demás.

En dos ocasiones comentó con sus tres compañeros lo incómodo que era trabajar haciendo interrupciones constantes para ir “en busca de la herramienta perdida”, además de tener que mantener una vigilancia continua para no chocar con las distintas cosas que se encontraban en las zonas de paso.

Los compañeros de Antonio estuvieron de acuerdo con él; aquella situación era muy molesta para todos, por lo que decidieron intentar devolver las cosas a su lugar correspondiente.

Sin embargo, sin saber muy bien el porqué, al cabo de un tiempo la situación caótica volvía a repetirse. Antonio no desistió y decidió;

como portavoz de sus compañeros, hablar del asunto con el encargado del taller.

Este, de no muy buenas maneras, coincidió con él en que el local estaba un poco sucio y desorganizado, pero añadió que arreglarlo implicaba una inversión de tiempo del que, por el momento, no disponían. Cuando hubiera un “hueco” en el trabajo, lo intentarían.

Antonio seguía esperando la llegada del “hueco” cuando lo que llegó fue el accidente. Aquel día, al dirigirse por la mañana hacia el foso de trabajo, pisó una mancha de aceite que se había derramado en el suelo la tarde anterior. Resbaló y, al caer, se golpeó en el brazo con la carretilla de transporte que se encontraba en medio del pasillo.

La caída no le originó más que algunas contusiones en el hombro y la cadera, pero fue el motivo para que, aunque tarde, los responsables del taller se decidieran a convocar una reunión con todos los trabajadores para planificar el orden y la limpieza del taller.

- ¿En esta empresa se trabaja bajo un ambiente de trabajo SOL?
- Enumere todos los factores de riesgo que encuentre en este caso.

8.2. En el caso anterior es claro que no se tienen principios y normas de seguridad; por lo tanto, se pide lo siguiente:

- Mencione las causas del accidente.
- Realice un diagnóstico de la situación.
- Genere un reglamento con las normas básicas de seguridad para la prevención de accidentes, basada en un ambiente SOL.

8.3. Continuando con el caso práctico anterior, se pide lo siguiente:

- Mencione el tipo de mantenimiento que requiere la empresa en el taller.
- Realice un organigrama con las funciones de cada área para tener un mantenimiento adecuado.

8.4. ¿Qué elementos deben considerarse en esta empresa para hacer un diagnóstico energético?

8.5. El mapa llamado “Sustentabilidad empresarial, principios de desempeño” tiene nueve principios, los cuales debe analizar y desarrollar de acuerdo con la empresa del caso práctico; además, determine si dicha empresa cuenta con esos principios y, de lo contrario, cómo tendrá que implantarlos.

8.6. Enumere los atributos que debería tener la empresa para poder ser de clase mundial socialmente responsable.

Bibliografía

Angüis Terrazas, Victoriano (2017). *Certificación profesional, seguridad integral en prevención de riesgos*. AISOHMEX, A.C.

Centro Mexicano para la Filantropía.
<https://www.cemefi.org/esr/>

Díaz Coutiño, Reynol (2009). *Desarrollo sustentable*. México, McGraw-Hill.

Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial. *La seguridad industrial. Fundamentos y aplicaciones*. Miner.

Morrow, L.C. *Manual de mantenimiento industrial*, vols. 1,2, 3. México, CECSA.

Capítulo 9

El ingeniero industrial como emprendedor-empresario

Objetivo: Aplicar las estructuras para realizar un arranque ágil de negocios *Lean Startup* y poderlo presentar de una manera convincente, inspiradora y motivadora para la formación de una nueva empresa.

Contenido

- 9.1 El ingeniero industrial como emprendedor-empresario
- 9.2 Factibilidad personal para ser emprendedor empresario
- 9.3 Análisis de factibilidades para poner una empresa propia
- 9.4 Arranque ágil de negocios *Lean Startup*
- 9.5 Prosperidad y calidad de vida del ingeniero emprendedor empresario

9.1 El ingeniero industrial como emprendedor-empresario

El ingeniero industrial tiene básicamente tres fuentes de trabajo: en el sector público, en el sector privado o como emprendedor formando su propia empresa.

En la actualidad, las oportunidades de negocios para el ingeniero industrial son muy amplias, ya que nuevas tecnologías están originando nuevas profesiones y nuevas oportunidades de negocios.

La carrera que mejor prepara a los ingenieros para ser emprendedores y emprendedores-empresarios es precisamente la de Ingeniería Industrial.

DIFERENCIA ENTRE EMPRENDEDOR Y EMPRENDEDOR-EMPRESARIO

Un emprendedor es:

- Un *realizador* de metas, logros y resultados.
- Un *hacedor* de la productividad-calidad, del mejoramiento del ambiente y la preservación de la cultura.
- *Quien trabaja* en equipo con optimismo, entusiasmo, congruencia y confiabilidad.
- *Quien maneja* las relaciones humanas, el poder y la estrategia (mente del estratega) con eficiente comunicación y cooperación.

Un emprendedor-empresario es quien:

- *Genera* prosperidad, abundancia, riqueza, dinero, éxito, desarrollo y competitividad a nivel internacional.
- *Trabaja* con valores éticos empresariales de honestidad, honradez, integridad, veracidad, responsabilidad.

- *Realiza* estructuras empresariales, planes y arranques de negocios en forma ágil (*Lean Startup*), sabe escuchar la voz del cliente y negociar con él.
- *Dirige estructuras* directivas, humanas, financieras, comerciales, técnicas, productivas, operacionales, diseño e innovación.

Todos los ingenieros industriales tienen la obligación de ser emprendedores, sin embargo algunos de ellos se formarán como emprendedores-empresarios, lo que implica el desarrollo de habilidades de liderazgo y capacidades de innovación para ser un “LIEE” (líder innovador, emprendedor, empresario).

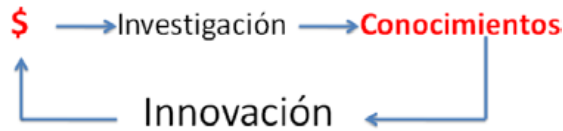
QUÉ DEBE SABER UN LIEE PARA CONVERTIR LOS CONOCIMIENTOS EN DINERO

Primero, es necesario analizar el paradigma de trabajo con el cual fueron educados la mayoría de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial.

Paradigma de trabajo anterior
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sé muy buen niño</i> • <i>Estudia mucho</i> • <i>Saca buenas calificaciones</i> • <i>Consíguete un trabajo en una buena empresa</i>

Segundo, es importante comprender cómo se da el flujo de dinero, investigación, conocimientos e innovación, lo cual se puede analizar a través del siguiente diagrama:

Diagrama de flujo de la investigación y la innovación



Donde la función de investigación está dirigida para generar conocimientos, pero para investigar se requiere dinero.

Lo que obtienen los alumnos del sistema educativo profesional son conocimientos y si a estos se adiciona un proceso de innovación la resultante es dinero. Esto lleva a pensar en un nuevo paradigma de trabajo.

Nuevo paradigma de trabajo
<p>Con los conocimientos que has adquirido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Innova (piensa nuevas oportunidades, ideas valiosas, útiles y novedosas)</i> • <i>Emprende... ¡Pon tu negocio!</i> • <i>Y prospera, conviértete en empresario (LIEE) y obtendrás prosperidad, reconocimiento, éxito y dinero.</i>



¿Quiénes no van a ser líderes innovadores, emprendedores, empresarios? Los que:

1. Tienen *miedo* al cambio, al que dirán, al fracaso y al éxito.
2. Aman la *flojera* con “H”, la *mediocridad* y la *conformidad*.
3. No quieren salir de su *zona de confort*.
4. No saben *vender* y tienen miedo de hacerlo.
5. Están *carentes de una formación financiera*.
6. No *desarrollan competencias* personales, interpersonales, directivas y empresariales.
7. No *poseen inteligencia* emocional ni racional.
8. No *se sienten merecedores* de lo mejor.

9. No están *enfocados* hacia la *prosperidad*, abundancia, riqueza y dinero.
10. Ven problemas en lugar de *oportunidades* y carecen de una *actitud mental positiva*.
11. No saben *cómo innovar* con sus *conocimientos*.
12. *Dudan*, son *indecisos* y *timoratos*.
13. No saben *comunicarse* y *trabajar en equipo*.
14. Son *deshonestos* y carecen de valores éticos empresariales.
15. No saben ser *líderes* e influir sobre los demás.
16. *Creen que todo lo saben* y no necesitan de nadie.
17. No tienen *conocimientos emprendedores* y de negocios.
18. No *se sienten exitosos*, no se lo creen ni actúan en consecuencia.
19. No son *resilientes* y carecen de *resistencia a la frustración*.
20. No ven que el *emprender es un juego* donde se puede ganar o perder, pero siempre aprender.

9. Creatividad, innovación e inventiva para generar valor (\$).
10. Visión de negocios y de la organización.
11. Capacidad de emprendimiento e identificación del equipo.
12. Liderazgo, negociación y trabajo en equipo.
13. Capacidad de planeación y solución de problemas.
14. Capacidad de decisión, mando y actitud mental positiva.
15. Capacitación mejora y educación continua.

EMPRENDIMIENTO EMPRESARIAL

Estrategias de los emprendedores empresarios exitosos:

1. Capacidad de generar prosperidad, riqueza y dinero.
2. Capacidad de trabajo con competitividad, productividad, calidad, servicio y métodos ágiles (*Lean*).
3. Energía, optimismo, entusiasmo y sentido del humor.
4. Confianza en sí mismos y adecuada autoestima.
5. Perseverancia, constancia y nunca rendirse.
6. Inteligencia emocional con paciencia y responsabilidad.
7. Capacidad para adaptarse a los cambios y promoverlos.
8. Tolerancia al riesgo con inteligencia y compromiso.



9.2 Factibilidad personal para ser emprendedor empresario



9.3 Análisis de factibilidades para poner una empresa propia



9.4 Arranque ágil de negocios *Lean Startup*

FACTIBILIDAD DE OBTENCIÓN E INTEGRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

- Obtener capital humano en cantidad, calidad y con la capacitación y actitudes requeridas
- Que se integren productivamente al equipo, que se lleven bien
- Que la empresa tenga una estructura de Planeación que pueda organizar y administrar su capital humano



- Capacitación
- Desarrollo
- Mejora continua

- Selección
- Integración
- Desarrollo
- Terminación laboral

- Ética empresarial (principios y valores)

B. Nuevo paradigma:

Con los conocimientos que has adquirido, innova creativamente, empréndete, conviértete en empresario, prospera y sé rico.

A. Romper paradigmas de:

Sé un buen niño, estudia mucho, saca buenas calificaciones y consigue un trabajo en una buena empresa

Tipos de trabajo y paradigmas



1. Trabajo como empleado

- *Honorarios
- *Horas
- *Volúmenes
- *Obra determinada
- *Proyecto
- *Outsourcing

2. Trabajo independiente

- *El día tiene un número de horas limitadas de trabajo

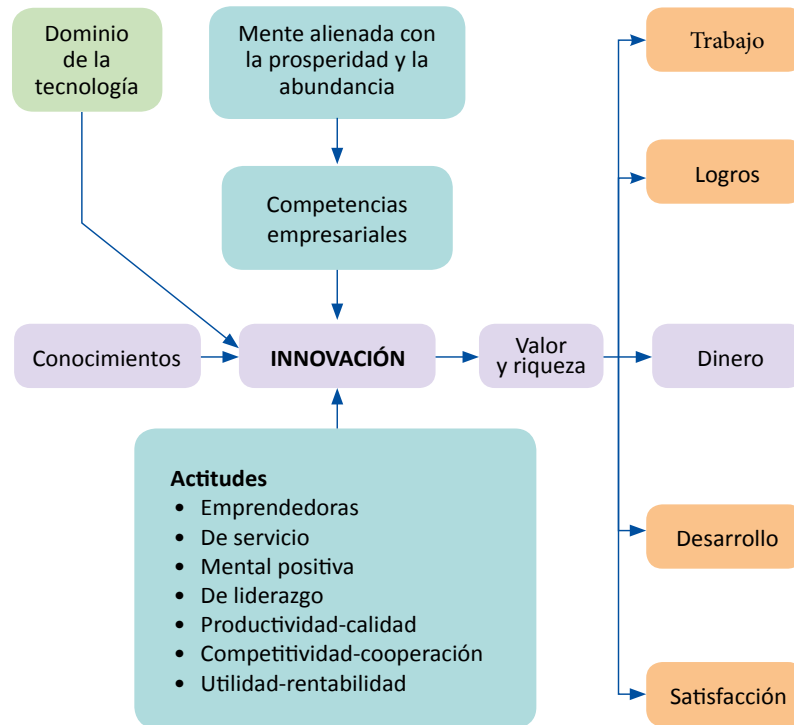
3. Trabajar como un líder emprendedor empresario

- *Innovando creativamente

4. Trabajar redes comerciales o financieras



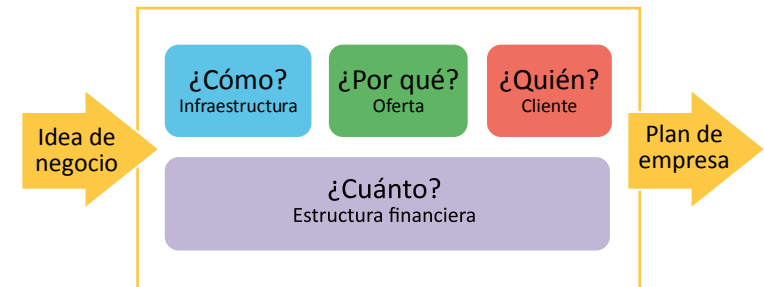
Diagrama de esperanza de trabajo



Modelo de negocios Canvas D'Charles

Esta presentación podrá recorrer las cuatro estructuras del modelo de negocios Canvas D'Charles

1. Oferta
2. Cliente
3. Infraestructura
4. Estructura financiera



Cada estructura está compuesta por diferentes bloques. Cada bloque está estructurado por un contenido de palabra clave.

CANVAS D'CHARLES®

Ingeniero Carlos Sánchez Mejía

El lienzo nos permite:

- Arrancar un negocio ágilmente
- Pivotear las necesidades reales de un mercado
- Presentar nuestro negocio con un pitch

Se divide en cuatro áreas: oferta, cliente, producción u operaciones y finanzas.

1. OFERTA

1. Propuesta de valor (diferenciación)



2. Dolor y su analgésico



2. CLIENTE

3.- Nicho de mercado



4.- Producto mínimo viable (Prototipo)



5.- Pitch



6.- Medios (dónde) y canales (qué)



7.- Pivotear (vender)



3. PRODUCCIÓN U OPERACIONES (INFRAESTRUCTURA)

8.- Layout



9.- Diagrama de procesos



4. FINANZAS

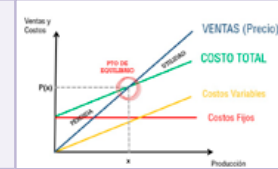
10.- Capital inicial (social)



11.- Capital de trabajo



12.- Punto de equilibrio



13.- Utilidad y rentabilidad



ATREVERSE ES LA ÚNICA MANERA DE LOGRAR EL ÉXITO. VUELA.

LEAN BUSINESS PLAN MODELO DE NEGOCIOS: MÉTODO CANVAS (D'CHARLES)

¿QUIÉN? Cliente

1 Descripción e idea de negocios

- » Dolor
- » Problema
- » Necesidad
- » Carencia

2 Planeación estratégica

- » Misión, visión, valores
- » Estrategias, objetivos empresariales, metas
- » Planes proyectos
- » Calendarización y control
- » FODA

3 Ventajas

- » Competitivas (sistema-sistema)
- » Comparativas (producto-producto, servicio-servicio)

4 Propuesta de valor

- » Causas, motivos y razones por las que me van a comprar
- » ¿Por qué vale?

¿POR QUÉ? Oferta

5 Clientes

- » Mercado(s) meta
- » 5P
- » 6B

6 Producto viable mínimo

- » PVM
- » Presentación PITCH
- » Contacto directo

7 Canales y medios de distribución

- » Formas de llegar al cliente (camino / maneras)

8 Pivoteo con clientes

- » Utilizar PVM y PITCH
- » Ver clientes
- » Construir hipótesis (experiencias y pruebas)
- » Pivotear para medir
- » Aprender y repetir el ciclo (se vale equivocarse, pero corregir inmediatamente)

¿CÓMO? Infraestructura

9 Actividades clave

- » Mapeo de proceso
- » Layout
- » Cadena de suministros
- » Control y sistemas de producción y servicios

10 Dirección e integración de recursos

- » Humanos
- » Materiales
- » Maquinaria, equipo e instalaciones
- » Diseño e innovación
- » Información y tecnología
- » Energía
- » Marco legal

11 Recursos humanos y socios clave

- » Estructura organizacional
- » Contratos y prestaciones
- » Sueldos y salarios
- » Capacitación
- » Socios y puestos clave
- » Asesores externos

12 Métricas clave

- Programación, control y retroalimentación de:
 - » Ventas y mercadotecnia
 - » Producción u operaciones
 - » Organización
 - » Finanzas
 - » Resumen ejecutivo
 - » Competitividad, productividad, calidad, cantidad, tiempo, costo y servicio
 - » Utilidades

¿CUÁNTO? Modelo económico

13 Inversión requerida

- » Inversión propia
- » Capital (social, trabajo)
- » Financiamiento y aplicación
- » Recuperación de capital
- » Fuentes de financiamiento

14 Estructura financiera

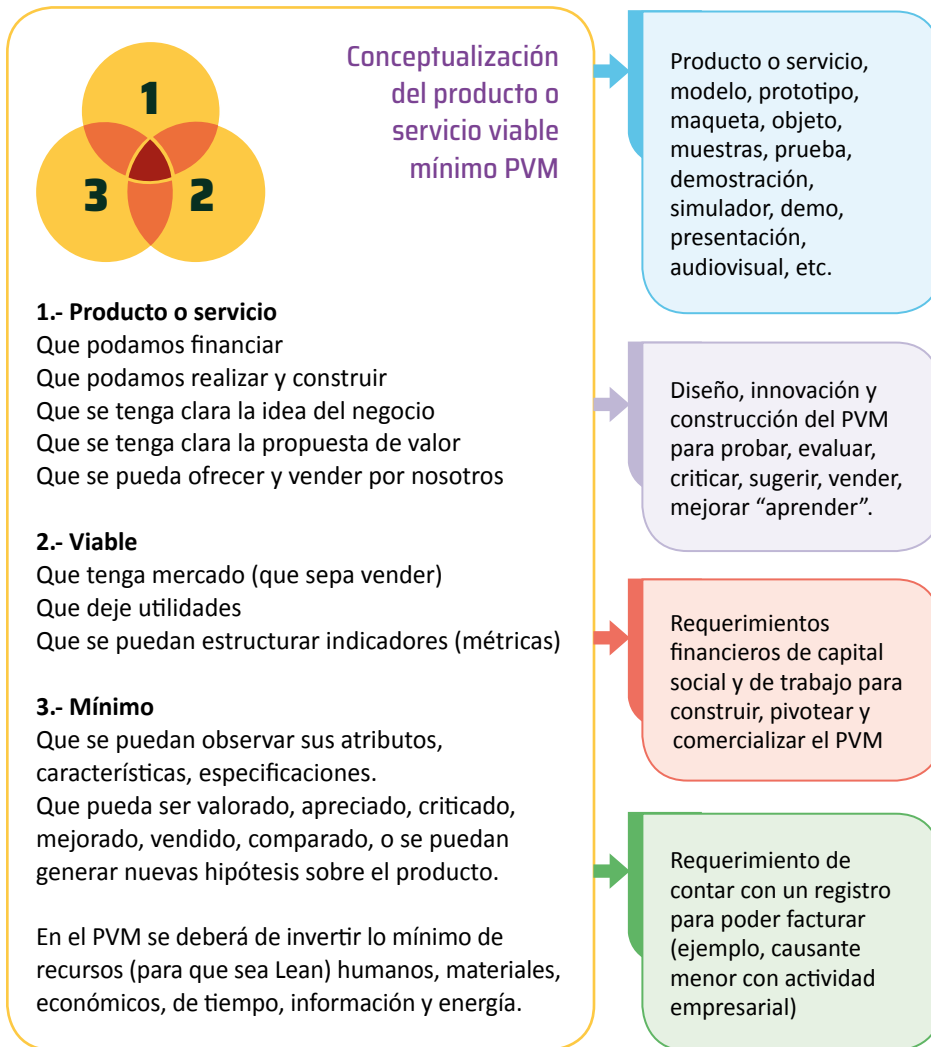
- » Análisis macro-económico, ubicación en el entorno global
- » Estados financieros
- » Proyecciones proforma (preestablecidas)
- » Punto de equilibrio
- » Metodologías de evaluación del proyecto
- » Indicadores financieros

15 Fuentes de ingreso

- » Por segmento de mercado
- » Por productos, servicios u otros
- » Por formas de pago

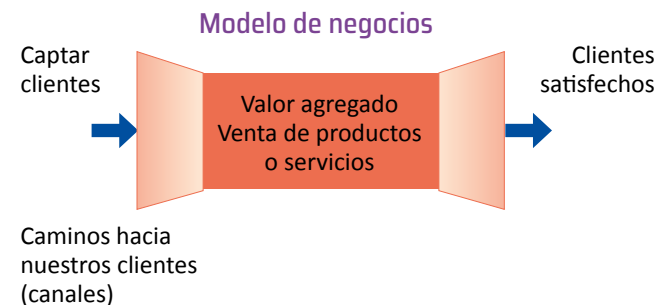
Ing. Carlos Sánchez Mejía

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO VIABLE MÍNIMO (PVM)



PRODUCTO MÍNIMO VIABLE

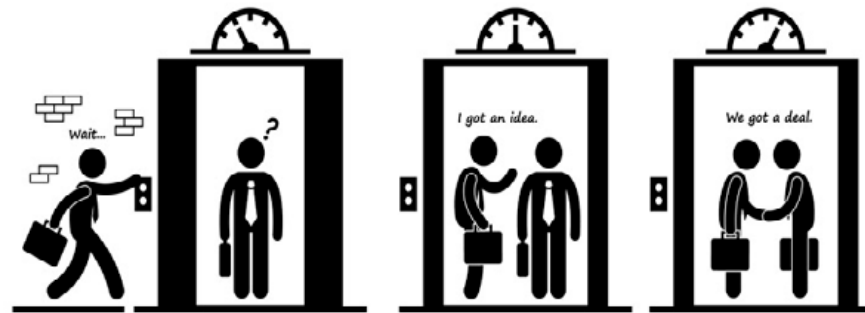
Negocio	Producto viable mínimo
1.- Accesorios automotores de Fv	<i>Spoiler</i>
2.- Fonda gourmet	Menú con fotos
3.- Calentadores solares	Video y maqueta
4.- Aplicaciones celulares para estacionamiento	Simulación de celular
5.- Ropa de mujer	Catálogo
6.- Fábrica de tornillos	Tornillos reales
7.- Constructora	Videos
8.- Salón de belleza	Fotos
9.- Gadgets automotores	Catálogo
10.- Consultoría	Casos de éxito
11.- Bazar	Casos de éxito



¿Por qué Pitch?

Porque con esta técnica podemos exponer a alguien de forma rápida, creativa y espontánea en poco tiempo nuestra idea de negocio, esto de forma más personal con un inversor que nos encontramos de forma repentina.

Presentación PITCH



¿Cómo trabaja?

Es una técnica de discurso que resume la idea de negocio que conlleva al desarrollo de un producto, servicio o proyecto. Se llama así porque la idea es lograr entregar la información suficiente de un negocio en el tiempo en que dura subir un ascensor al último piso.

¿Qué se hace para que opere?

- **Describe quién eres.** En esta parte deberíamos responder a la pregunta que te gustaría que recordara tu oyente acerca de ti.
- **Describe qué haces.** Aquí es donde estableces el valor aportado, el elemento diferencial. En términos de marketing, tu posicionamiento.
- **Describe por qué eres único.** Qué beneficio único tú y/o tu empresa aportan al negocio. Muestra qué haces que es diferente o mejor que otros.
- **Describe tu objetivo.** Debe ser medible, ambicioso, realista, específico. En este último paso debería ser sencillo para tu oyente saber qué le estás pidiendo.
- **Ensaya tu Elevator Pitch.** Evita utilizar palabras demasiado técnicas, palabras de moda, y por supuesto lenguaje de negocios. Ellos ya saben esas palabras técnicas, conocen los libros de management y han asistido a seminarios igual que tú.

Pitch









PIVOTEO

¿Qué es?

Es una técnica en donde se trata de hacer cambios rápidamente, basados en lecciones aprendidas. Es el concepto de utilizar el pasado y más específicamente su experiencia reciente, para determinar una nueva dirección para su próximo paso, partiendo del punto actual.

¿Por qué?

Esto es necesario en un mundo interconectado donde la frecuencia y tiempo de cambio es exponencialmente más rápido que antes. A veces es simplemente para poder mantener la posición del negocio en el mercado y con frecuencia es para dar un salto adelante en la mente de los consumidores y muy importante, para mantenerse diferenciado de sus competidores.

¿Cómo?

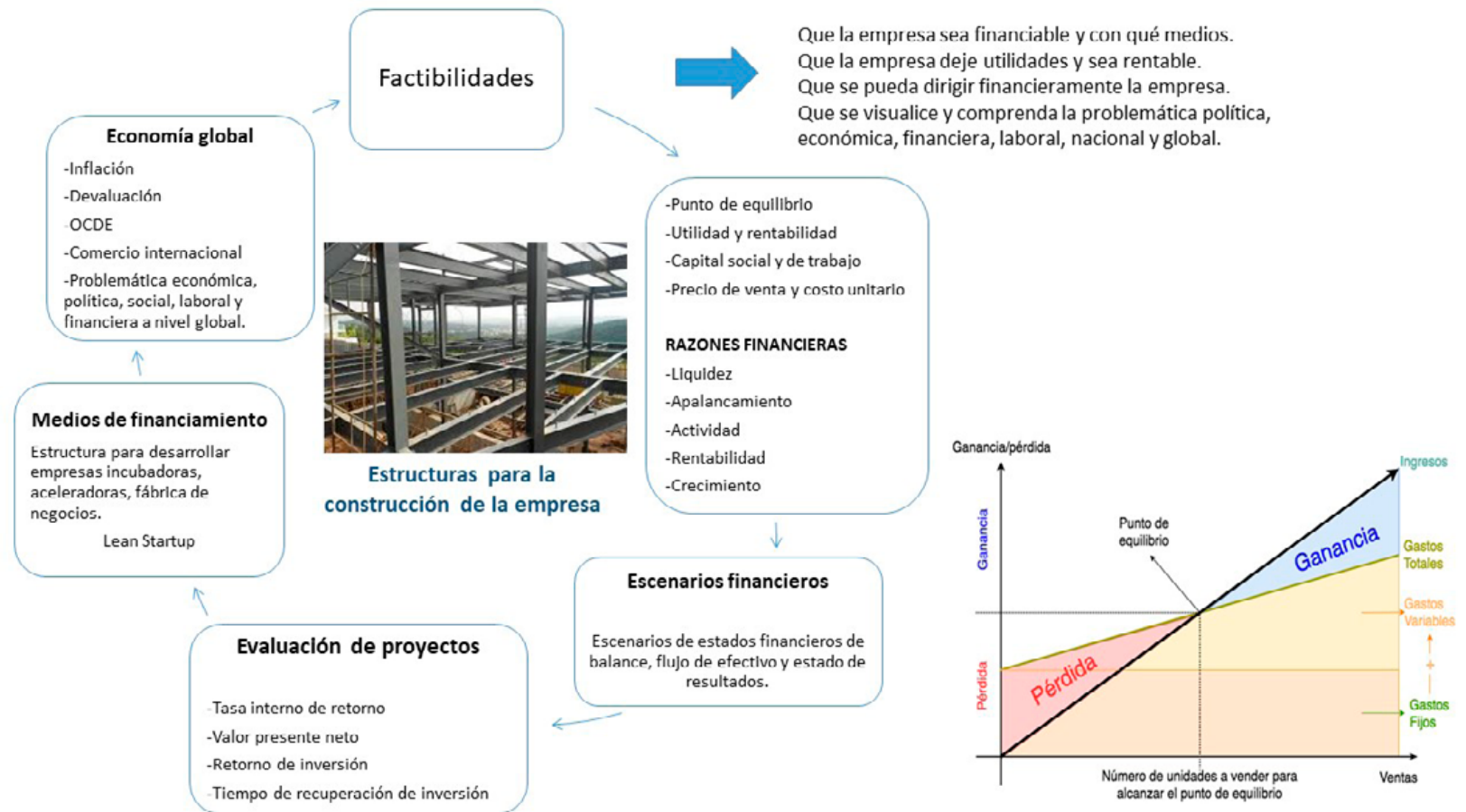
- Pivotar sobre el conocimiento adquirido.
- Preguntarnos si estamos progresando lo suficiente y a la velocidad necesaria
- Utilizar la intuición
- No pivotar el producto, se debe pivotar la visión
- No siempre es necesario pivotar de forma radical

A continuación, se explican las doce estructuras de la pirámide empresarial:



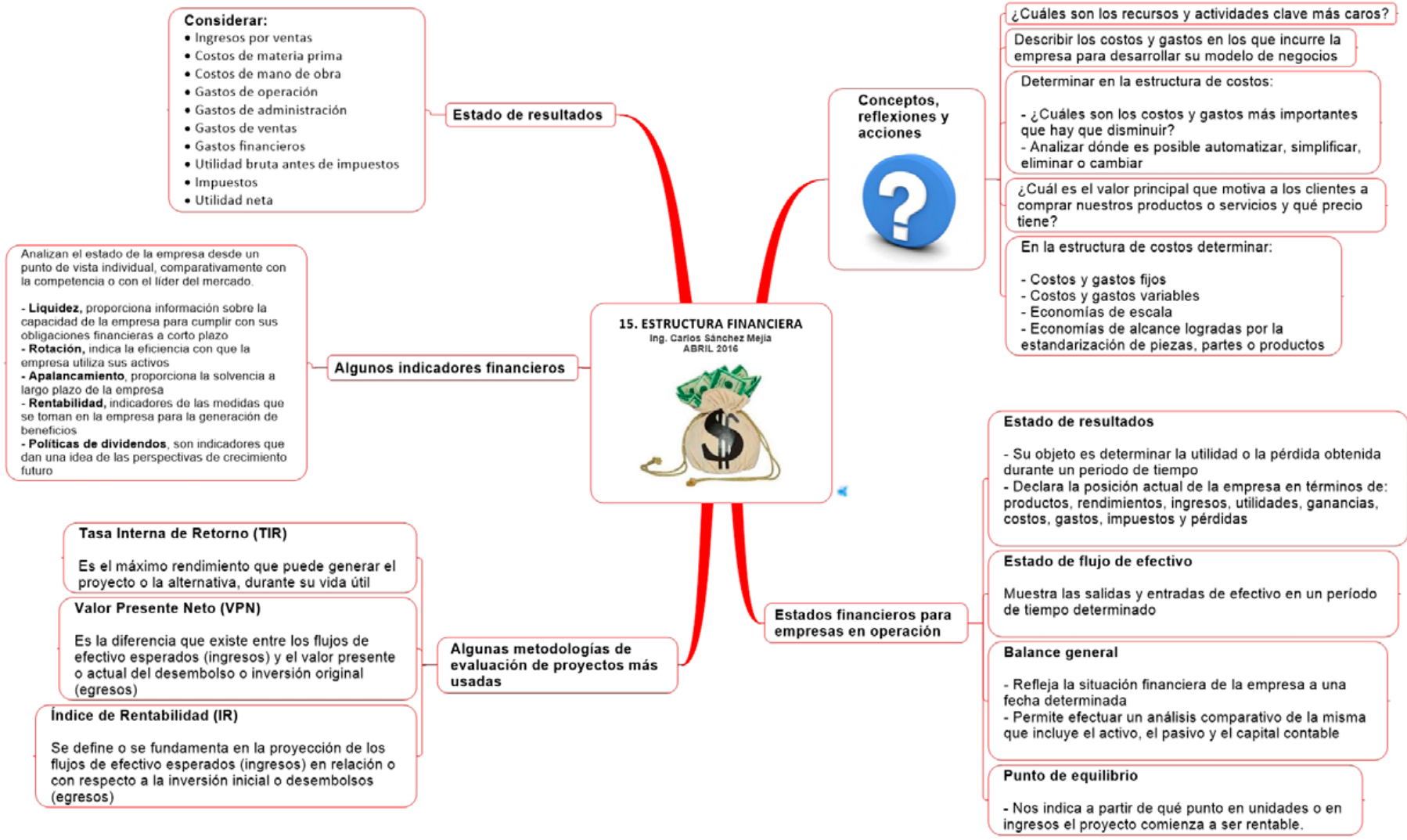
ESTRUCTURAS DE FUNCIONES DE LÍNEA DE LA PIRÁMIDE EMPRESARIAL:

1. Económica financiera (1/3)



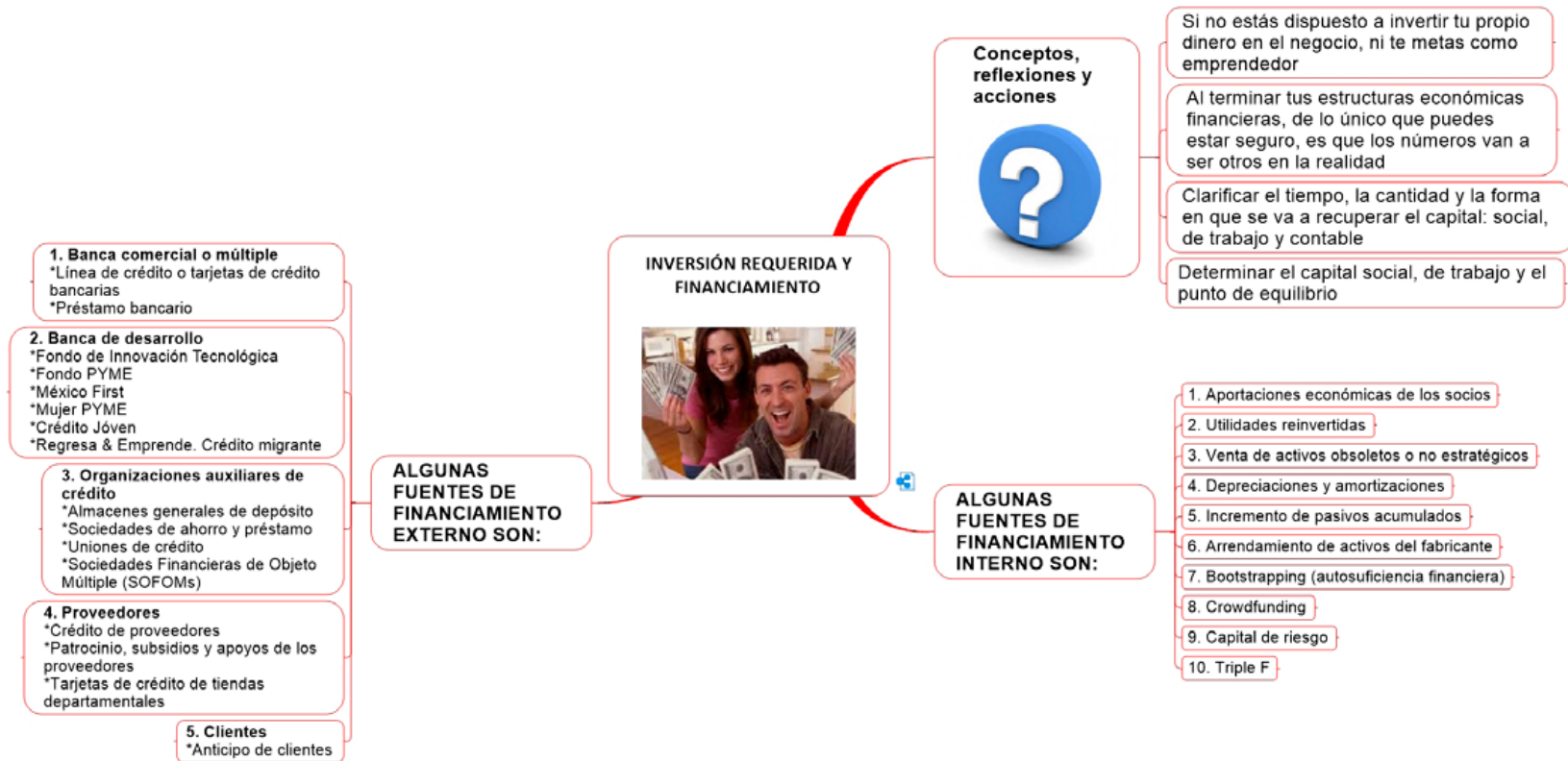
ESTRUCTURAS DE FUNCIONES DE LÍNEA DE LA PIRÁMIDE EMPRESARIAL:

1. Económica financiera (2/3)



ESTRUCTURAS DE FUNCIONES DE LÍNEA DE LA PIRÁMIDE EMPRESARIAL:

1. Económica financiera (3/3)



ESTRUCTURAS DE FUNCIONES DE LÍNEA DE LA PIRÁMIDE EMPRESARIAL:

2. Compras

Factibilidad

Que se pueden adquirir

- * Estructuración de la cadena de suministro
- * Materia prima, materiales productivos, procesos auxiliares
- * Logística de adquisiciones
- * Inventarios y puntos de reorden
- * Análisis de valía
- * Explotación de un mercado de adquisición
- * Planeación del abastecimiento
- * Relación de proveedores
- * Establecimiento de políticas de pago



ESTRUCTURAS DE FUNCIONES DE LÍNEA DE LA PIRÁMIDE EMPRESARIAL:

3. Operaciones-producción

Factibilidad

Que se pueden producir

- * Gestión del producto o del servicio
- * Reingeniería de proceso
- * Layout
- * Planeación y control de la producción
- * Productividad-calidad
- * Mantenimiento y seguridad
- * Medición y simplificación del trabajo
- * Diseño del sistema productivo o del servicio
- * Diagramas de proceso
- * Requerimientos de equipo, maquinaria y herramienta
- * Tecnología de producción
- * Control y manejo de inventarios de almacenes



ESTRUCTURAS DE FUNCIONES DE LÍNEA DE LA PIRÁMIDE EMPRESARIAL:

4. Ventas, comercialización y logística de mercados de consumo

Factibilidad

Que se pueda vender.



ESTRUCTURAS DE FUNCIONES DE LÍNEA DE LA PIRÁMIDE EMPRESARIAL:

5. Diseño e innovación

Factibilidades

Que se pueda diseñar con innovación y creatividad.

- Ingeniería del producto o del servicio
- Innovación, creatividad e inventiva
- Incorporación del valor y novedad
- Conocimiento y desarrollo tecnológico
- Escalamiento de la cantidad del producto o del servicio producido
- Diseño de ventajas comparativas y competitivas
- Estructuración de la propuesta de valor
- Ingeniería inversa y de ensamble
- Patentes, derechos de autor
- Ergonomía
- Empaque y embalaje
- Producto viable mínimo
- Tipos de diseños, materiales, procesos y sistemas productivos

ESTRUCTURAS DE FUNCIONES DE LÍNEA DE LA PIRÁMIDE EMPRESARIAL:

6. Integración y desarrollo de recursos humanos

Factibilidades

Que se puedan integrar los recursos humanos en cantidad, calidad y condiciones adecuadas de contratación



- Estructura organizacional y organigrama.
- Descripción de funciones, responsabilidad, autoridad, estándares de eficiencia.
- Descripción, análisis y evaluación de puestos.
- Elaboración de contratos.
- Sueldos, salarios y prestaciones.
- Ley Federal del Trabajo.
- Capacitación y desarrollo.
- Integración de equipos de trabajo en cantidad y calidad.
- Comportamiento humano.
- Motivación, manejo de estrés, trabajo colaborativo, asertividad, inteligencias múltiples, inteligencia emocional, relaciones humanas con poder, influencia y éxito.

ESTRUCTURAS DE FUNCIONES DE LÍNEA DE LA PIRÁMIDE EMPRESARIAL:

7. Sistemas de información y retroalimentación

Factibilidades

Que se puedan establecer sistemas de información, comunicación y realimentación.

- Realimentación.
- Tipos de conversaciones (posibilidades, pros y contras, funciones y características).
- Comunicación: oral, escrita, audiovisual, digital, de enlace y relaciones públicas.
- Comunicación y sistemas de información.
- Lenguajes: Cómputo, TIC, inglés y otros idiomas, paquetería CAD.
- Protocolos empresariales.



ESTRUCTURAS DE FUNCIONES DE LÍNEA DE LA PIRÁMIDE EMPRESARIAL:

8. Gestión del marco legal empresarial

Factibilidades

Que se pueda registrar y arrancar la empresa.

Permisos, reglamentos, registros, normativas de apertura de negocios.

Tipo de contribuyente.

Marco fiscal (impuestos).

Marco laboral contratos, Ley Federal del Trabajo.

Patentes, regalías, derechos de autor.

Marco ambiental, ahorro de energía.

Marco de seguridad e higiene.

Aceptación social de la empresa.

ESTRUCTURAS DE FUNCIONES DE LÍNEA DE LA PIRÁMIDE EMPRESARIAL:

9. Estructuras de ingeniería industrial de competitividad, productividad, calidad y servicio

Empresa competitiva

- A nivel internacional en productividad-calidad y servicio.

Competitividad internacional

- Trabajar a nivel internacional con competitividad, productividad, calidad y espíritu de servicio en la operación de la empresa.

Calidad

- Técnicas y metodologías de productividad-calidad

Cliente

- Técnica y metodologías de servicio, atención y satisfacción al cliente.

Eliminar desperdicios

- Métodos Lean (ágiles) de eliminación de desperdicios de tiempo, dinero, esfuerzo, información y energía.

ESTRUCTURAS DE FUNCIONES DE LÍNEA DE LA PIRÁMIDE EMPRESARIAL:

10. Planeación estratégica

- Que se pueda planear estratégicamente la empresa.
- Planeación de la estructura de línea de la empresa.
- Finanzas, compras, producción, ventas.
- Planeación funcional de la empresa.
- Diseño e innovación, comunicación y sistemas de información, integración de la organización, marco legal.
- Planeación directiva de la empresa.
- Planeación estratégica, valores, misión, visión, estrategias, cultura empresarial, objetivos y metas, planes, proyectos y programación.
- Competitividad, productividad-calidad, servicio y eliminación de desperdicios.
- Dirección y liderazgo empresarial.



ESTRUCTURAS DE FUNCIONES DE LÍNEA DE LA PIRÁMIDE EMPRESARIAL:

11. Sustentabilidad y empresa socialmente responsable (1/2)

La sustentabilidad se refiere a un modelo de trabajo que toma acciones responsables con el medio ambiente, la innovación en su producción o el impacto de su trabajo en el ámbito social y económico de su país, ya que obtendrá grandes beneficios que le permitirán mantenerse durante largo tiempo sin agotar los recursos propios y externos.

Como emprendedor exitoso debes considerar que una empresa sustentable es aquella que toma en cuenta múltiples aspectos que son:

- La satisfacción y bienestar de sus empleados.
- La calidad de sus productos.
- El origen de sus insumos.
- El impacto ambiental de sus actividades.

Sin dejar de lado el efecto que causan sus productos y desechos.



¿CÓMO SER UNA EMPRESA SUSTENTABLE?

Intenta usar gas natural en un 90% de tus operaciones, esto generará una cantidad mínima de residuos.

Reduce el consumo eléctrico a través de programas de uso eficiente de energía como la implementación de paneles solares.

Implementa proyectos de ahorro y reposición de agua. Existen sistemas que pueden llegar a disminuir el consumo de agua de una empresa hasta en un 55%.

Reduce la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera en al menos un 30% utilizando combustibles alternativos como llantas trituradas, desechos residenciales y biomasas como las harinas animales, lodos residuales o desechos agrícolas.

Implementa un plan de sustentabilidad que contemple el desarrollo y bienestar personal y profesional de tus empleados.

Mantente informado sobre lo que ocurre en tu país y región e implementa ciertas acciones que beneficien o apoyen causas cercanas a tu empresa.

ESTRUCTURAS DE FUNCIONES DE LÍNEA DE LA PIRÁMIDE EMPRESARIAL:



ESTRUCTURAS DE FUNCIONES DE LÍNEA DE LA PIRÁMIDE EMPRESARIAL:

12. Dirección empresarial y liderazgo



PLAN DE NEGOCIOS CON CANVAS D'CHARLES

Noviembre 2018

Ing. Carlos Sánchez Mejía

<p>¿Para qué sirve? Para solicitar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Financiamiento • Clientes • Socios • Inversionistas • Analizar el negocio y su estrategia 	<p>¿Qué es? Es un modelo de negocios que ofrece:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico actual de la empresa • Establecer estrategias para la planeación a futuro • Analizar la viabilidad económica y financiera de la empresa
---	--

¿CÓMO ESTÁ ESTRUCTURADO EL CONTENIDO?

1	<p>Resumen ejecutivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se presenta al inicio, se redacta al final • Descripción del modelo de negocio • Datos principales del mercado • Reseña del equipo • Estructuras financieras • Principales riesgos • Acentuar fortalezas 	2	<p>Índice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principales apartados ordenados • Facilitar la lectura • Facilitar la búsqueda • Citar los anexos 	3	<p>Equipo promotor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perfiles del equipo directivo • Resumen de actividades • Formación y experiencia • Funciones • Buscar la credibilidad • Acentuar las fortalezas
4	<p>Modelo de negocio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propuesta de valor • Relaciones con clientes • Canales de distribución • Segmento del mercado 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes de ingreso • Actividades clave • Recursos clave • Socios clave • Estructura de costos 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Dolor analgésico</i> • <i>Propuesta de valor</i> • <i>Diferenciación: ¿Por qué nos van a comprar a nosotros?</i> • <i>Modelo de negocios: ¿Qué vende? ¿A quién vendes? ¿Cómo vendes? ¿Cuánto cuesta?</i> 		

¿CÓMO ESTÁ ESTRUCTURADO EL CONTENIDO? (continuación)

5	<p>Estudio de mercado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Previsiones • Potencial crecimiento del sector • Segmentación del mercado • Clientes potenciales • Análisis de la competencia • Análisis de productos o servicios • Barreras de entrada 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mercado</i> • <i>Segmento</i> • <i>Nicho</i> 	6	<p>Plan de marketing</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fijar estrategia comercial • Estrategia de ventas • Variables de marketing (precio, producto, plaza, promoción) • Política de ventas • Servicio posventa y garantía 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Producto viable mínimo o PMV</i> • <i>Pitch: Ancla, Dolor, Solución, La idea, Salsa secreta, Modelo de negocio, La petición</i> • <i>Medios y canales</i> • <i>Pivoteo</i>
7	<p>Descripción técnica</p> <p>En caso de productos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesos de desarrollo • Procesos de producción <p>En caso de servicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos • Necesidades técnicas 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Layout</i> • <i>Mapeo de procesos</i> 	8	<p>Plan de compras</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materias primas necesarias • Estimación de costos • Necesidades de inventarios • Listado de proveedores • Necesidades de espacio 	<p>Organización de recursos humanos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de funciones directivas • Puestos directivos y perfiles • Experiencia necesaria • Responsabilidad y funciones • Puestos operativos • Organigrama
10	<p>Plan económico/financiero</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flujos de caja • Punto de equilibrio • Plan de financiamiento • Balances provisionales • Cuenta de resultados • Origen y aplicación de fondos 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Capital inicial</i> • <i>Capital de trabajo</i> • <i>Punto de equilibrio</i> • <i>Financiamiento</i> • <i>Utilidad</i> • <i>Rentabilidad</i> 	11	<p>Marco legal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marco tributario • Medio ambiente • Marco laboral • Apertura de la empresa y permisos • Seguridad e higiene • Ahorro de energía 	

Características de un plan de negocios

- Claro
- Conciso
- Informativo
 - Tener una imagen clara del proyecto
 - Medir su factibilidad
 - Facilitar su implantación

Es una herramienta que permite al emprendedor realizar un proceso de planeación para seleccionar el camino adecuado hacia el logro de sus metas y objetivos.

Contenido de un plan de negocios

- Naturaleza del proyecto (empresa)
- Mercadotecnia
- Sistema de producción
- La organización (sistema administrativo) y el recurso humano en el proyecto
- El aspecto legal en que el proyecto se ve envuelto
- Las finanzas del proyecto
- El proceso de planeación para el arranque, desarrollo y consolidación del proyecto.

Introducción al plan de negocios



Beneficios del plan de negocios

- Carta de presentación ante posibles fuentes de financiamiento
- Minimiza el riesgo o la probabilidad de errores
- Permite obtener la información necesaria que garantice una toma de decisiones ágil, correcta y fundamentada
- Facilita la determinación de la factibilidad mercadológica, técnica y económica del proyecto.

Puntos esenciales de un plan de negocios

- El producto o servicio
- La competencia
- El mercado
- La producción y/o prestación del servicio
- El sistema de administración (organización)
- El estado financiero del proyecto
- La planeación estratégica y operativa
- Los requisitos legales

La importancia de un plan de negocios

- Los emprendedores exitosos se comprometen con él
- Los inversionistas lo requieren
- Los banqueros lo desean
- Los especialistas lo sugieren
- Los proveedores y clientes lo admiran
- Los administradores lo necesitan
- Los consultores lo recomiendan
- La razón lo exige

Definición:

Es el concentrado de la información sobresaliente de cada una de las áreas del plan de negocios. Se presenta al inicio, se redacta al final. Contiene los puntos 1 al 6.

6.- Plan de trabajo

Se establece el tiempo necesario para iniciar operaciones, con base en las fechas de inicio y finalización del total de actividades de las diferentes áreas.

5.- Contabilidad y finanzas

- Capital inicial requerido
- Resumen de estados financieros
- Resultados de la aplicación de indicadores financieros
- Plan de financiamiento

4.- Organización

- Organigrama
- Marco legal

Resumen ejecutivo



1.- Naturaleza del proyecto

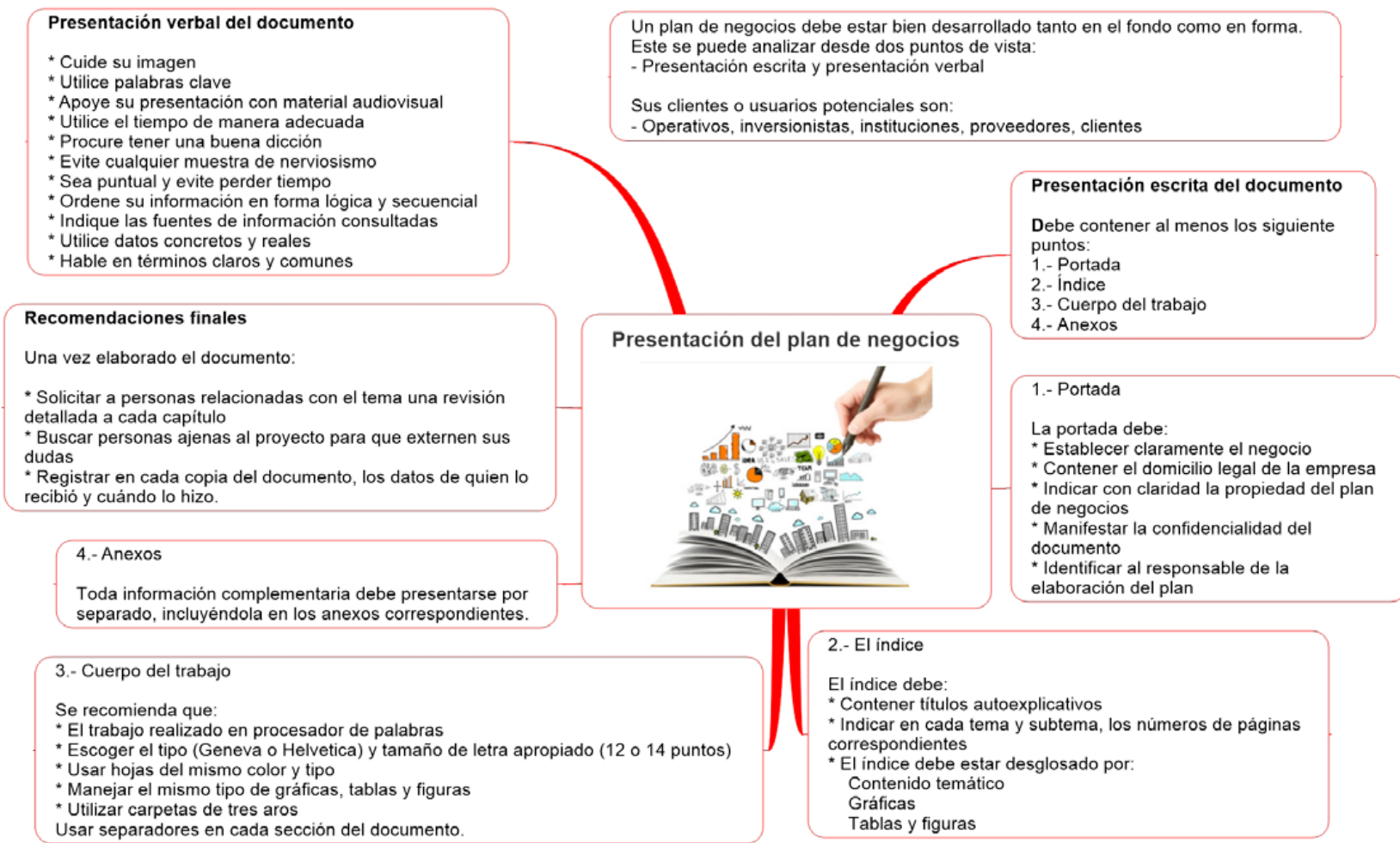
- Nombre, justificación, misión y ubicación de la empresa
- Ventajas competitivas
- Descripción de productos y servicios

2.- El mercado

- Descripción del mercado
- Demanda potencial
- Conclusiones del estudio de mercado
- Resumen del plan de ventas

3.- Sistema de producción

- Proceso de producción
- Características de la tecnología
- Necesidades especiales de equipo, instalaciones, materia prima, mano de obra etc.



9.5 Prosperidad y calidad de vida del ingeniero emprendedor empresario

PROGRAMACIÓN Y ESTRUCTURA MENTAL DE LA PROSPERIDAD

La programación y estructura mental nos dirá:

- ¿Quién eres tú?
- ¿Cómo piensas?
- ¿Cuáles son tus creencias?
- ¿Cuáles son tus hábitos e inclinaciones de carácter?
- ¿Qué grado de confianza tienes en ti mismo?
- ¿Cómo te relacionas con los demás?
- ¿Sientes verdaderamente que mereces la prosperidad?
- ¿Cuál es tu aptitud para actuar a pesar del miedo, la preocupación, los inconvenientes y las molestias?

El hecho es que tu carácter, tu forma de pensar y tus creencias son fundamentales para determinar el nivel de tu prosperidad. Este proceso se ve afectado por tu programación mental.

PROGRAMACIÓN - PENSAMIENTOS - SENTIMIENTOS - ACCIONES
= RESULTADOS

¿Cómo estamos condicionados en nuestra estructura mental?

Programa verbal: ¿Qué oías cuando eras pequeño?

Modelos de referencia: ¿Qué veías cuando eras pequeño?

Incidentes concretos: ¿Qué sentías cuando eras pequeño?

Condicionamiento entorno a la riqueza y el dinero.

Programación verbal, modelos de referencia e incidentes concretos

¿Qué oíste, viste y sentiste de niño?

Todas las afirmaciones, referencias (modelos) e incidentes que oíste, viste o sentiste sobre el dinero cuando eras niño permanecen en tu subconsciente como parte del patrón que está rigiendo tu vida económica.

¿Te suena familiar?:

- El dinero es el origen de todos los males.
- Los ricos son malvados, están podridos de dinero.
- Para juntar algún dinero tienes que matarte a trabajar.
- La felicidad no puede comprarse.
- Poderoso caballero es don Dinero.
- Los ricos son cada vez más ricos y los pobres cada vez más pobres.
- Es más fácil que pase un camello por el ojo de una aguja, que un rico se salve
- y de remate... el cochino dinero no es para nosotros.

¿Cómo actuaban tus padres?:

- ¿Gastaban mucho o eran ahorradores?
- ¿Asumían riesgos o eran conservadores?
- El dinero era fuente de alegría o causa de amargas discusiones.

Las experiencias importantes forman creencias, ilusiones y la forma de ver el mundo, como:

- Carencias familiares
- Estructura funcional de la familia
- Enfermedades importantes que padeciste

Principios de prosperidad

- Si la raíz de tu motivación hacia la prosperidad es la ira y el resentimiento, en consecuencia, la riqueza y el dinero quedan vinculados a estos y te alejarán de la felicidad. Instala en tu mente nuevos vínculos que te harán ganar dinero a través de:
 - » La contribución
 - » El logro
 - » El desarrollo
 - » La alegría y la satisfacción
 - » La actitud mental positiva (AMP)
- La disparidad de patrones mentales van a influir en tus relaciones de matrimonio, familiares, compañeros de trabajo o socios de negocios.

Pasos para el cambio de programación mental:

1. **Conciencia:** Toma en consideración, las afirmaciones, modelos y/o un incidente emocional concreto que experimentaste en torno al dinero cuando eras niño o joven.
2. **Comprensión:** Escribe cómo puede haber afectado esto a tu vida económica actual.
3. **Disociación:** ¿Ves que este modo de ser es solo algo que aprendiste y que no eres tú? ¿Te das cuenta de que en el momento presente tienes la opción de ser distinto?
4. **Declaración:** Decreta “Libero a mis experiencias no productivas del pasado con el dinero, y creo un futuro nuevo, próspero y rico”.



Prosperidad del ingeniero emprendedor empresario



1. El dinero acude, se multiplica y permanece a quien:

- » Ahorra el 10% para invertir y multiplica su dinero para su futuro.
- » Lo utiliza en forma rentable y de forma provechosa.
- » Utiliza su experiencia de manera inteligente para invertir adecuadamente en el tiempo y generar interés compuesto.
- » Lo invierte prudentemente según los consejos de hombres que saben de negocios.
- » Está incrementando constantemente su dinero.
- » Tiene un pensamiento alineado con la prosperidad, la abundancia y la riqueza.

2. El dinero huye de la gente que:

- » Quiere enriquecerse rápidamente.
- » Quiere ganancias imposibles.
- » Sigue consejos de defraudadores y estafadores para enriquecerse ilícitamente.
- » Arriesga todo en una sola jugada creyendo que obtendrá un gran enriquecimiento.
- » Estanca o guarda su dinero por temor a perderlo.
- » Hace inversiones que en el fondo no son rentables.
- » Piensa que se enriquecerá sin trabajar.
- » Desconoce la forma de utilizar su dinero y generar más.
- » Carece de experiencia en los negocios.
- » Del inexperto que se guía por su propio juicio e invierte en un negocio que desconoce.
- » Es transa, tonta e ignorante.
- » Tiene pensamientos de pobreza y escasez.

Para lograr el éxito financiero

- » Empieza a llenar tu bolsa ahorrando mínimo el 10 % de tus ingresos.
- » Controla tus gastos y haz presupuestos.
- » Elimina tus deudas y no gastes más de lo que ganas.
- » Invierte tus ahorros para incrementar tu dinero.
- » Acepta riesgos con inteligencia, analiza que te conviene e invierte.
- » Actúa no estés inmovilizado con el dinero, porque al hombre de acción le sonríe la diosa fortuna.
- » Si tienes alguna propiedad, hazla rentable, ponla a trabajar.
- » Invierte en negocios que no sean afectados por el tiempo (ej. oro, plata, terrenos, obras de arte y otros).
- » Convierte tus conocimientos en dinero a través de la innovación.
- » Pon tu dinero en un lugar seguro, no lo tengas debajo del colchón. Y cuando este sea mayor, blíndalo.

Estrategias para la prosperidad

1. Diseña tu vida, no pienses que la vida sucede.
2. Juega para ganar, no a perder.
3. Comprométete a ser próspero, no solo desees.
4. Piensa en grande, no en pequeño.
5. Céntrate en oportunidades, no en obstáculos.
6. Llévate bien con la gente próspera, no tengas envidias y resentimientos.
7. Relaciónate con gente de éxito y positiva, no con perdedores.
8. Autopromociónate.
9. Sé más grande que tus problemas.
10. Siéntete merecedor.

11. Solicita que se te pague según los resultados, no por el tiempo empleado.
12. Piensa ante una dicotomía: “Quiero las dos cosas”, no en “Esto o el otro”.
13. Céntrate en tu fortuna neta, no en lo que ganas en tu trabajo.
14. Administra bien tu dinero.
15. Haz que tu dinero trabaje para ti.
16. Actúa a pesar del miedo, no dejas que el miedo te paralice.
17. Aprende y crece constantemente, no pienses que ya todo lo sabes.

“La gente próspera administra, invierte y utiliza bien su dinero, el perdedor mal”

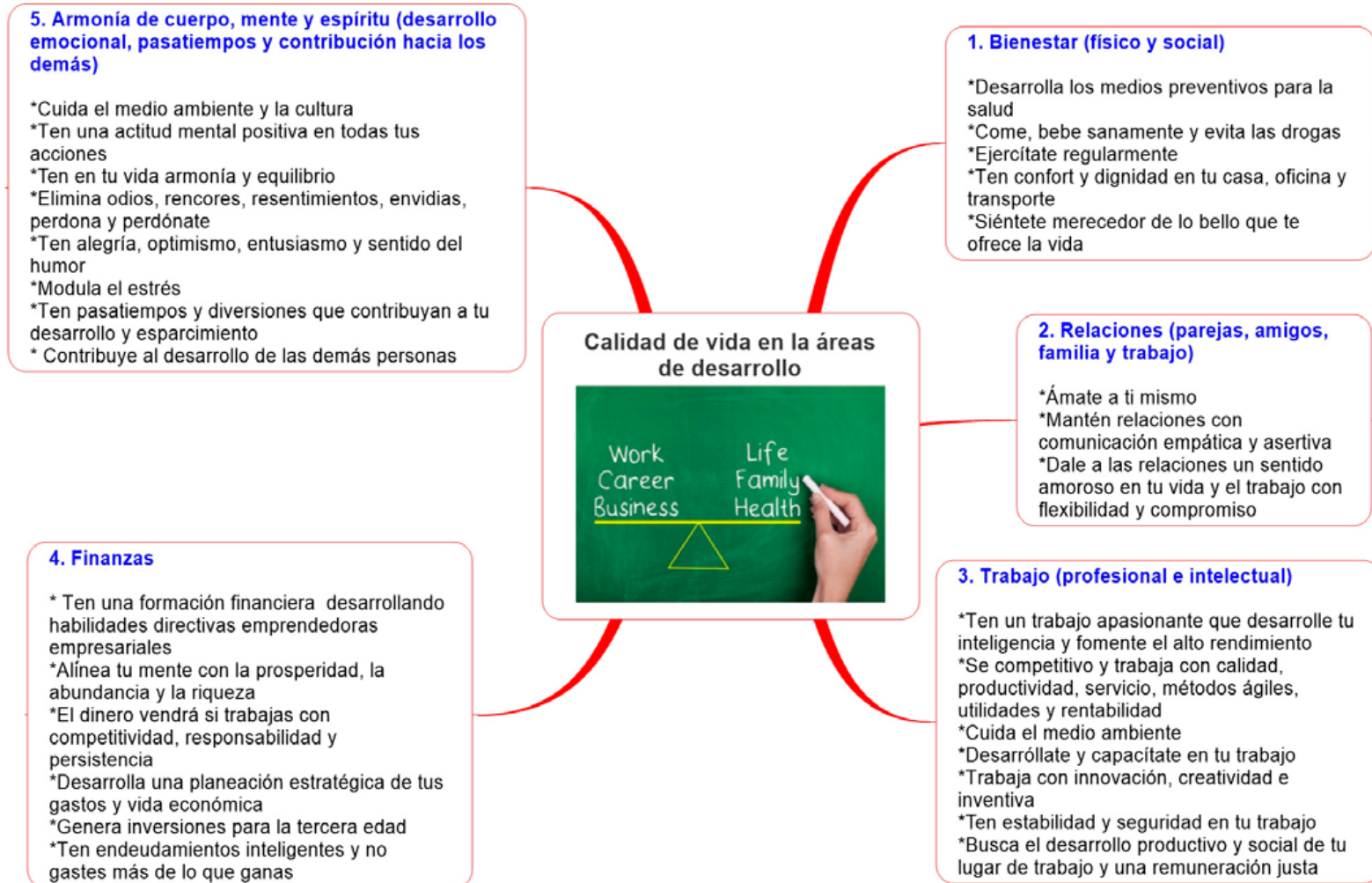
El hábito de administrar tu dinero es más importante que la cantidad

Sugerencias para invertir tus ingresos:

- 50% de ingresos en cuenta de necesidades básicas (casa, comida, vestido, sustento y educación).
- 10% de ingresos en cuenta de libertad financiera para tu vejez invertir, reinvertir y no gastar.
- 10% de ingresos en cuenta para diversiones y extravagancias.
- 10% de ingresos en cuenta de ahorro a mediano plazo para gastar (viaje, coche y otras más).
- 10% de ingresos en cuenta para educación continua y a distancia para superación personal.
- 10% de ingresos en cuenta para acciones altruistas y donativos.

Calidad de vida del ingeniero emprendedor empresario





- 4. En tu actuación diaria**
- * Ten confianza en ti mismo
 - * Clarifica tus objetivos y metas
 - * Aprende constantemente y ten un proceso de mejora continua
 - * Comparte tus conocimientos
 - * Lo que prometas cúmplelo sobre todo a los niños
 - * Sal de tu casa y disfrútalo
 - * Haz las cosas que te den felicidad
 - * Ten sexo pleno y gratificante
 - * Haz lo necesario, no lo pienses tanto
 - * Modula tu estrés
 - * Sé tolerante y flexible con los demás
 - * Piensa que eres el mejor:
 - * Créelo con firmeza, determinación y actúa en consecuencia, así tendrás logros maravillosos y espectaculares

- 1. Tips para pasarla bien**
- * Ámate a ti mismo
 - * Ama a tu familia y pareja
 - * Come y bebe sanamente
 - * Haz ejercicio
 - * Piensa positivamente siempre
 - * Prepárate y desarróllate constantemente
 - * Ten prosperidad
 - * Disfruta tu trabajo
 - * Vive con armonía
 - * Ten alegría de vivir
 - * Ten optimismo, entusiasmo y sentido del humor
 - * Sé sociable
 - * Vuélvete espiritual
 - * Que no te importe el que dirán
 - * Da gracias a la inteligencia del universo por los dones recibidos



- 3. Alimentación**
- * Comer cinco veces al día, tres importantes y dos colaciones pequeñas intermedias
 - * Comer despacio y disfrutando la comida
 - * Comer comidas con poca grasa
 - * Comer comidas orgánicas
 - * Tomar en cuenta las calorías de los alimentos
 - * Es recomendable tomar una copa de vino tinto
 - * Tomar la cantidad de agua necesaria en relación a tu peso, promedio 8 vasos al día
 - * Eliminar las azúcares blancas, las harinas y la sal
 - * Reducir las comidas procesadas y enlatadas
 - * Elimina la comida chatarra y los refrescos

- 2. Utiliza técnicas de relajación, visualización y meditación**
- * **Relajación autógena:**
Utiliza tanto imágenes visuales como la conciencia del cuerpo
 - * **Relajación muscular progresiva:**
Tensión de los músculos para luego relajarlos
 - * **Visualización:**
Formación de imágenes mentales para hacer un recorrido visual
 - * **Yoga:**
Es la técnica que se centra en mente-cuerpo
 - * **Tai chi:**
Movimientos suaves, para conectar la mente y el cuerpo
 - * **Escuchar música**
 - * **Ejercicio**
 - * **Meditación:**
Se considera un tipo de medicina complementaria mente-cuerpo
 - * **Masaje**
 - * **Auto-hipnosis:**
Los músculos del cuerpo y la mente tienen que acostumbrarse a relajarse y dejar a un lado la parte analítica e intelectual

El mundo está inmerso en la cuarta revolución industrial. Nos encontramos en la transición hacia un nuevo paradigma de conectividad total. Las empresas han triunfado en su conversión a empresas digitalizadas y dirigidas por datos, se han sumado a las industrias 4.0.

La ingeniería industrial está guiada por tecnologías de base digital como impresión 3D, vehículos autónomos, internet de las cosas, realidad aumentada, robótica avanzada, inteligencia artificial, entre otros.

La ingeniería industrial requiere cambios en sus contenidos y en la forma de manejar el proceso de enseñanza-aprendizaje en sus modelos de negocio con el objetivo de asegurar no sólo su supervivencia, sino también su competitividad y liderazgo en el mercado.

La competitividad y la cooperación son las estructuras fundamentales de la ingeniería industrial. Adquiriendo ventajas competitivas del mundo digital, mediante procesos de transformación, reinención o renovación.

Se requiere un mundo más productivo, competitivo, equitativo, y más humano, con mayor prosperidad y calidad de vida, el acceso a la tecnología se ha generalizado, por lo que cualquier persona o empresa podrá desarrollar nuevos productos y servicios de forma más competitiva, productiva con mayor calidad y mejor servicio para generar utilidades y rentabilidad.

La responsabilidad de dirigir este proceso de desarrollo no es de los gobiernos ni de las empresas, sino que exige un proceso de mejora y educación continua donde cada quien sea el ingeniero de su propio destino.

“El líder innovador emprendedor empresario se hace así mismo”



Actividades

9.1 Visualice al ingeniero industrial como emprendedor-empresario y mencione la diferencia principal entre un emprendedor y un emprendedor-empresario.

A. Generación de la idea

9.2 Piense en una necesidad o deseo que no se satisface adecuadamente y conteste las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué “dolor”, necesidad o carencia resolvemos?
- b) ¿A quién? (segmentar el mercado)
- c) ¿Dónde están?
- d) ¿Cuántos son?
- e) ¿Cómo llegamos?
- f) Desarrolle las 5P (producto, plaza, precio, promoción, políticas de servicio)

B. Naturaleza del negocio

9.3 Desarrolle:

- a) Tipo de empresa
- b) Cultura organizacional (misión, visión, valores, filosofía, objetivos, estrategias, metas, políticas)
- c) FODA con análisis CAME.

9.4 Elabore las líneas de acción:

	Fortalezas 1 2 3	Debilidades 1 2 3
Oportunidades 1. 2. 3	Líneas de acción de potencialidades FO	Líneas de acción de desafíos DO
Amenazas 1 2 3	Líneas de acción de riesgos FA	Líneas de acción de limitaciones DA

C. Realizar la propuesta de valor

9.5 Responda las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué “dolor” está “curando”? (necesidad, carencia, problema, deseo).
- b) Expectativas del cliente 6B (bueno, bonito, barato, de buen modo, bien hecho, bien rápido).
- c) ¿Qué da valor o novedad para los clientes?
- d) ¿Por qué es apreciado el negocio?
- e) ¿Qué tiene de innovación o creatividad el negocio?
- f) ¿Qué le hace diferente con respecto a la competencia?
- g) ¿Cuáles son las ventajas competitivas y comparativas del producto o servicio?

D. Desarrollar la viabilidad del negocio

9.6 Responda las siguientes preguntas:

- a) Viabilidad técnica: ¿puede realizar el producto o servicio?, ¿tiene la capacidad de satisfacer la demanda?
- b) Viabilidad comercial ¿se puede vender el producto o servicio?
- c) Viabilidad financiera: ¿se generan utilidades?
- d) Deseabilidad: ¿hay alguien (algún mercado meta) que lo desea?

E. Propuesta para desarrolla el producto o servicio mínimo viable

9.7 Responda las siguientes preguntas:

- a) ¿Para quién?
- b) ¿Debe tener?
- c) ¿Podría tener?
- d) Alternativas
- e) El PMV tiene que ser: fácil de hacer, que se pueda financiar, que tenga clara la idea de negocio y la propuesta de valor, que se pueda vender, que deje utilidades, que se puedan apreciar sus atributos.

F. Elaborar el pitch a esta pregunta

9.8 Responda las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuál es tu nombre?
- b) ¿Quién eres?

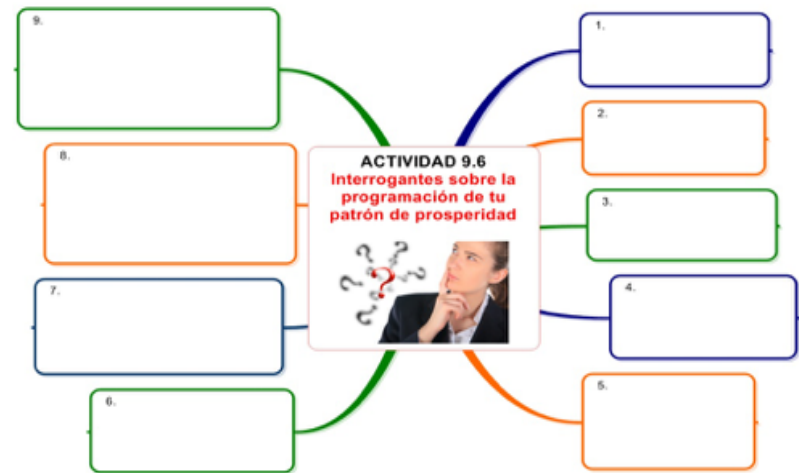
- c) ¿Cuál es el proyecto?
- d) ¿Cuál es la idea “salsa secreta” del proyecto o idea?
- e) ¿Qué haces?
- f) ¿Qué necesitas?

G. Realizar el modelos canvas (D’ Charles)

9.9 Investigue una empresa industrial en México que sea de clase mundial socialmente responsable y, en un mapa, mencione sus atributos en cada ámbito:

- a) Personal empresarial.
- b) Directivo.
- c) Social.

9.10 Responda a las interrogantes sobre la programación de su patrón de prosperidad en el siguiente mapa:



Bibliografía

Blank, Steve y Bob Dorf (2016). *El manual del emprendedor*. Ediciones Gestión 2000.

Gelobter, Michel (2015). *Lean Startups for Social Change: The Revolutionary y Path Big impact*. México, Kindle.

Kawasaki, Guy (2015). *The Art of the Start: The Time-Tested Battle-Hardened Guide for Anyone Starting Anything*. Porfolio Cover.

Osterwalder, Alexander y Pigner Yves (2016). *The Big Pad of 50 Blank, Extra-Large Business Model Canvases and 50 Blank, Extra-Large Value Proposition Canvases: A Supplement to Business Model Generation and Value Proposition Design*. WILEY.

Ries, Eric (2012). *El Método Lean Startup: cómo crear empresas de éxito utilizando la innovación continua*. Madrid, Grupo Planeta.

Riquelme Leiva, Matías (2016). *FODA: Matriz o Análisis FODA – Una herramienta esencial para el estudio de la empresa*. Santiago, Chile. <http://www.analisisfoda.com/>

Sánchez Mejía, Carlos. Apuntes del curso “Desarrollo de habilidades directivas” del Ingeniero. México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería.



Ingeniería Industrial 4.0. De la cuarta revolución industrial, se publicó el 8 de diciembre de 2020 en la plataforma oficial de la Unidad de Apoyo Editorial (UDAE) de la Facultad de Ingeniería, Ciudad Universitaria, México, Ciudad de México. C.P. 04510
La familia tipográfica utilizada es Saira para encabezados y Minion Pro para texto, con sus respectivas variantes.

La idea de escribir este libro se originó cuando los autores impartían la cátedra de Ingeniería Industrial y Productividad de la Carrera de Ingeniería Industrial en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, y detectaron la necesidad de que los alumnos contarán con un texto de consulta que se apegara al programa de la asignatura.

La ambición natural de los directivos de una Carrera de Ingeniería Industrial es formar más y mejores ingenieros industriales que utilicen los recursos humanos, materiales, económicos, de información, así como las energías disponibles de manera racional y con una visión de competitividad a nivel internacional. Es decir, una preparación profesional enfocada a la cuarta revolución industrial donde el mundo ya cambió, México también y las instituciones educativas de nivel superior trabajan para poder responder a dichos cambios mejorando y actualizando sus procesos de formación.

En el desarrollo de esta obra, se tratarán los siguientes temas:

1. El ingeniero industrial y su mundo.
2. Paradigmas de la ingeniería industrial sobre sinergia, creatividad e innovación.
3. El proceso de diseño en la ingeniería industrial.
4. Técnicas básicas de ingeniería industrial.
5. La ingeniería de negocios e industrias 4.0.
6. Maquinaria y equipo industrial.
7. Diagnóstico de competitividad, productividad, calidad y servicio.
8. Principios de operación en la seguridad industrial, mantenimiento, mejoramiento ambiental y sustentabilidad.
9. El ingeniero industrial como emprendedor empresario.

