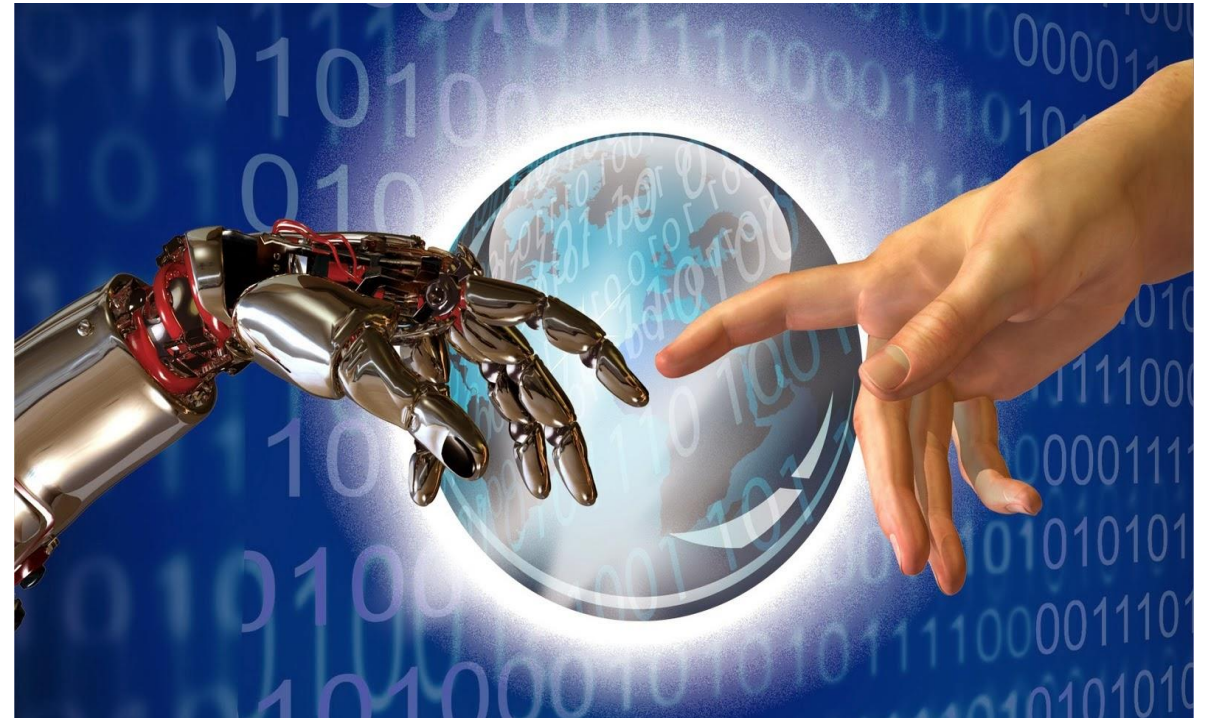
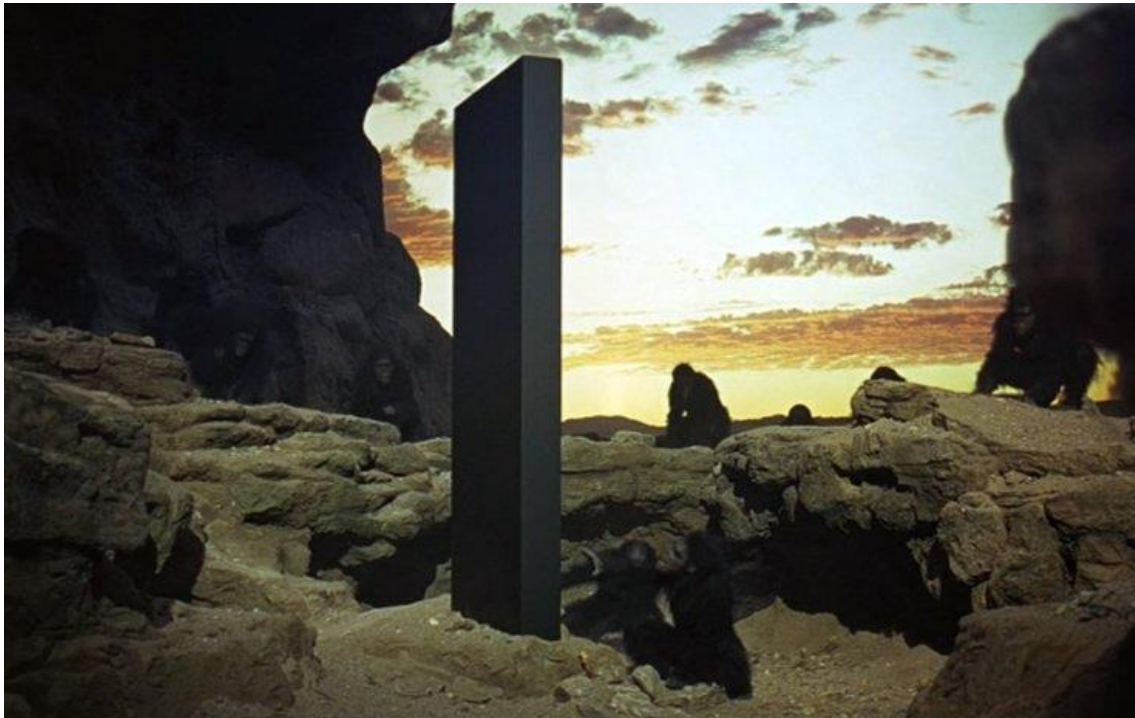


Transformación digital (R4.0): estamos preparados?

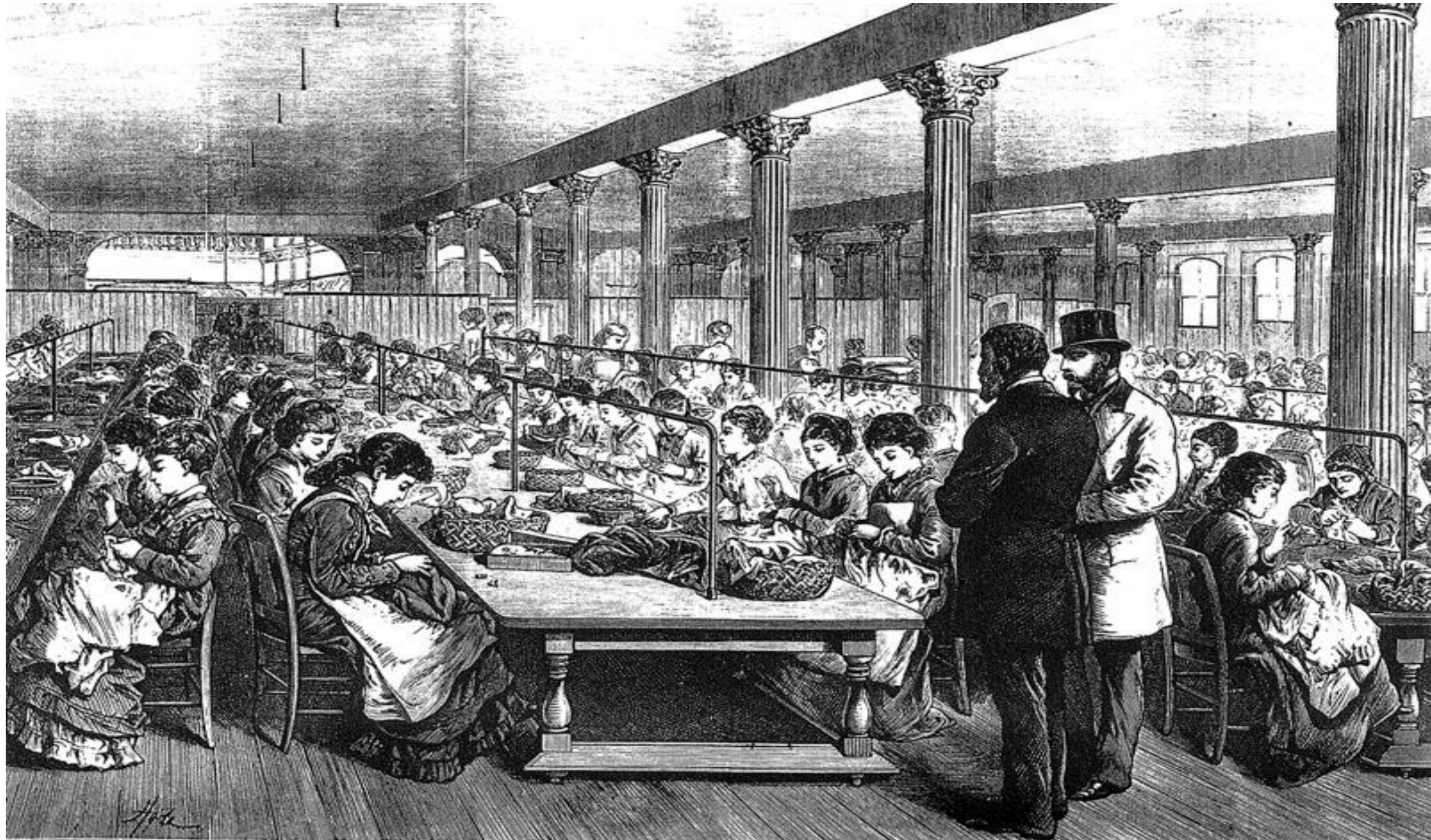
Profesor: Andres Lopez Astudillo

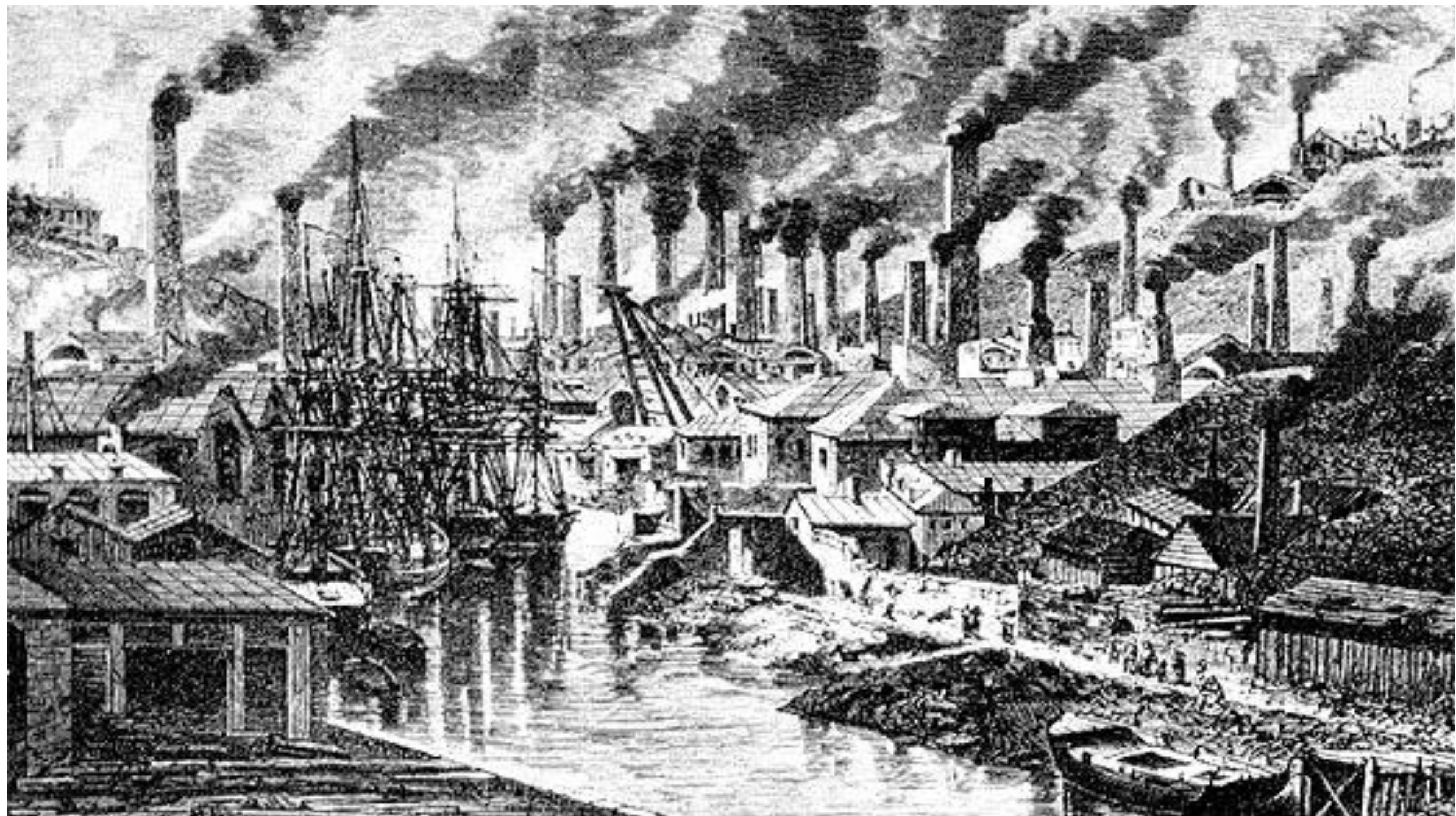
Universidad Icesi- Dpto Ingeniería Industrial





Is your
Business Ready?





La Cuarta Revolución Industrial



De la industria 1.0 a la industria 4.0

Primera Revolución Industrial

basada en la introducción de equipos de producción mecánicos impulsados por agua y la energía de vapor



Primer telar mecánico, 1784

Segunda Revolución Industrial

basada en la producción en masa que se alcanza gracias al concepto de división de tareas y el uso de energía eléctrica



Primera cinta transportadora.
Matadero de Cincinnati, 1870

Tercera Revolución Industrial

basada en el uso de electrónica e informática (IT) para promover la producción automatizada.



Primer controlador lógico programable (PLC) Modicon 084, 1969

Cuarta Revolución Industrial

basada en el uso de sistemas físicos cibernéticos (cyber physical systems - CPS).



Grado de complejidad



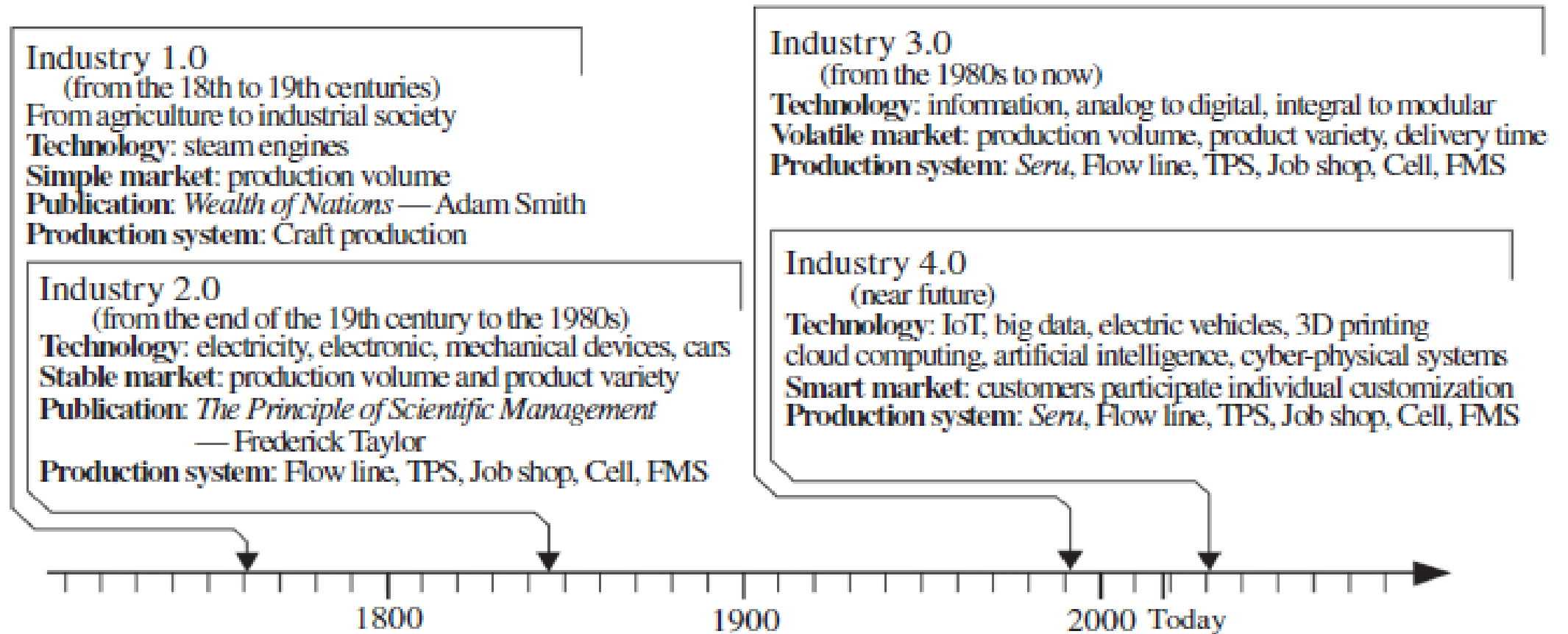


Figure 2. Time line of Industry 1.0–4.0.

Fuente: The evolution of production systems from Industry 2.0 through Industry 4.0. Yong Yin, Kathryn E. Stecke & Dongni Li (2018) The evolution of production systems from Industry 2.0 through Industry 4.0, *International Journal of Production Research*, 56:1-2, 848-861

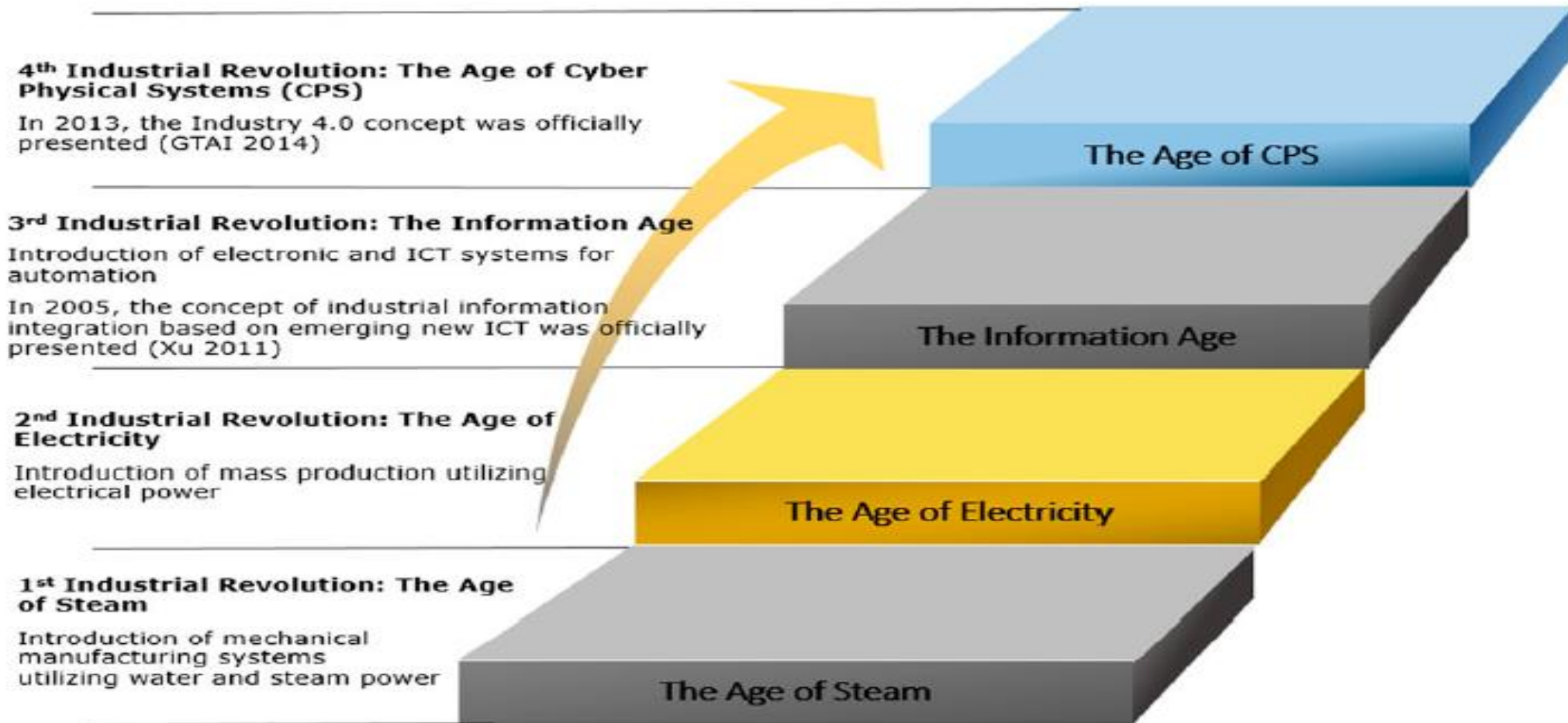


Figure 1. The evolution from Industry 1.0 to Industry 4.0.

Fuente: Industry 4.0: national and regional comparative advantages in key enabling technologies. Andrea Ciffolilli & Alessandro Muscio (2018) Industry 4.0: national and regional comparative advantages in key enabling technologies, European Planning Studies, 26:12, 2323-2343

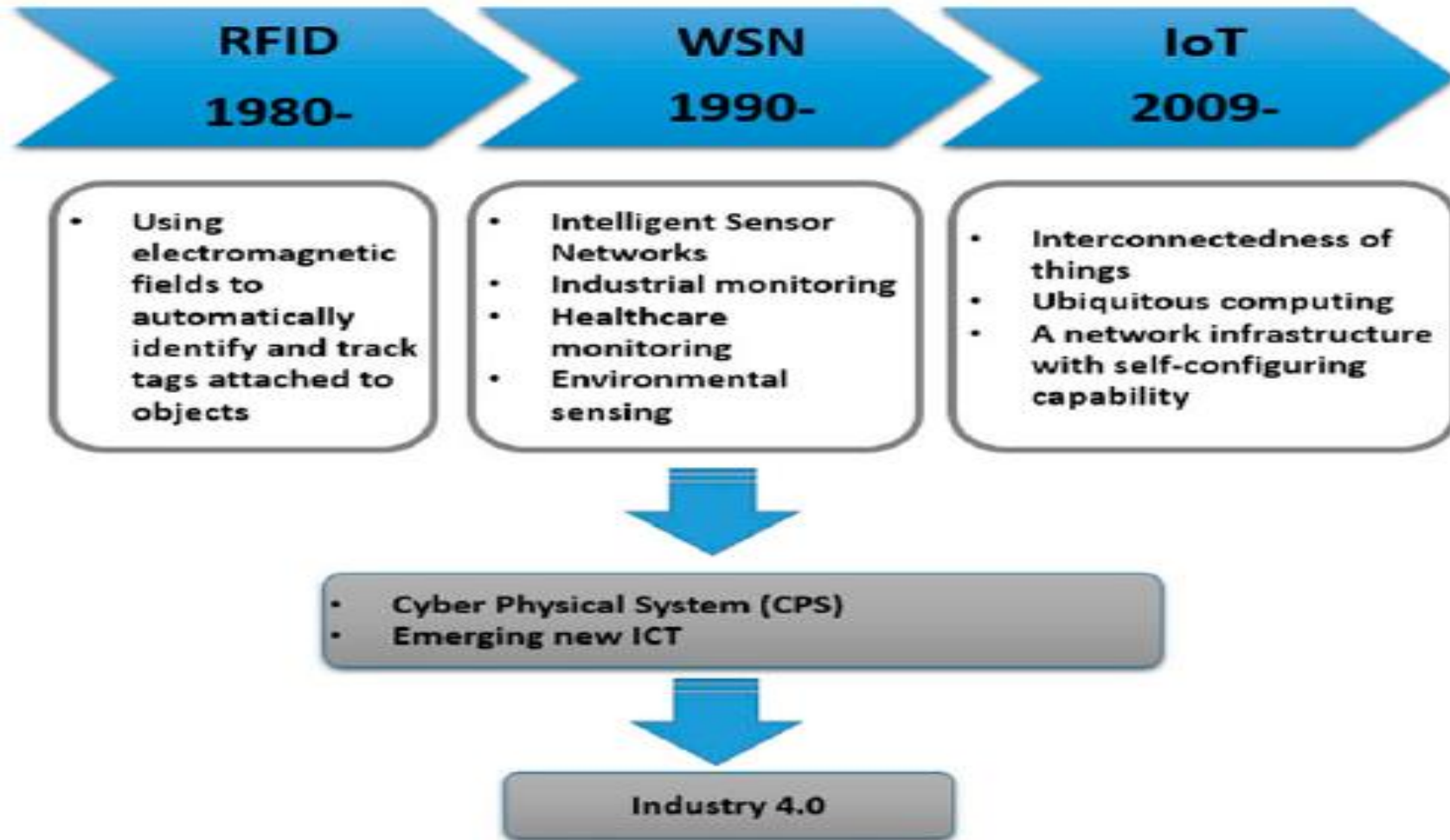


Figure 3. IoT related technologies made a significant impact on new ICT and paved the way for the realisation of Industry 4.0.

Fuente: Industry 4.0: state of the art and future trends. Li Da Xu, Eric L. Xu & Ling Li (2018) Industry 4.0: state of the art and future trends, International Journal of Production Research, 56:8, 2941-2962, DOI:

2015–2017



2018–2020



- Nuevas fuentes de energía y tecnologías
- Internet de las Cosas
- Manufactura avanzada e Impresión 3D
- Sociedades longevas y envejecimiento poblacional
- Conciencia creciente en los consumidores sobre privacidad online
- Aspiraciones y poder económico creciente de las mujeres en el mercado laboral

- Robótica avanzada y vehículos autónomos
- Inteligencia artificial y aprendizaje de maquinas
- Vehículos eléctricos y de celdas de hidrogeno
- Materiales avanzados, biotecnología y genética

LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL EN NÚMEROS



Aportará **14.2 billones de dólares** a la economía mundial en los próximos 15 años



El costo por mantener y construir infraestructura global desde el 2016 hasta el 2030 va a ser de **49.1 trillones de dólares**



Podría acabar con **5 millones de trabajos** en los 15 países más industrializados

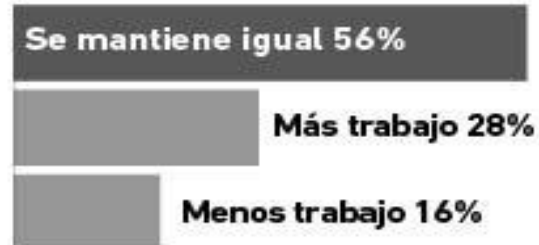


70 por ciento de los empresarios tienen expectativas positivas sobre la cuarta Revolución Industrial



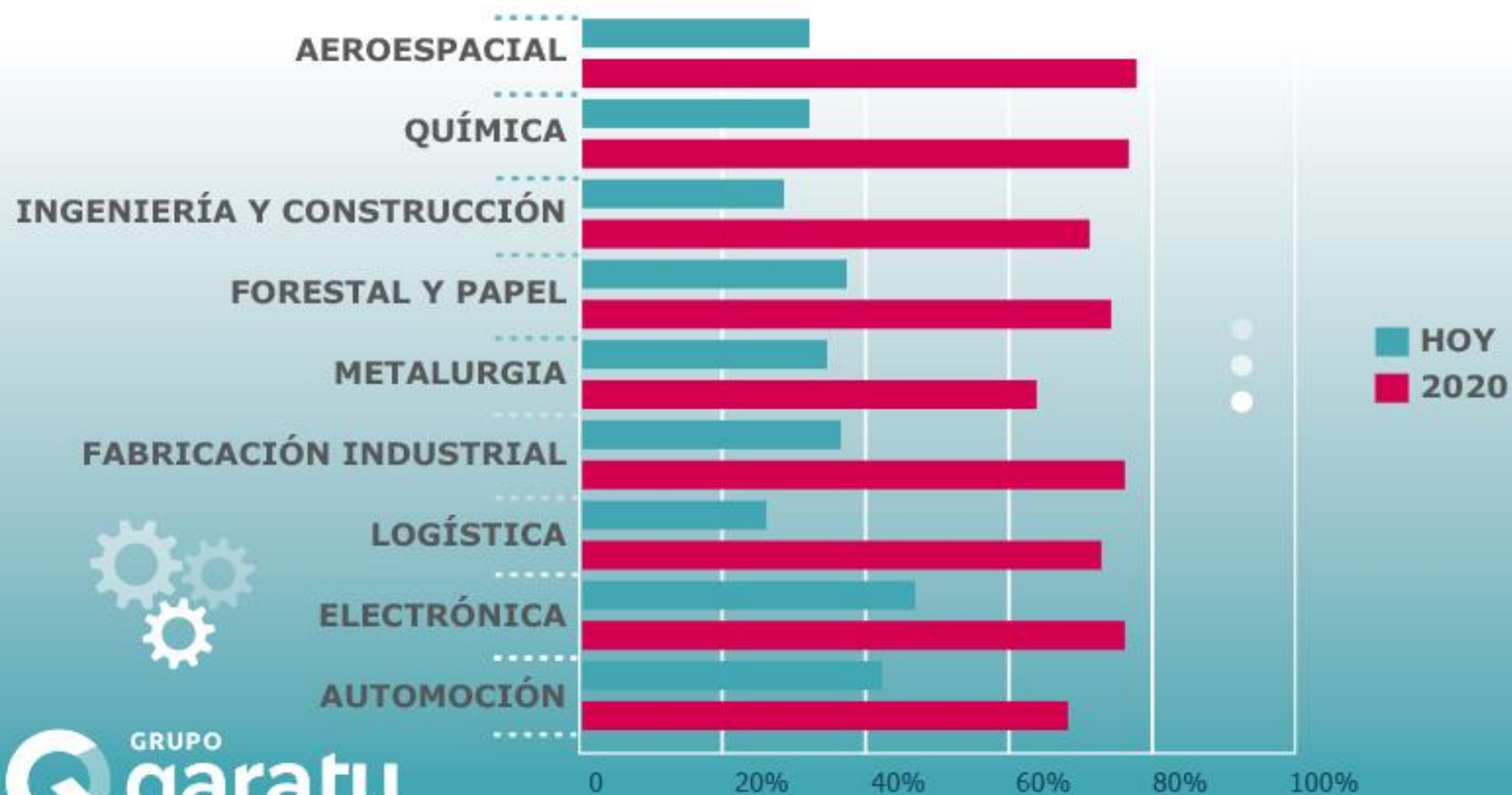
61 por ciento de las compañías globales con valor de entre **500 millones** de dólares y 1 billón de dólares ya se dirigen hacia este cambio

Expectativas de los empresarios en cuanto a la fuerza laboral :



INDUSTRIA 4.0 POR SECTORES

ADOPCIÓN DE LA INDUSTRIA 4.0 POR SECTORES DE HOY A A 2020



Big Data – Example 2 – Walmart

- **Insight:** Customers stock up on certain products in the days leading up to predicted hurricanes.
- **System:** RetailLink system records sale, triggers reordering, scheduling, and delivery. Back-office scanners track shipments. Partners use RFID technology to track and coordinate inventories. Data includes daily sales, shipments, returns, purchase orders, invoices.
- **Analysis:** Mines data to get its product mix right under all sorts of varying environmental conditions.
- **Result:** Revenues greater than any firm in the US. RFID boosted sales 20%. Gillette increased sales 19%.



2. Walmart

How Big Data Analysis helped increase Walmart's Sales turnover?

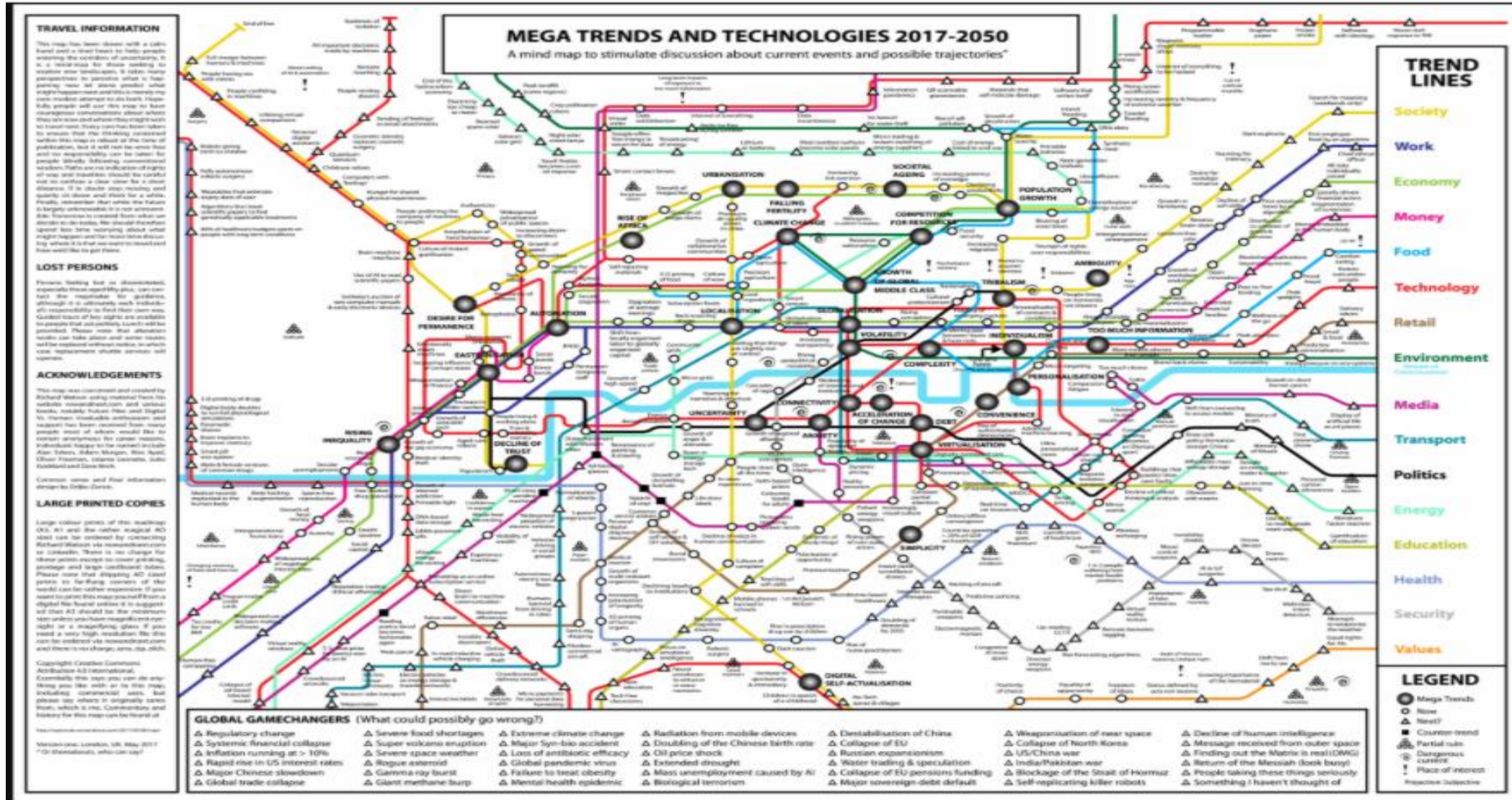


Ganancias de eficiencia en plantas digitales.



Tendencias :

[https://www.nowandnext.com/PDF/Mega Trends%20and%20Technologies%202017-2050%20\(Web\).png](https://www.nowandnext.com/PDF/Mega%20Trends%20and%20Technologies%202017-2050%20(Web).png)



HIGH IMPACT

Social & Business Trends

Technology Trends



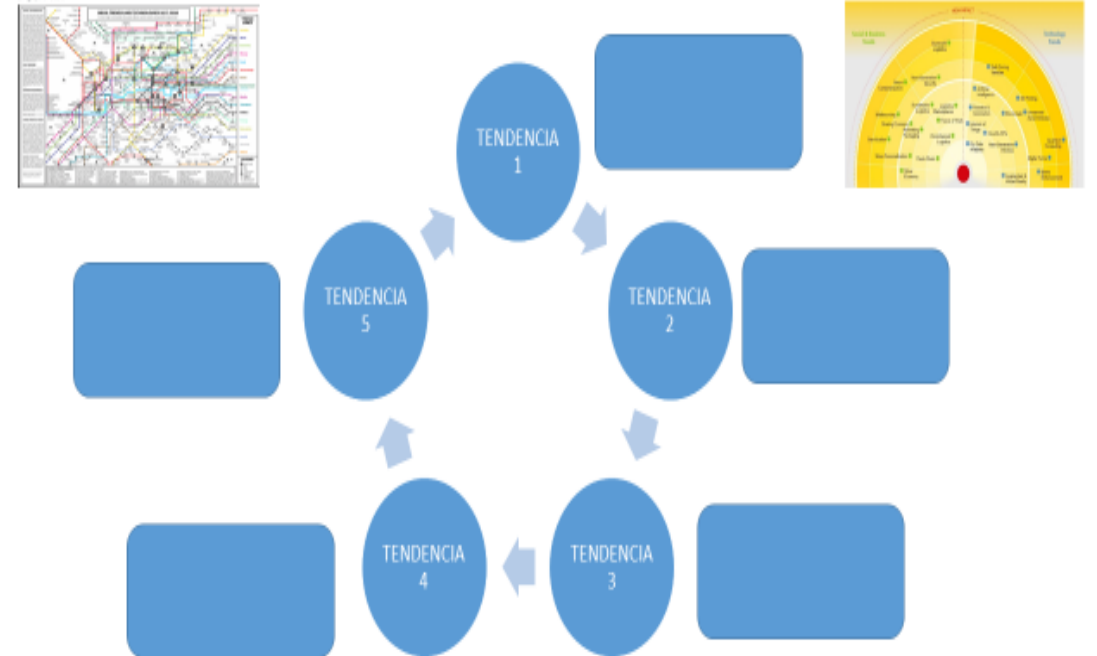
CONSIGNA DE TALLER 1

- Considerar futuras tendencias en un contexto de transformación Digital, permite a la organización considerar elementos que podrían permitir anticiparse y prepararse para los eventos que con una alta probabilidad y posibilidad sucederán.

TALLER

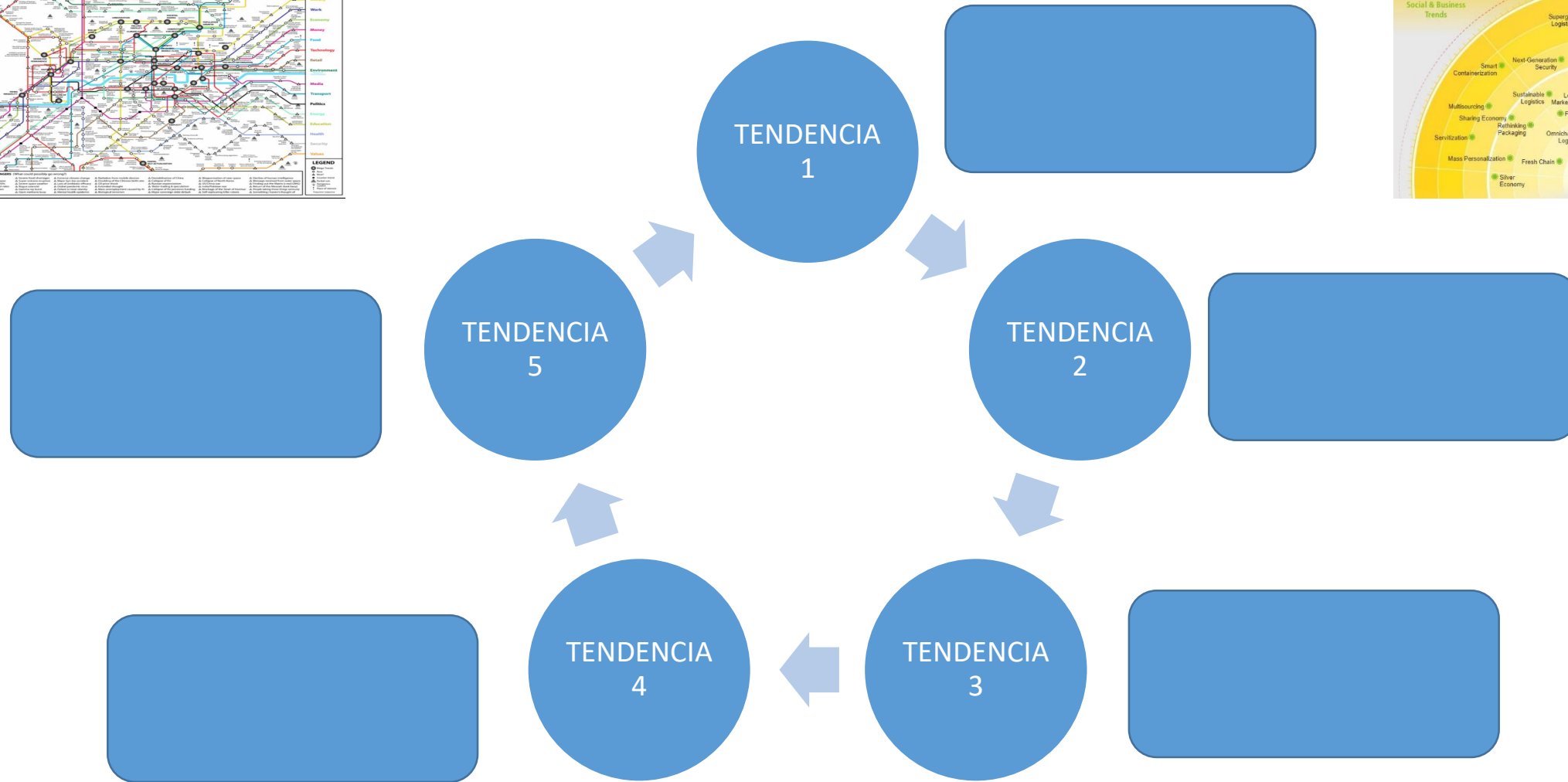
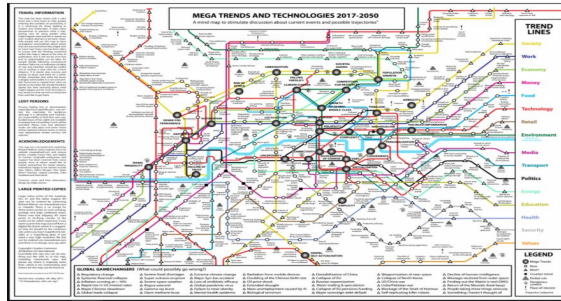
Identificar cinco posibles tendencias que SIDOC probable y posiblemente en el contexto del desarrollo de la TD, tendrá que afrontar. Explicar brevemente cada tendencia identificada.

Tendencias : CUALES SERAN LAS TENDENCIAS QUE DEFINIRAN EL FUTURO EN SIDOC?
[https://www.nowandnext.com/PDF/Mega%20Trends%20and%20Technologies%202017-2050%20\(Web\).png](https://www.nowandnext.com/PDF/Mega%20Trends%20and%20Technologies%202017-2050%20(Web).png)

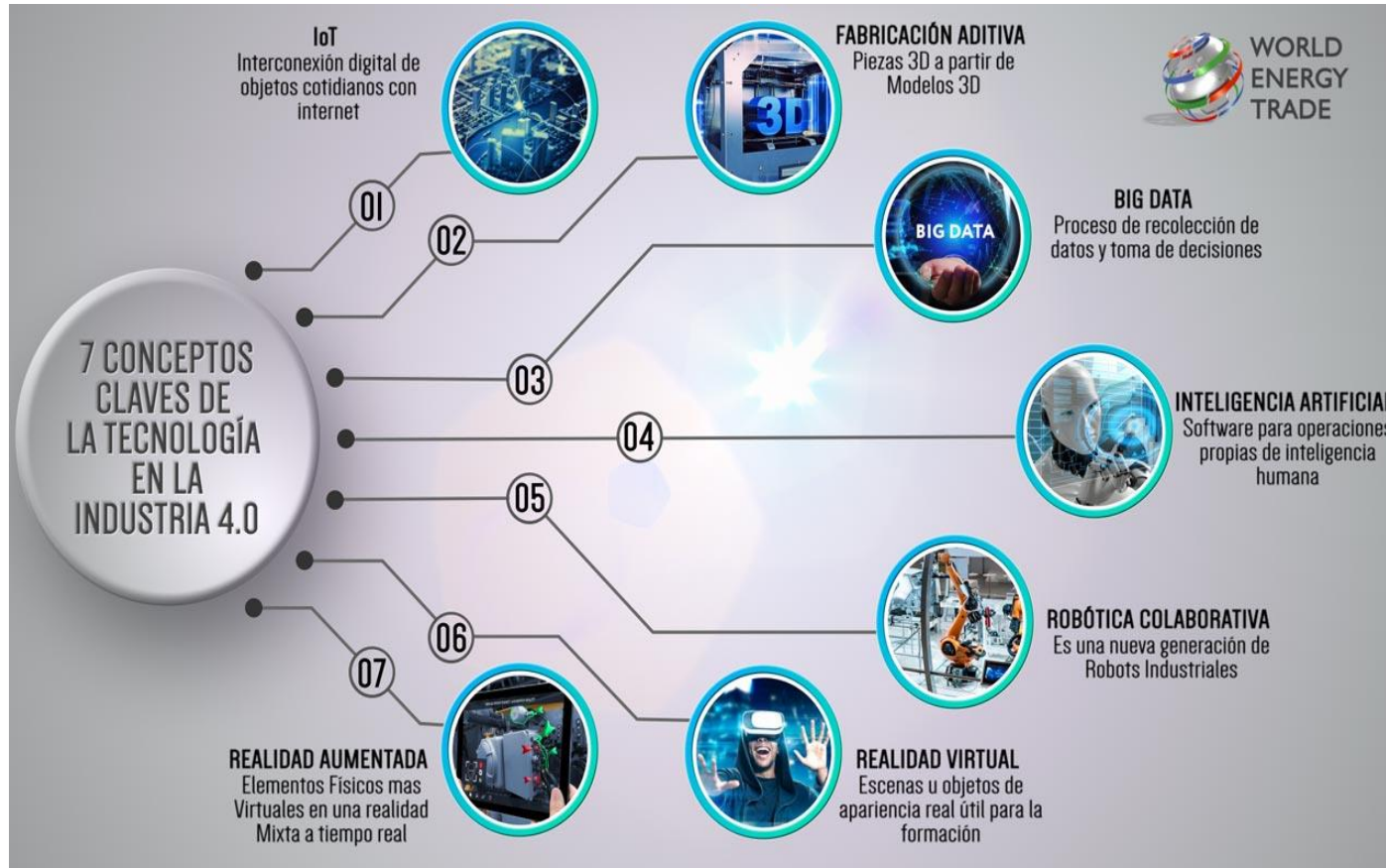


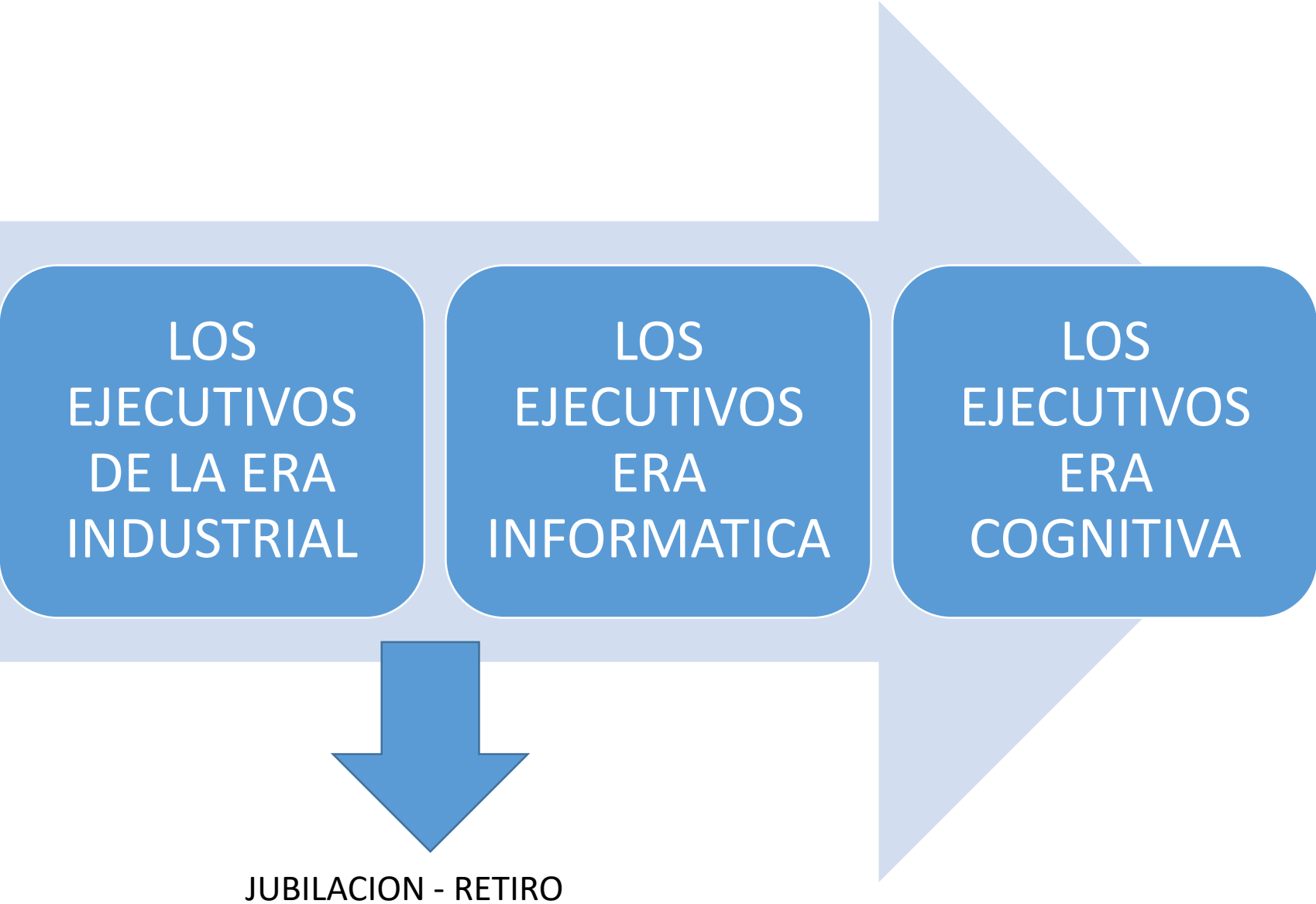
Tendencias : CUALES SERAN LAS TENDENCIAS QUE DEFINIRAN EL FUTURO EN SIDOC?

[https://www.nowandnext.com/PDF/Mega%20Trends%20and%20Technologies%202017-2050%20\(Web\).png](https://www.nowandnext.com/PDF/Mega%20Trends%20and%20Technologies%202017-2050%20(Web).png)



Gestión humana en la R4.0









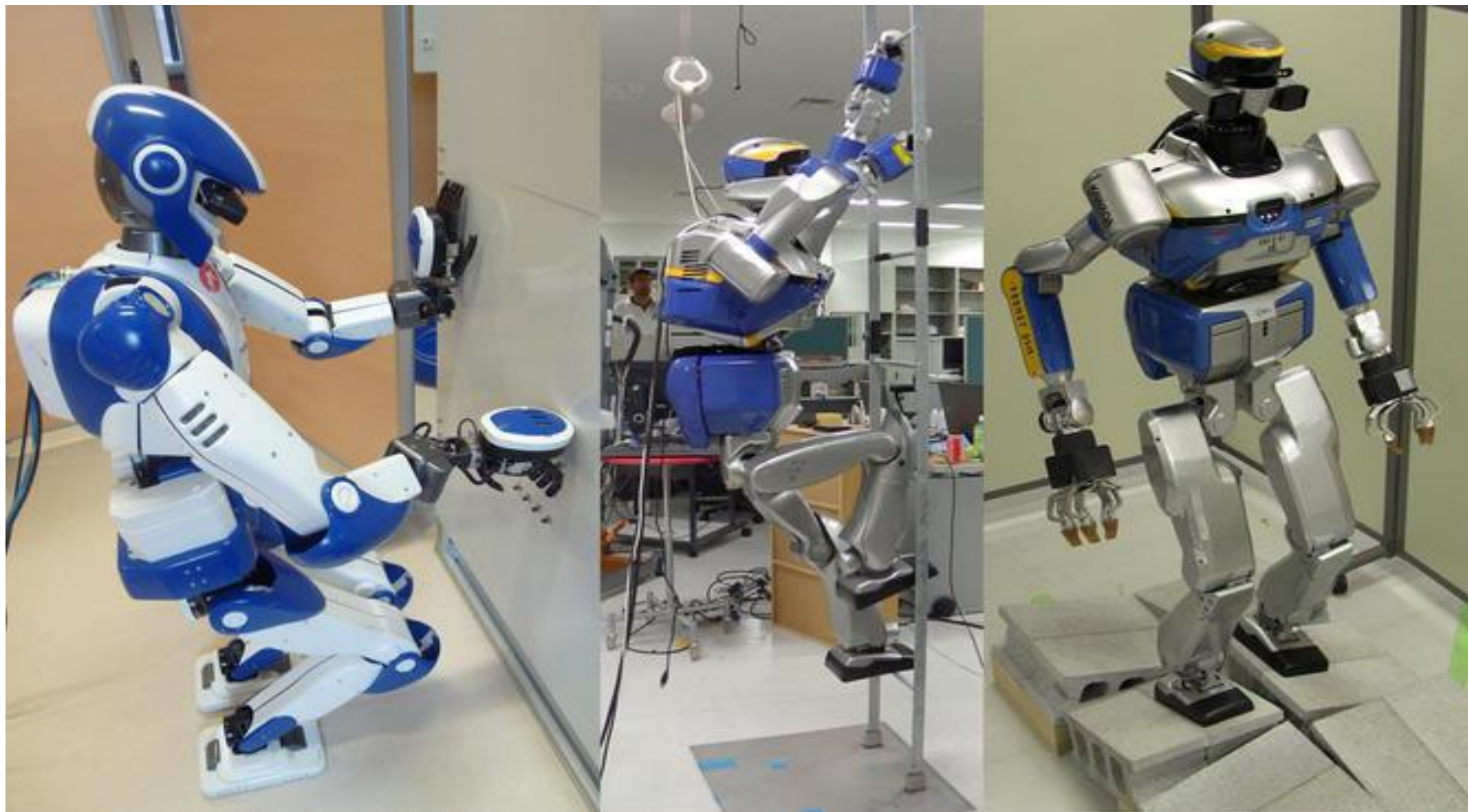


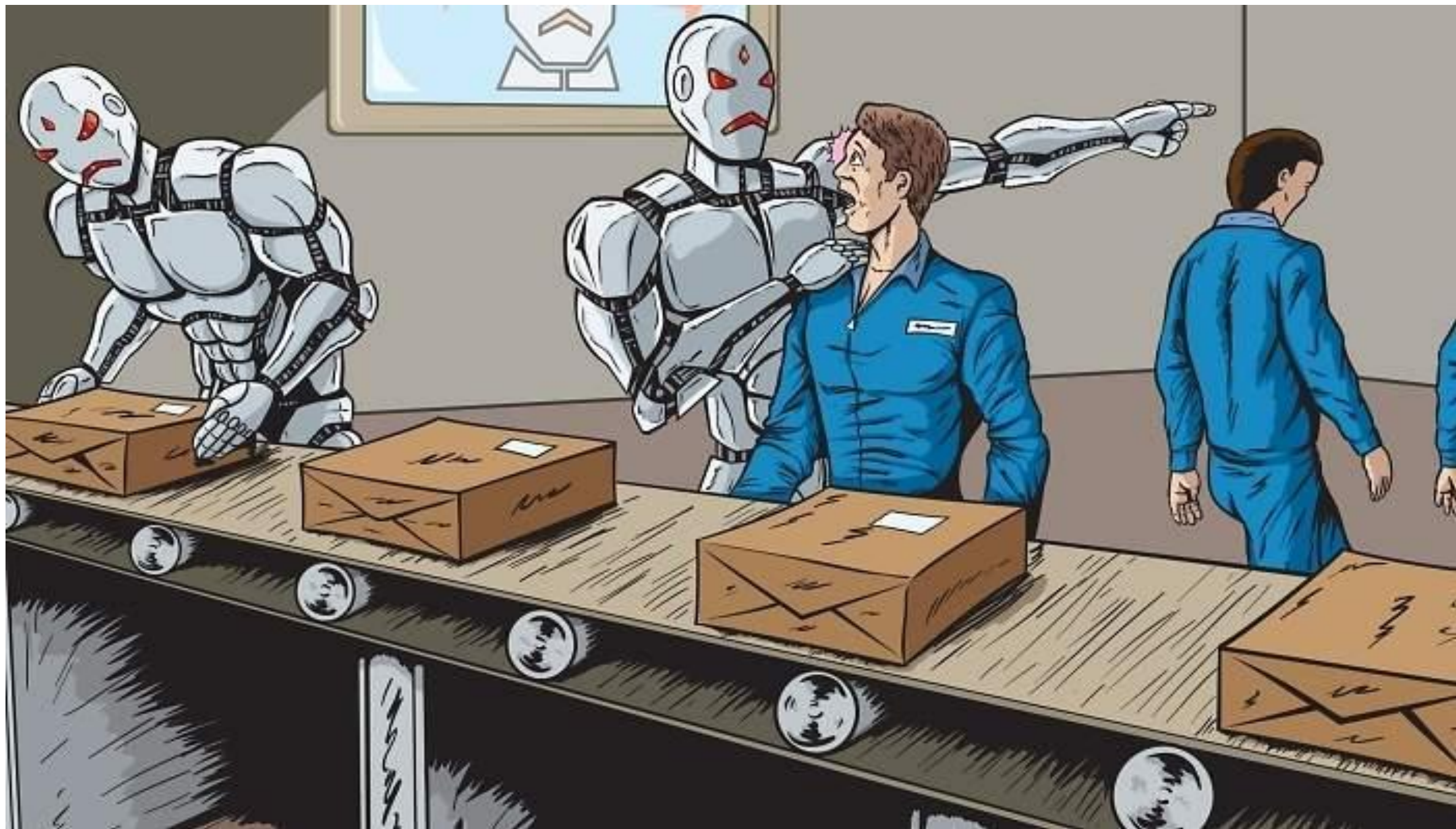


outthink complexity

Pensar más allá de la complejidad.



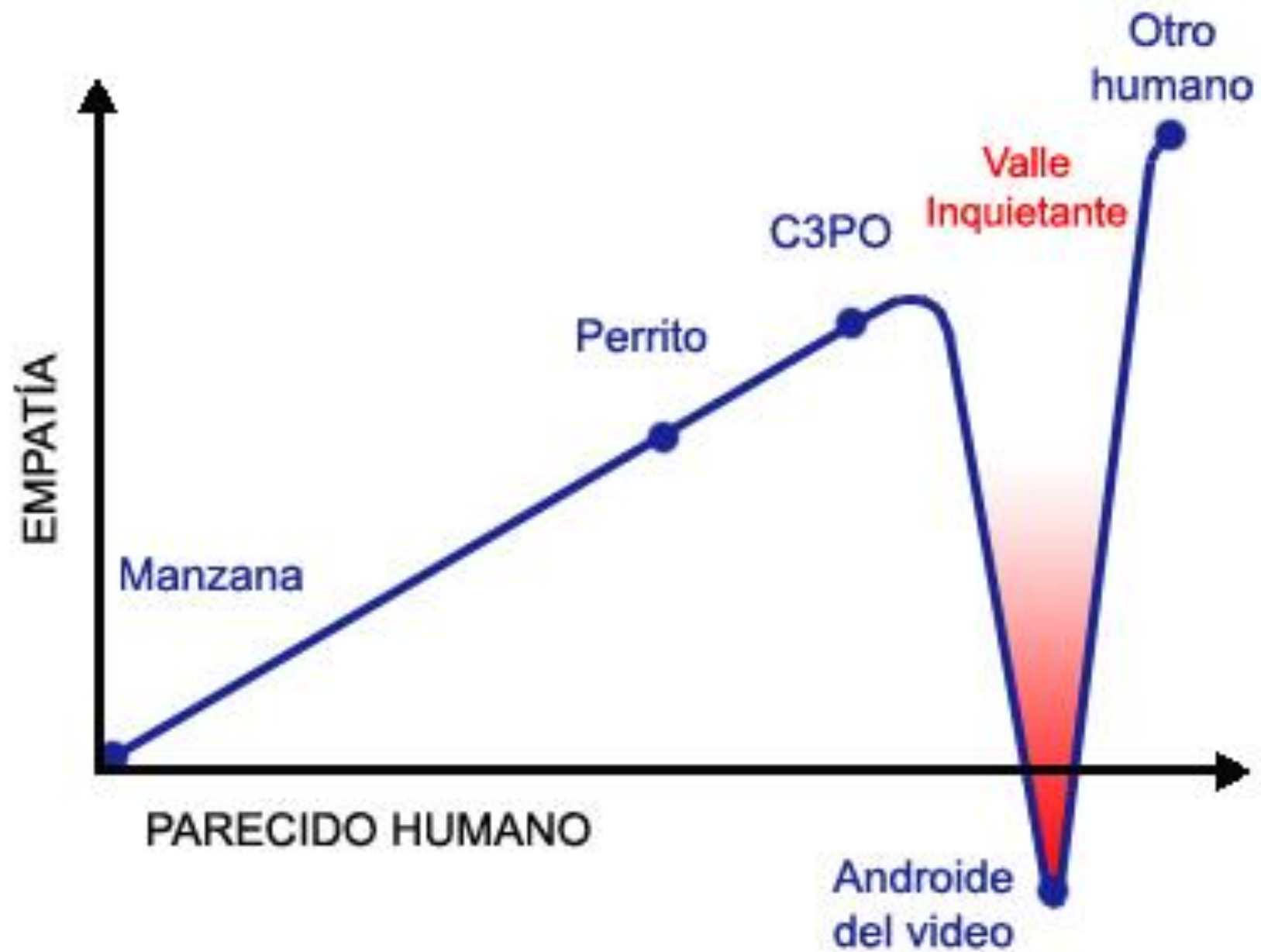












Fritz Lang's 1927 Masterpiece
Now with 25 Minutes of Lost Footage

THE COMPLETE METROPOLIS

a Kino International release
Kino Lorber

www.kino.com/metropolis

TF
WILHELM
RIEHLING
STIFTUNG

C1

HAL 9000

LIFE FUNCTIONS
TERMINATED

CARD VITALS	
METABOLIC LEVELS	
CENTRAL NERVOUS SYSTEM	
PULMONARY FUNCTION	
SYSTEMS INTEGRATION	
LOCATING SYSTEM	

MANUAL CONTROL

PLEASE DO NOT TOUCH

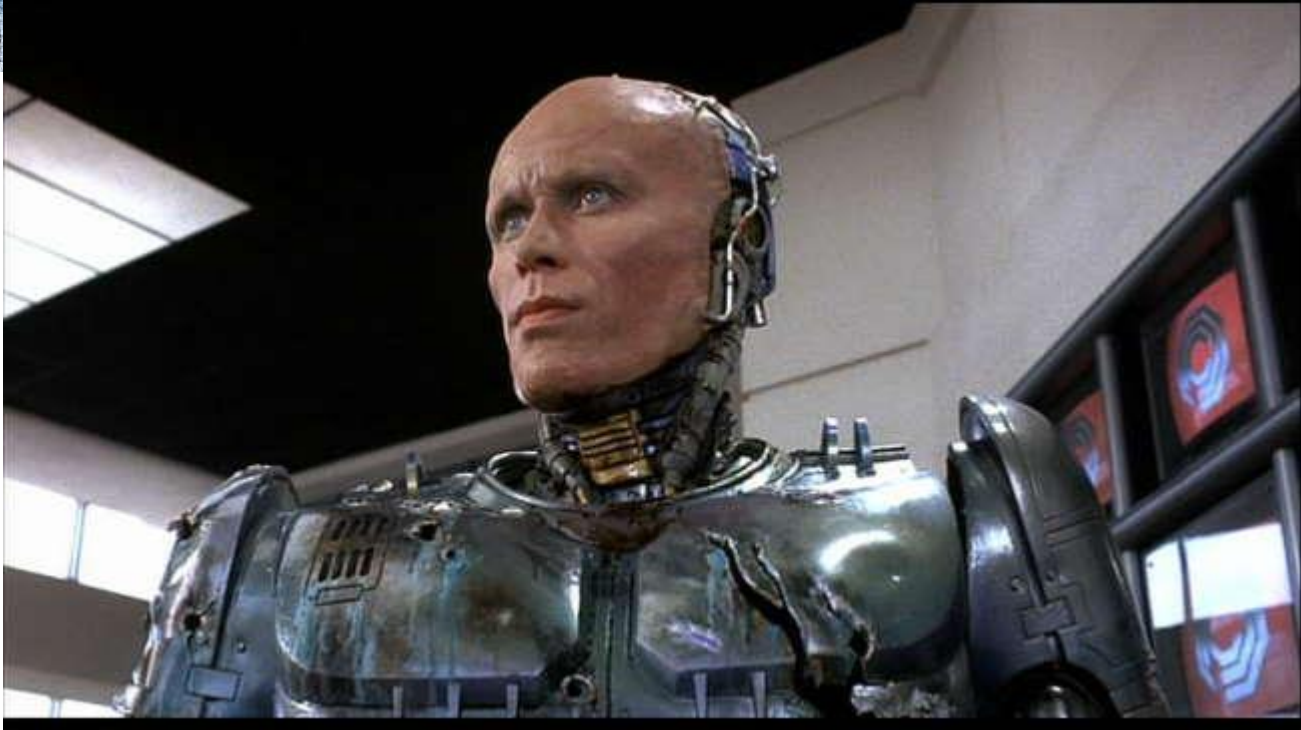
STAR WARS

PLEASE DO NOT TOUCH

C-3PO™
PREMIUM FORMAT FIGURE

ITEMS SOLD SEPARATELY
© & ™ Lucasfilm Ltd.

S SIDESHOW





CONSIGNA DE TALLER 2

- Considerar las habilidades que los integrantes de organización SIDOC para el desarrollo de la transformación digital en la organización, permite considerar cuales serán enfoques y acciones necesarias para alcanzarlas.

TALLER

Identificar diez posibles habilidades que en SIDOC, el recurso humano tendrá que considerar con el fin de preparar la transformación digital.

CUALES SON LAS 10 HABILIDADES EN SIDOC?

1-
2-
3-
4-
5-
6-
7-
8-
9-
10-

WORLD ECONOMIC FORUM

10 habilidades claves para prosperar en la cuarta revolución industrial

En el 2015	En el 2020
1. Solucionar Problemas Complejos	1. Solucionar Problemas Complejos
2. Coordinación Con Otros	2. Pensamiento Crítico
3. Gerencia de Personas	3. Creatividad
4. Pensamiento Crítico	4. Gerencia de Personas
5. Negociación	5. Coordinación Con Otros
6. Control de Calidad	6. Inteligencia Emocional
7. Orientación al Servicio	7. Juicio y Toma de Decisiones
8. Juicio y Toma de Decisiones	8. Orientación al Servicio
9. Escucha Activa	9. Negociación
10. Creatividad	10. Flexibilidad Cognitiva

Source: "Future of Jobs Report" World Economic Forum

@jucarjim @cograf

CUALES SON LAS 10 HABILIDADES EN SIDOC ?

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-
- 5-
- 6-
- 7-
- 8-
- 9-
- 10-



10 habilidades claves para prosperar en la cuarta revolución industrial

En el 2015

1. Solucionar Problemas Complejos
2. Coordinación Con Otros
3. Gerencia de Personas
4. Pensamiento Crítico
5. Negociación
6. Control de Calidad
7. Orientación al Servicio
8. Juicio y Toma de Decisiones
9. Escucha Activa
10. Creatividad

En el 2020

1. Solucionar Problemas Complejos
2. Pensamiento Crítico
3. Creatividad
4. Gerencia de Personas
5. Coordinación Con Otros
6. Inteligencia Emocional
7. Juicio y Toma de Decisiones
8. Orientación al Servicio
9. Negociación
10. Flexibilidad Cognitiva

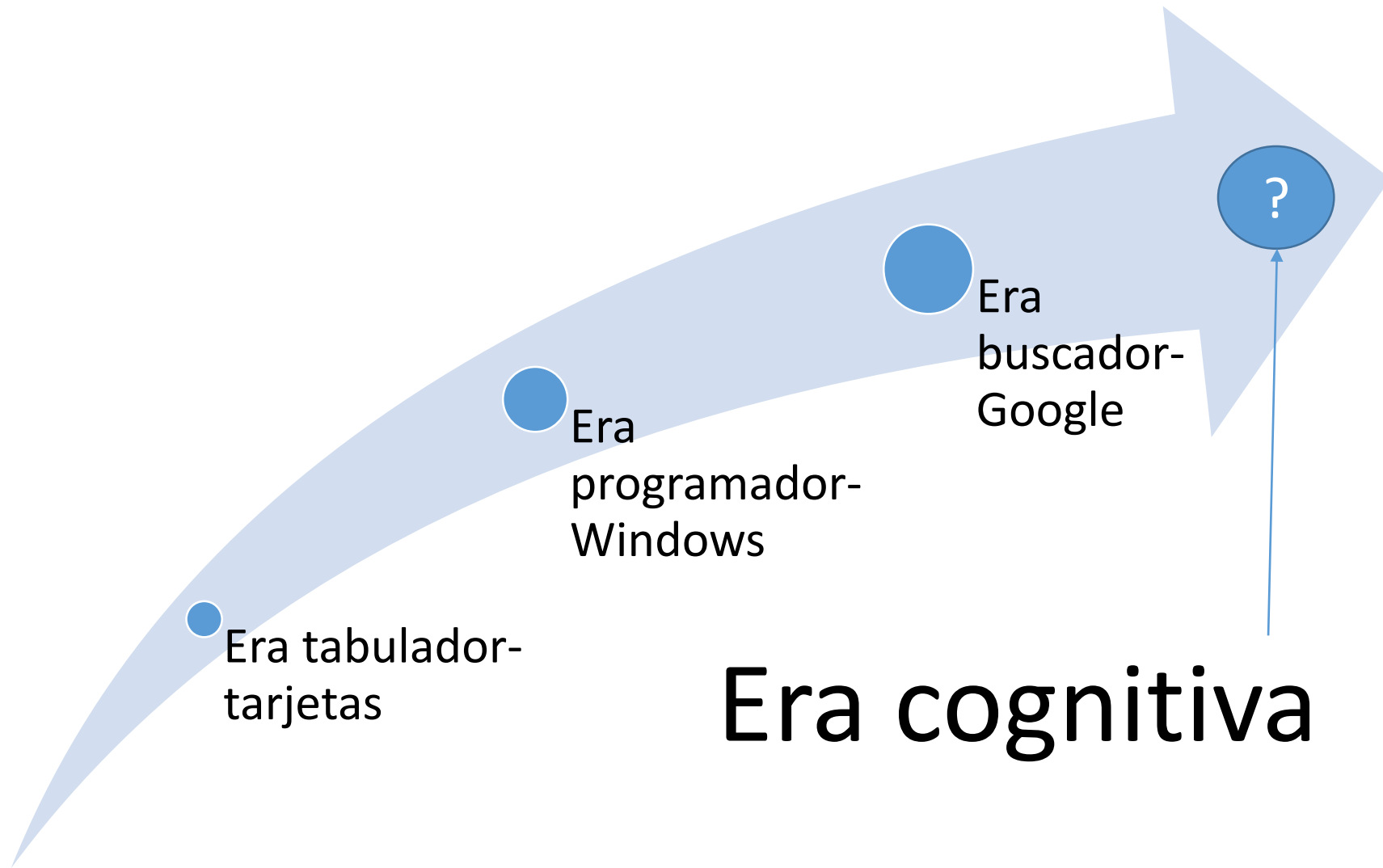


Source: "Future of Jobs Report"
World Economic Forum



@jucarjim

@cograf



Five steps to get started in going cognitive



IBM

10 OCUPACIONES QUE PODRÁS DESEMPEÑAR



DIRECTOR DE
INNOVACIÓN
DIGITAL

DIRECTOR DE
SMART
FACTORY

CIO O
DIRECTORA DE
TECNOLOGÍA

DIRECTOR DE
BIG DATA

CDO O DIRECTOR DE
TRANSFORMACIÓN
DIGITAL

DIRECTORA DE
TALENTO DIGI-
TAL

DIRECTOR DE
CIBERSEGURIDAD

DIRECTOR DE
MARKETING
DIGITAL

DIRECTORA DE
CONTENIDOS
DIGITALES

DIRECTOR DE
GESTIÓN DE
SMART CITIES

COMPUTACIÓN COGNITIVA

The Road Toward Smart Machines



#GartnerSYM

© 2013 Gartner, Inc. All rights reserved.

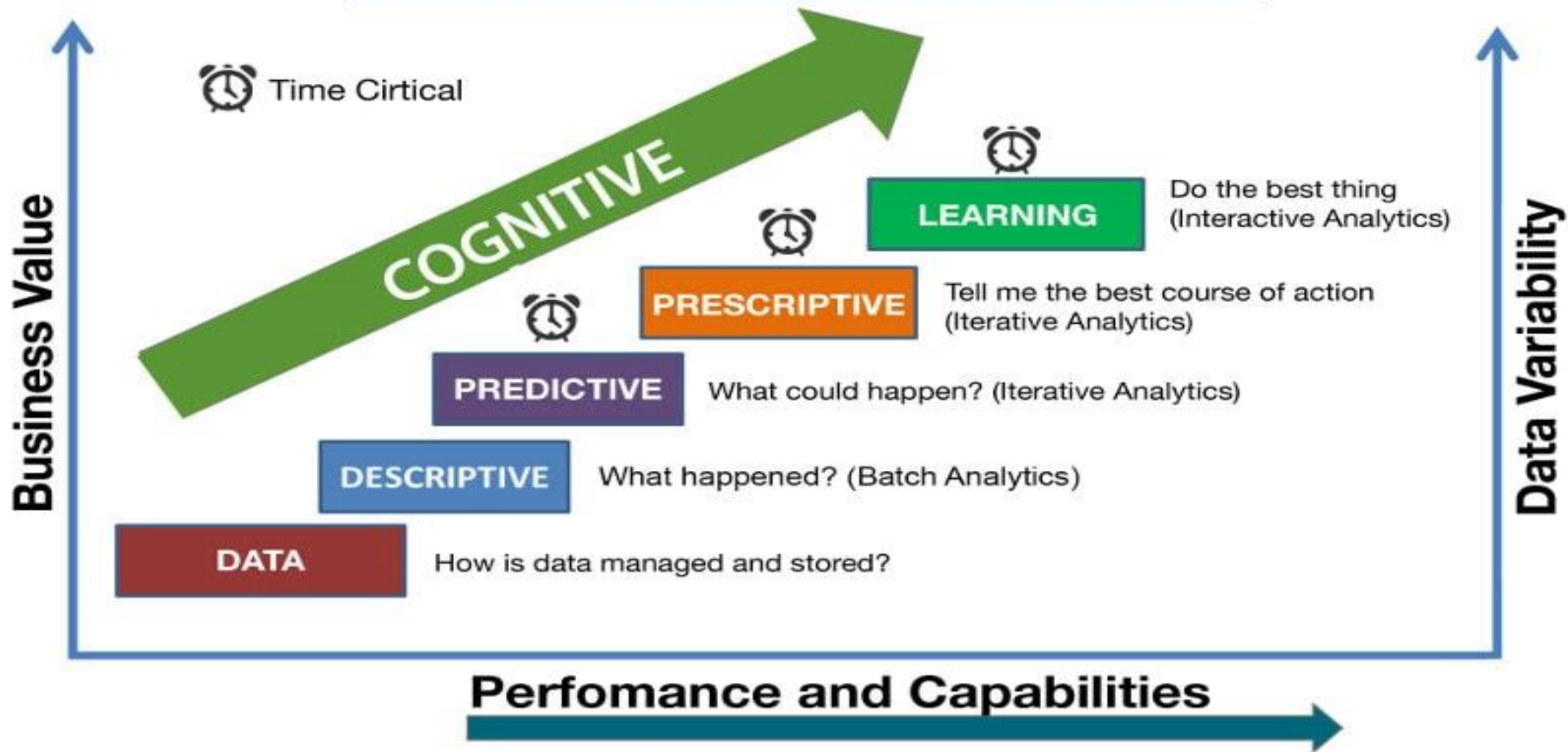
Gartner

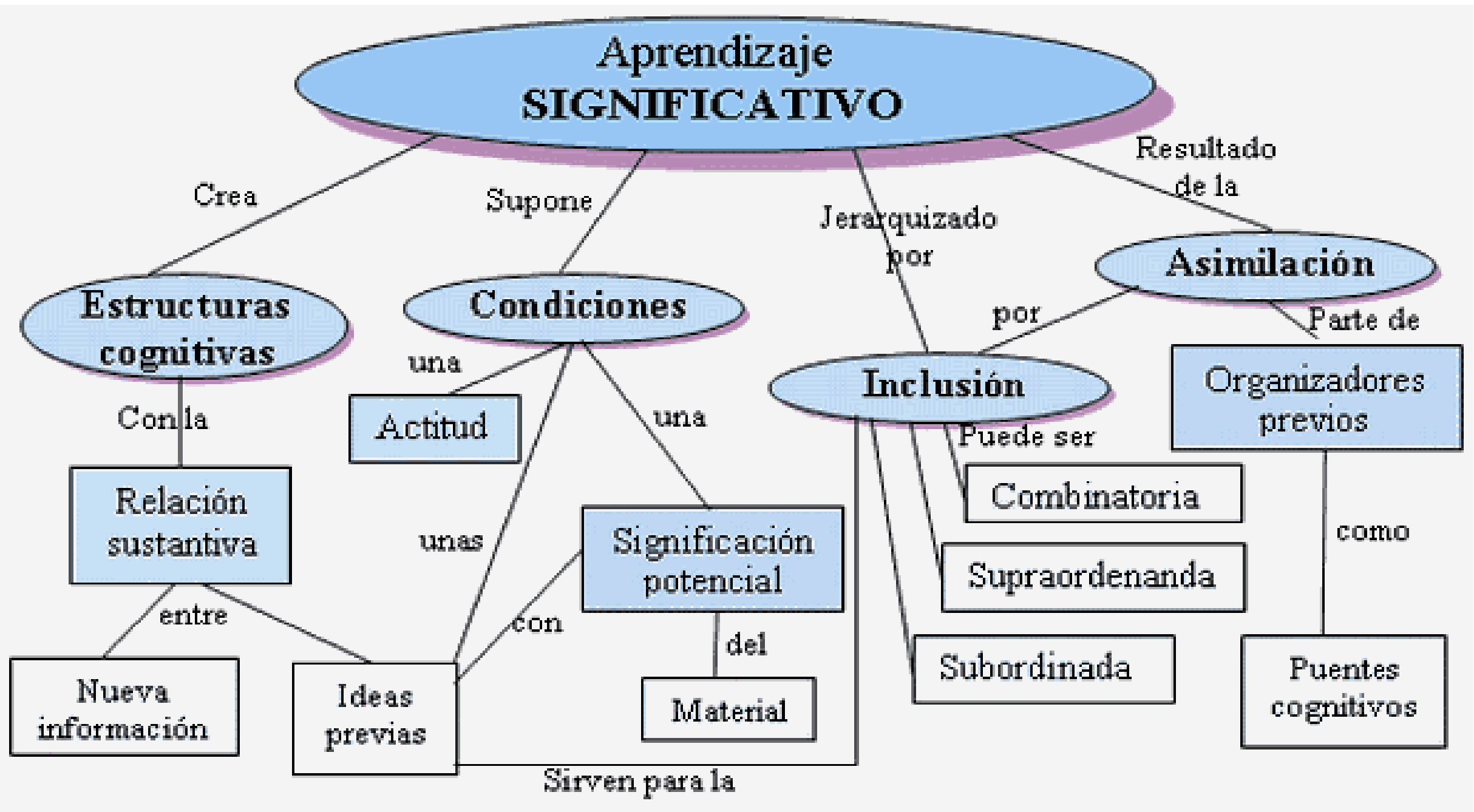
Analytic Value Escalator



Gartner

COGNITIVE COMPUTING JOURNEY





COGNICION

funciones, procesos o estados mentales con un enfoque particular en procesos tales como comprensión, toma de decisiones, planificación y aprendizaje. Una forma del pensamiento a través de la percepción

PENSAMIENTO

Se caracteriza por que opera mediante representaciones mentales, donde intervienen los conceptos, los símbolos y las imágenes.

Nuevos pensamientos construyen o transformas nuevos esquemas

Todo pensamiento viene dado por estructuras o esquemas mentales



Herramientas cognitivas que regulan el proceso lingüístico

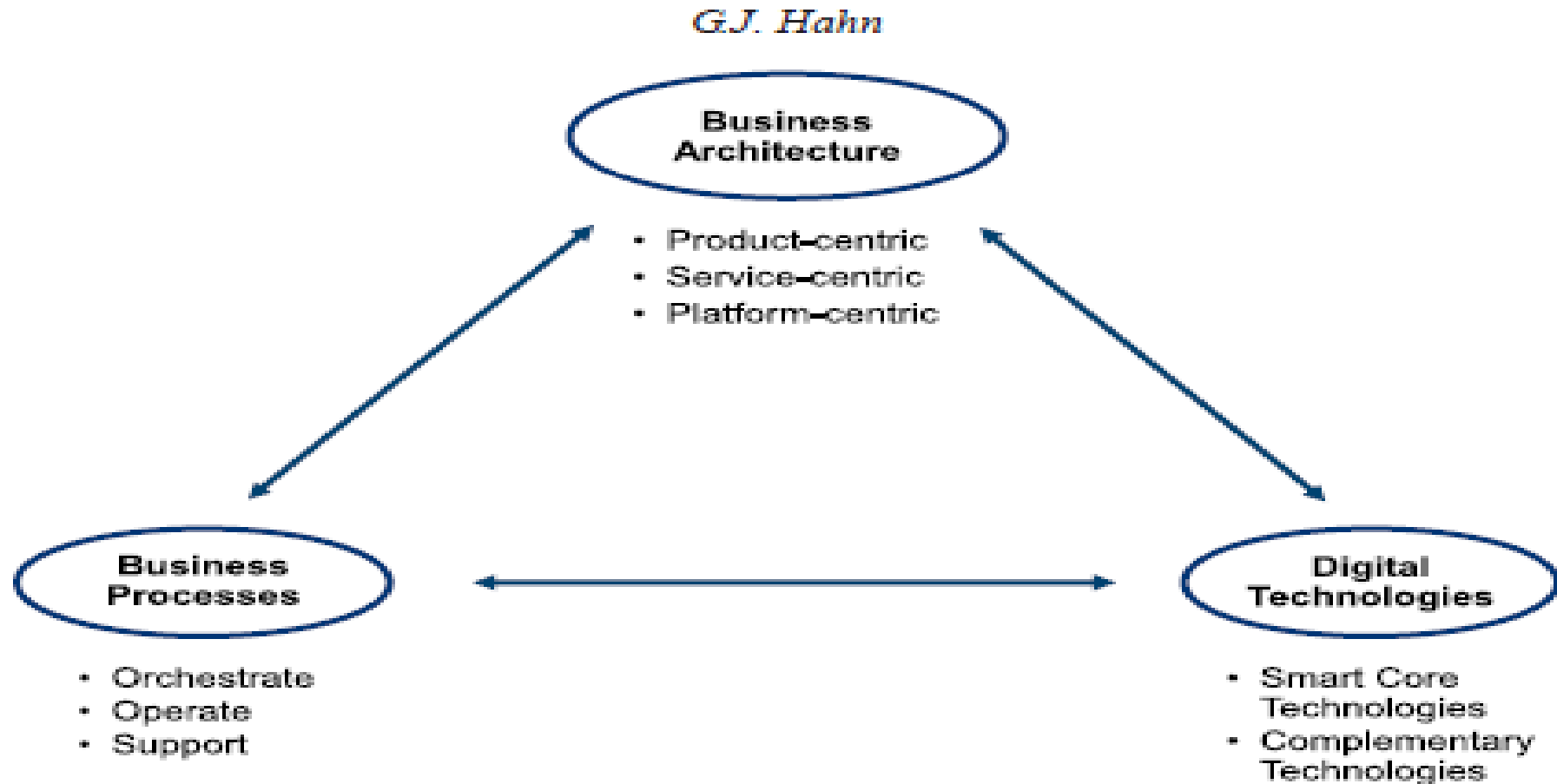
Estructuras cognitivas exteriorizadas lingüística y socialmente

LENGUAJE

Se trata de un conjunto de signos, tanto orales como escritos, que a través de su significado y su relación permiten la expresión y la comunicación humana. El lenguaje es posible gracias a diferentes y complejas funciones que realiza el cerebro.

Manifestación de la función simbólica

La maduración del pensamiento es proporcional a la maduración del lenguaje



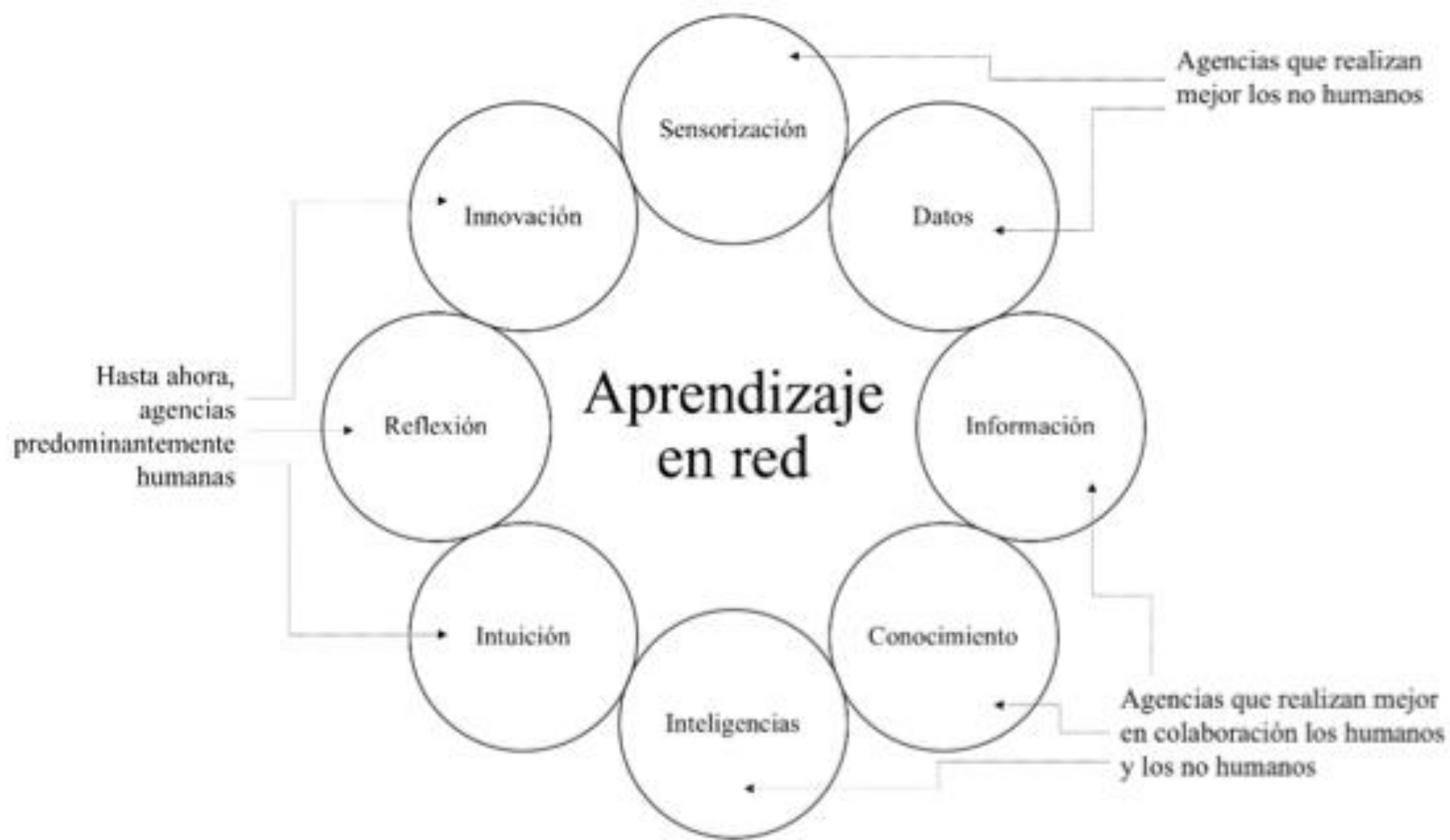
A conceptual model of digital SCI.

Fuente: Industry 4.0: a supply chain innovation perspective. Gerd J. Hahn (2019): Industry 4.0: a supply chain innovation perspective, International Journal of Production Research,

CREAR SUPER NOVA - PERSONAL

DEJAR ATRÁS LA ETAPA : BUCAR EN BUSCADOR
NO BUSCAR PALABRAS
CREAR ASOCIACIONES- PERCEPCIONES
CREAR LIMITES SENSIBLES

L3 : long life learning

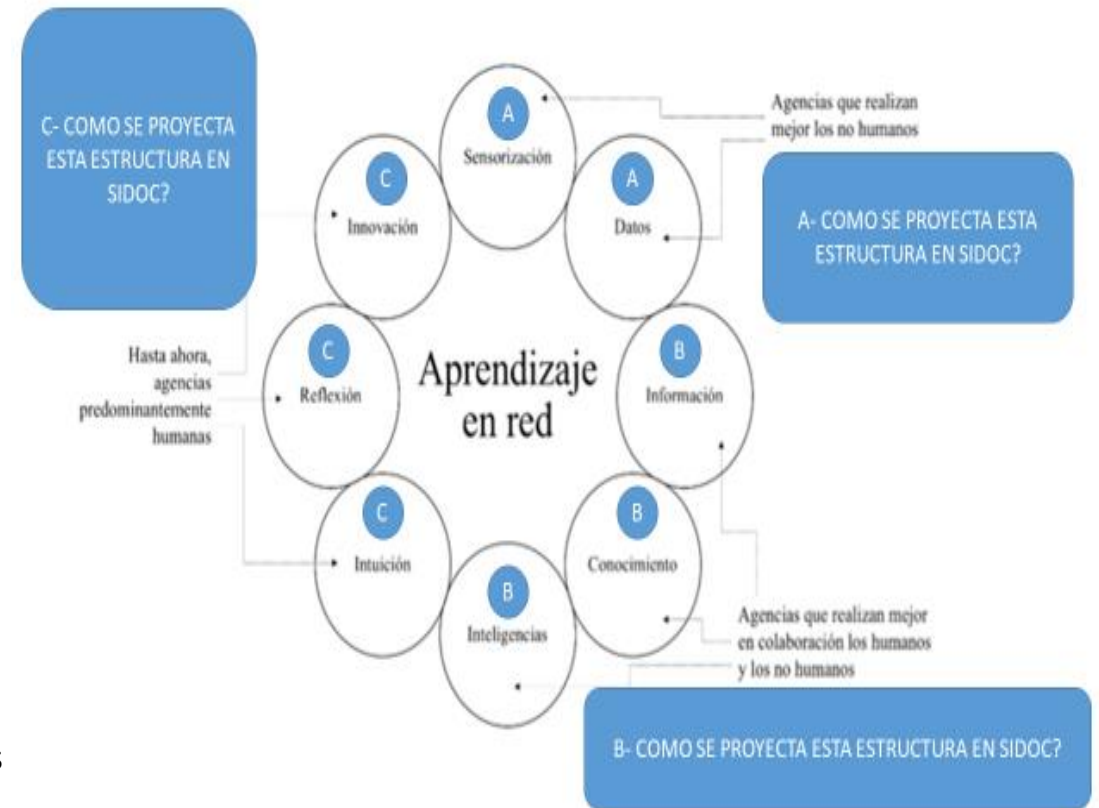


CONSIGNA DE TALLER 3

- Los tres ejes de desarrollo para el aprendizaje del conocimiento necesario para comprender y establecer relaciones entre los humanos, las máquinas y los humanos/máquinas, determinan las acciones con el fin que la TD disponga de una base estable

TALLER

- Identificar las relaciones (B) con los humanos con las maquinas en un contexto de TD, tendrán que establecer en SIDOC, las personas que presenten una alta interacción.
- Identificar (ejercicio de imaginación) en un contexto de operaciones (A) en SIDOC robotizadas, desarrollando IoT, cuales serían las relaciones que se establecerían con las personas responsables.
- Identificar las relaciones que establecerán entre las personas (C) responsables de las operaciones automatizadas, como se desarrollarán.



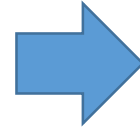
C- COMO SE PROYECTA ESTA ESTRUCTURA EN SIDOC?



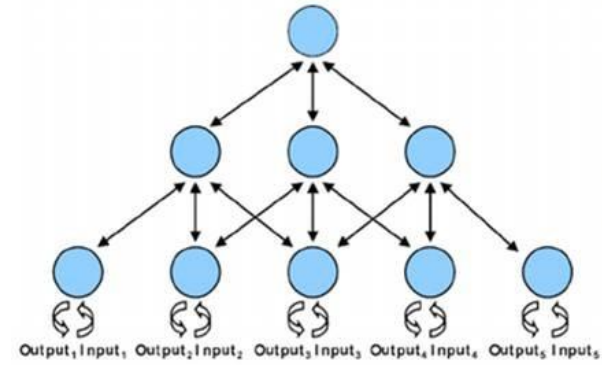
A- COMO SE PROYECTA ESTA ESTRUCTURA EN SIDOC?

B- COMO SE PROYECTA ESTA ESTRUCTURA EN SIDOC?

TIPOS DE MODELOS EXISTENTES

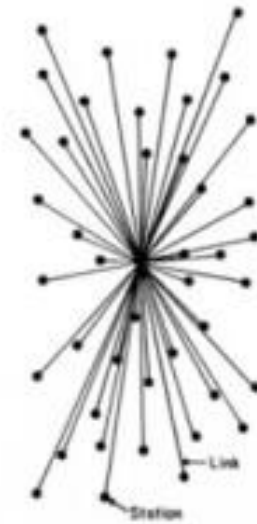
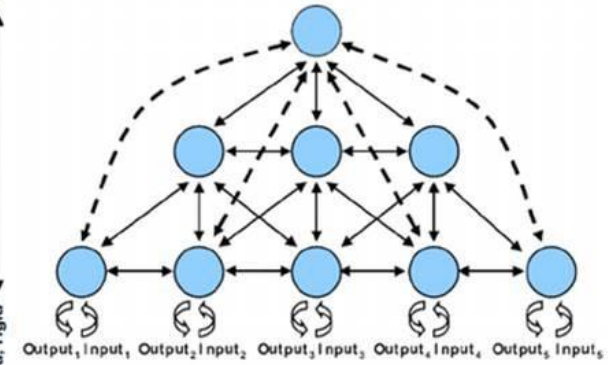


Hierarchical Organization



Serial, slow, capacity-limited
High
Broad, flexible
Parallel, rapid
Low
Integrative capacity
Restricted, rigid
Output repertoire

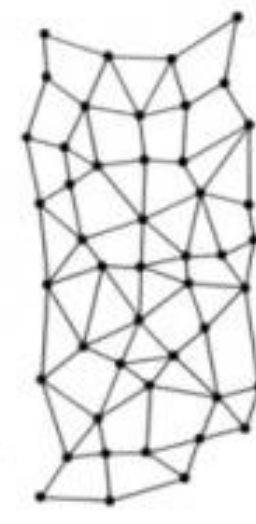
Heterarchical Organization



CENTRALIZED (A)



DECENTRALIZED (B)

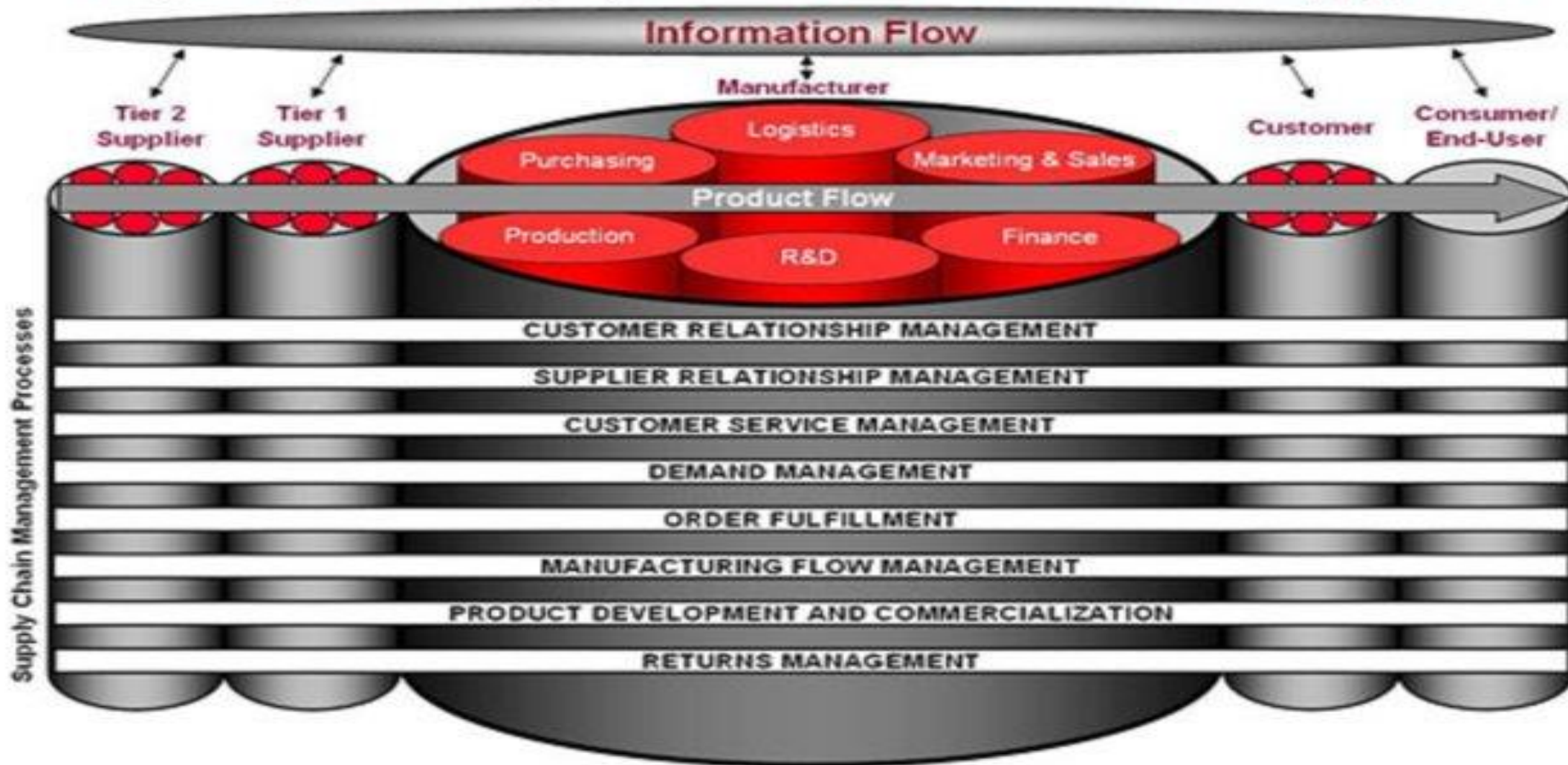


DISTRIBUTED (C)

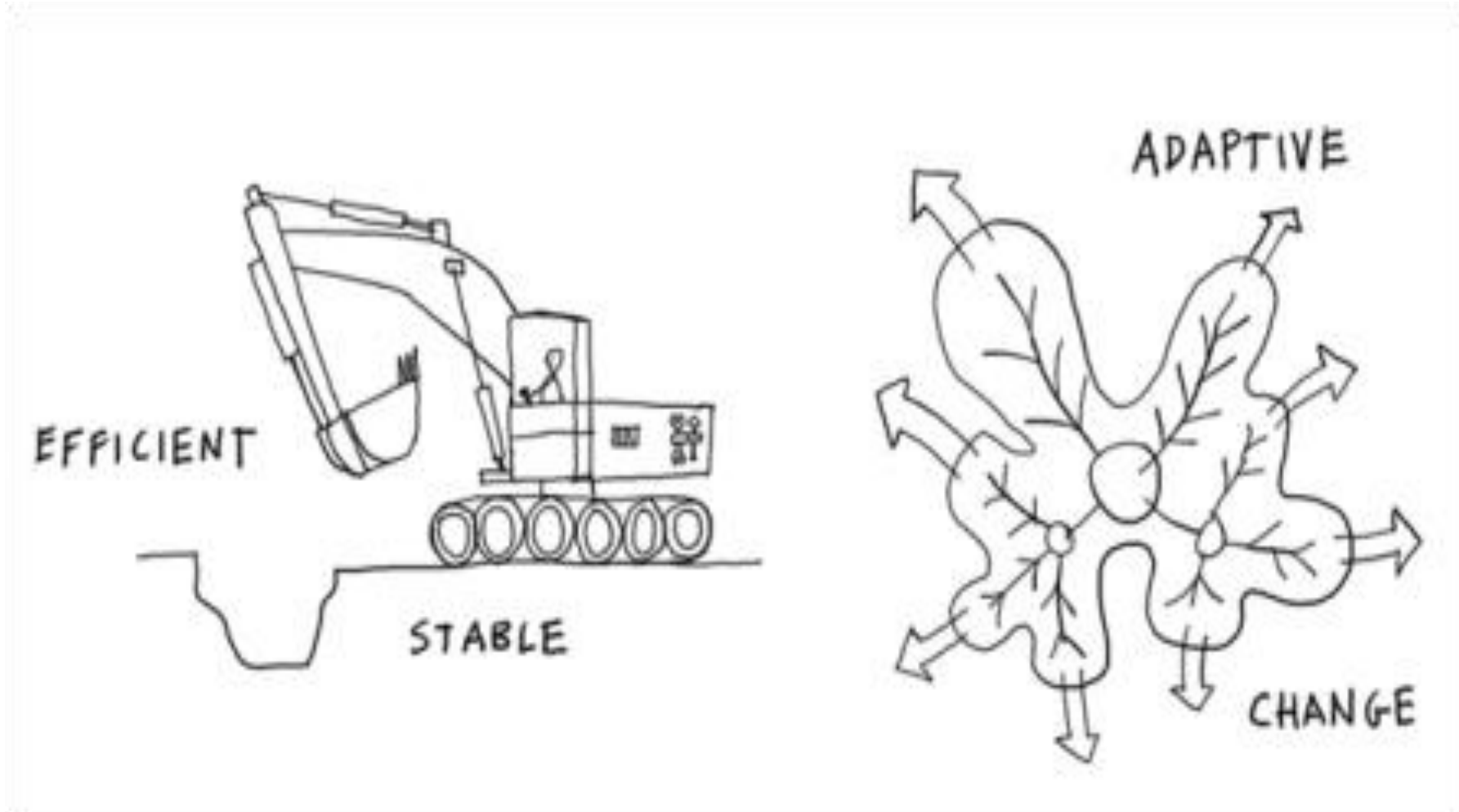


Supply Chain Management

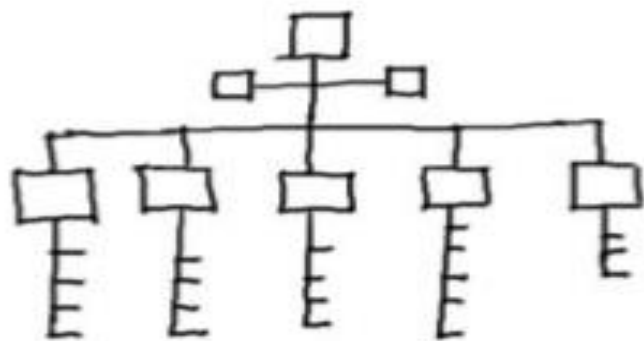
Integrating and Managing Business Processes Across the Supply Chain



CULTURA ADAPTATIVA



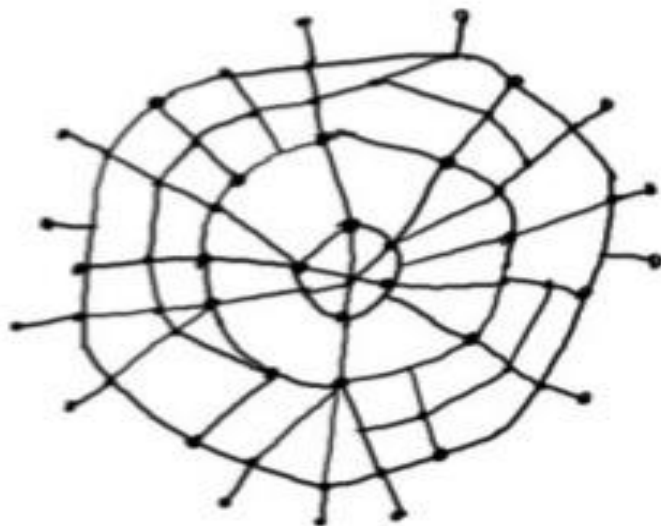
DIVISION



DIVISION OF LABOR
SPECIALIZATION

(TERRITORY)

CONNECTION



CONNECT CORE
WITH PERIPHERY

(FLOCKING)

La organización en contexto 4.0



CONSIGNA DE TALLER 4

- Identificar los elementos que definen una organización en el futuro, permite establecer los requerimientos necesarios para que se prepare adecuadamente.

TALLER

Calificar de 1 a 10, cada uno de los principios que permiten

Identificar el estado actual de la organización.

Determinar cuales principios (al menos 5), que serán claves para el desarrollo de la TD en SIDOC.

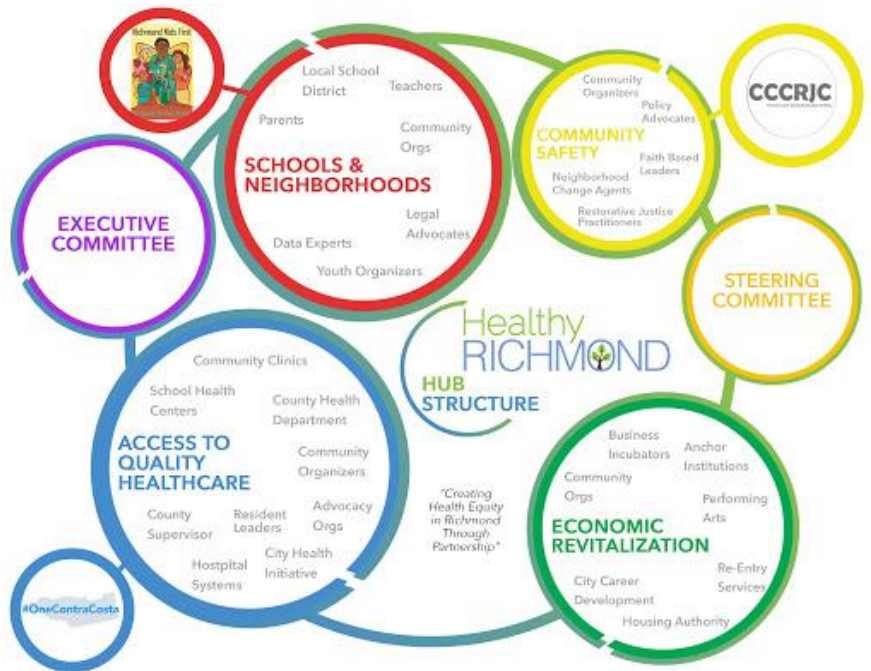
La organización en contexto 4.0



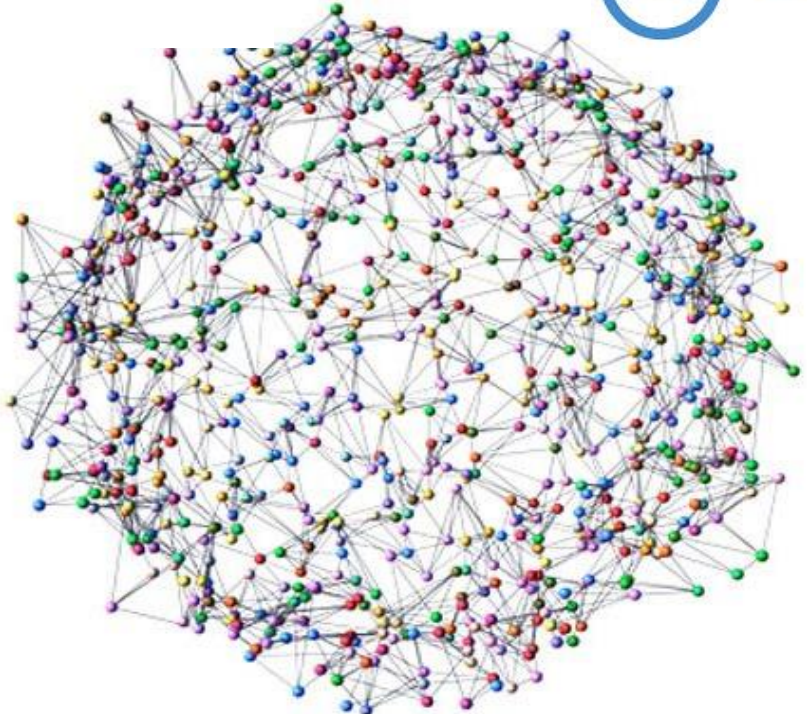
La organización en contexto 4.0


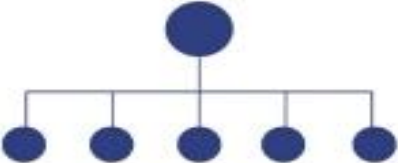

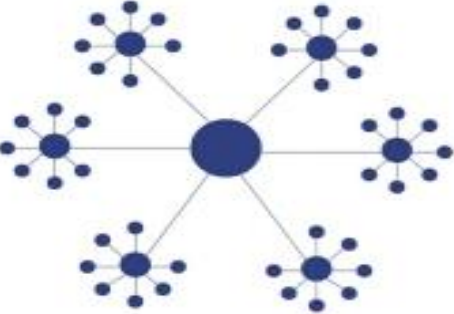
CALIFIQUE DE 1 A 10 CADA PRINCIPIO

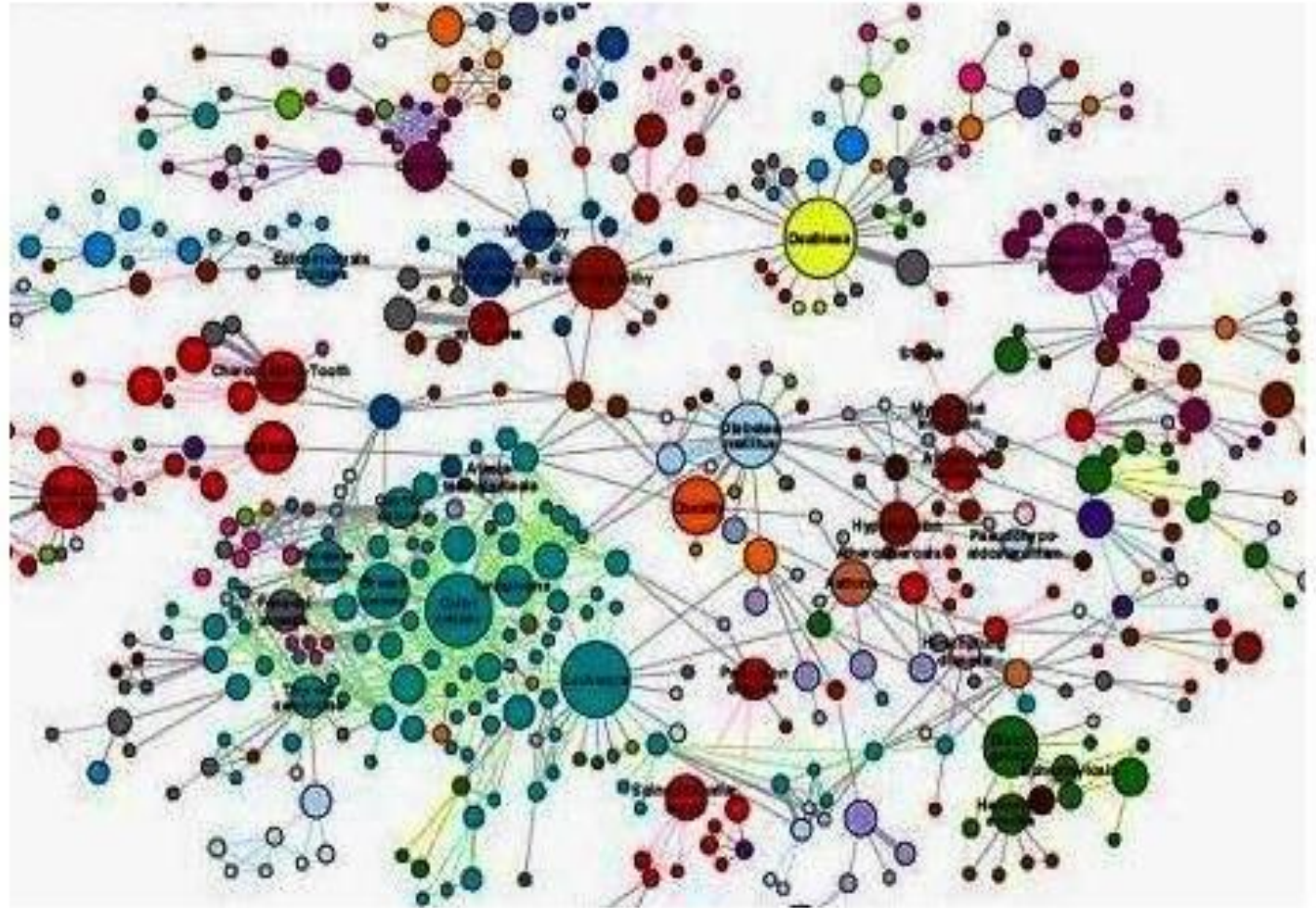
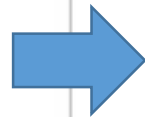




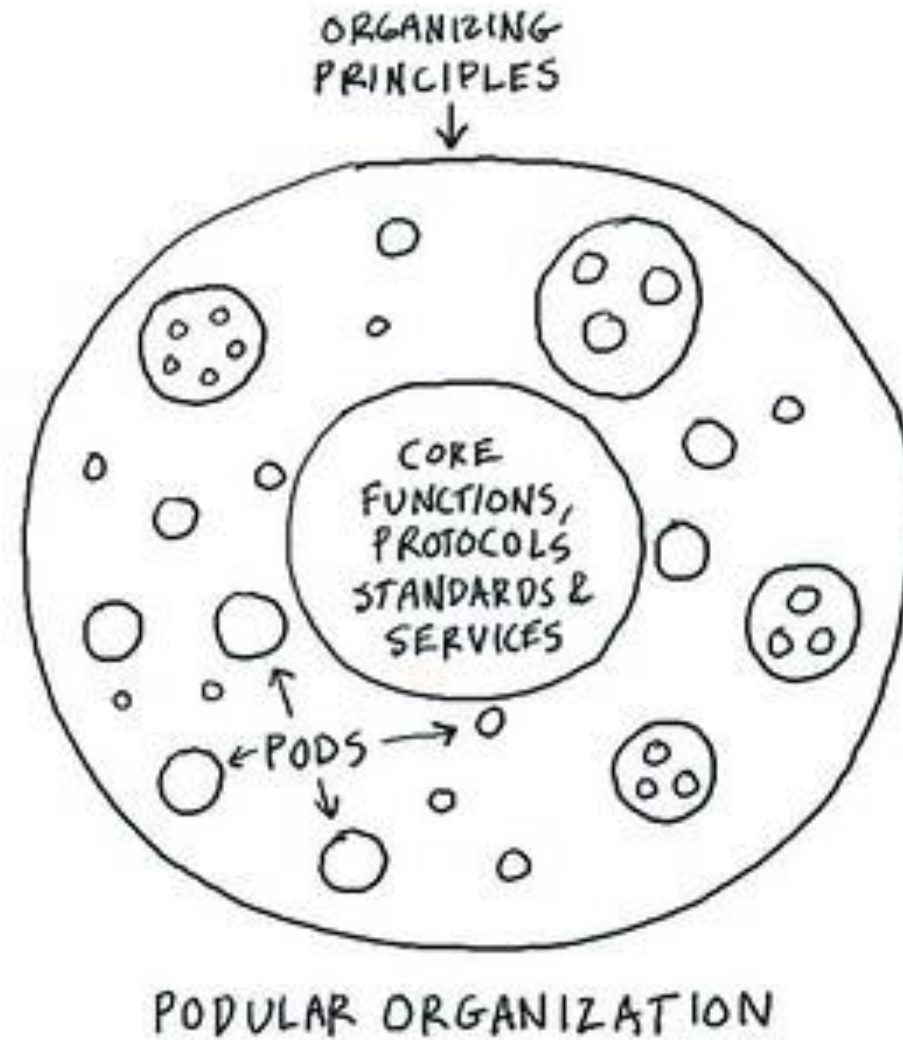
PASO 1 : PENSAR EN HUBS



	Honeycomb
	Centralised
	Hub & Spoke
	Multiple Hub & Spoke

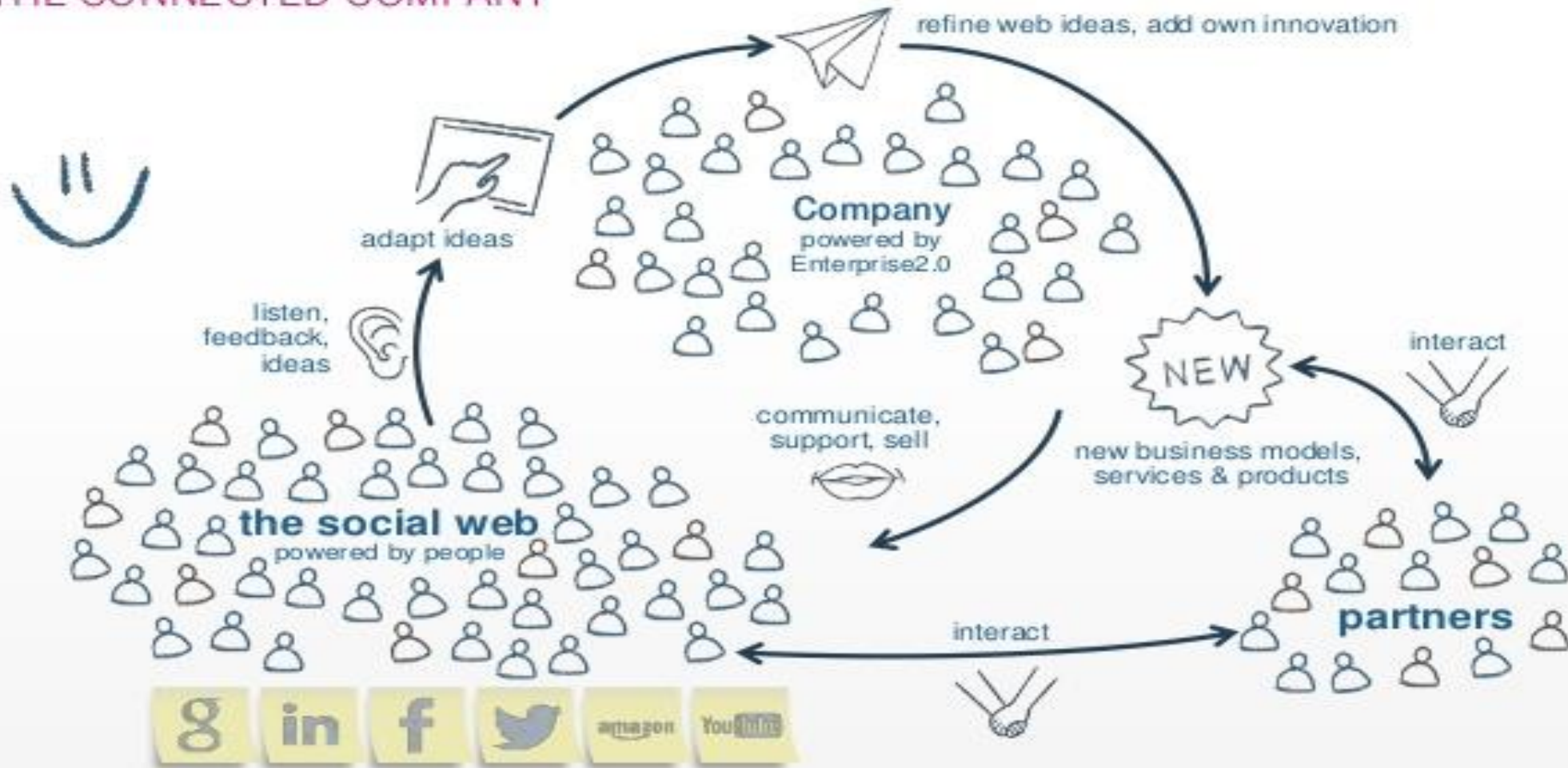


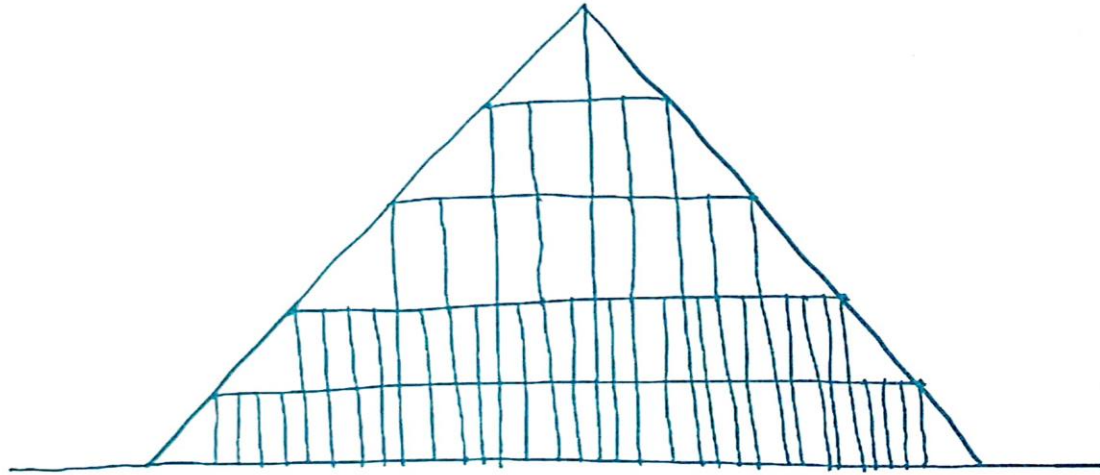
UNA ORGANIZACIÓN ES ORGÁNICA – PARADIGMA DE LIDERAZGO PARA ORIENTAR CONEXIONES



COMPAÑÍA INTERCONECTADA

BIG PICTURE: THE CONNECTED COMPANY





THE DIVIDED COMPANY

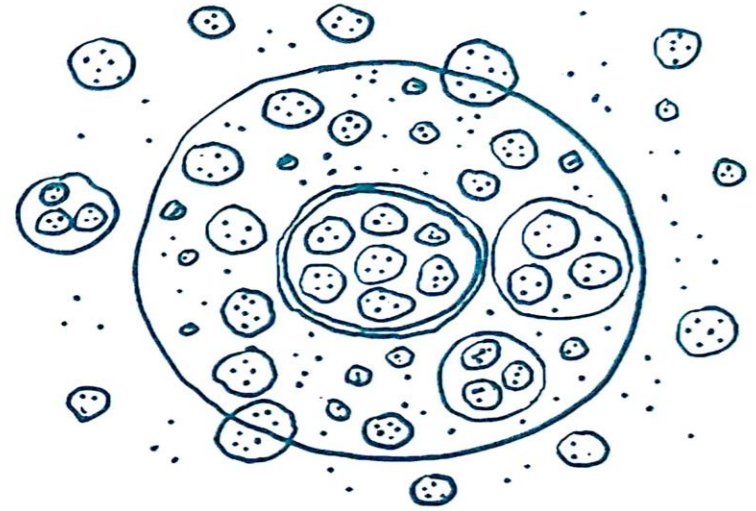
Hierarchy

Division of labor

Specialization

stable

Predictable in stable environments



THE CONNECTED COMPANY

Holarchy

Fractal work units

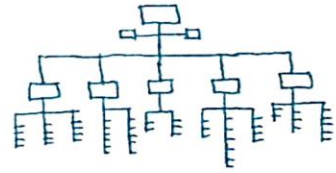
Autonomy

Flexible

Adaptive in uncertain environments

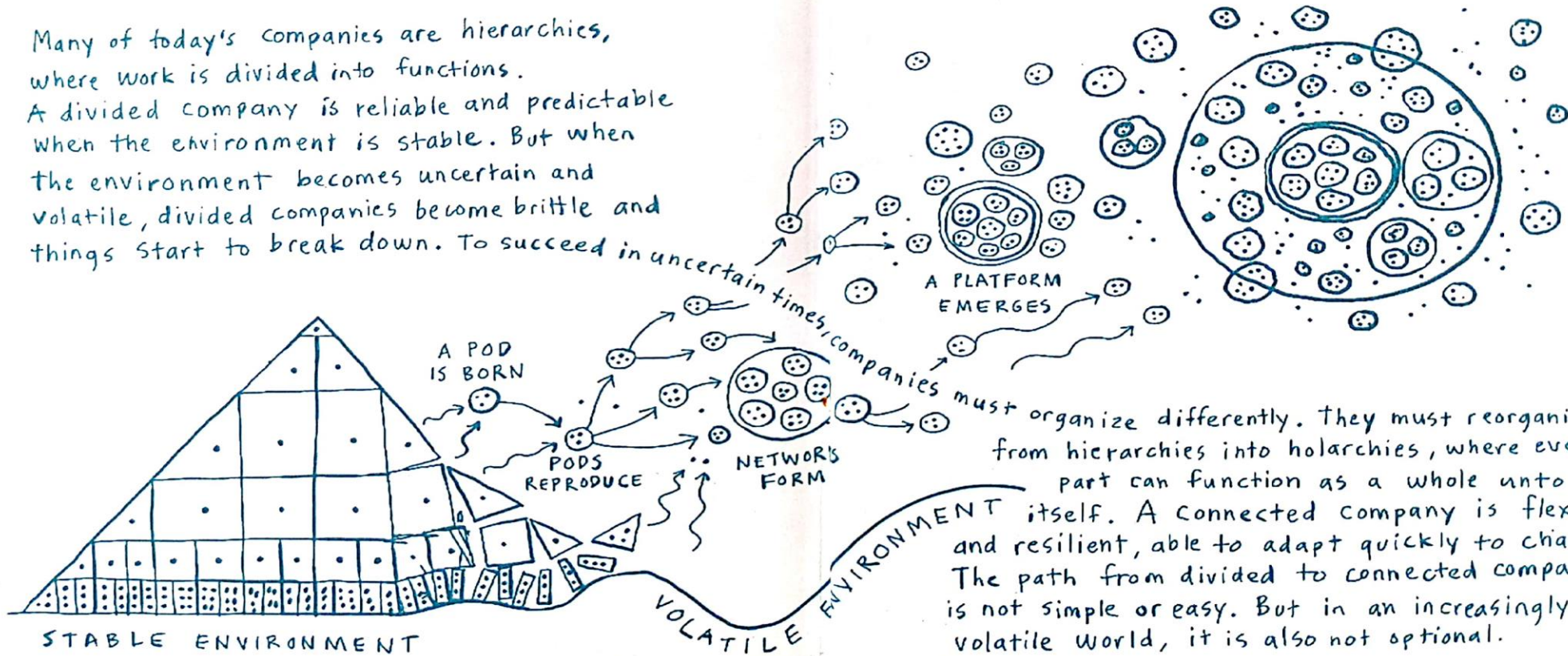
ORGANIZACIÓN PODULAR -POD

THE
DIVIDED
COMPANY



THE
CONNECTED
COMPANY

Many of today's companies are hierarchies, where work is divided into functions. A divided company is reliable and predictable when the environment is stable. But when the environment becomes uncertain and volatile, divided companies become brittle and things start to break down. To succeed in uncertain times, companies must

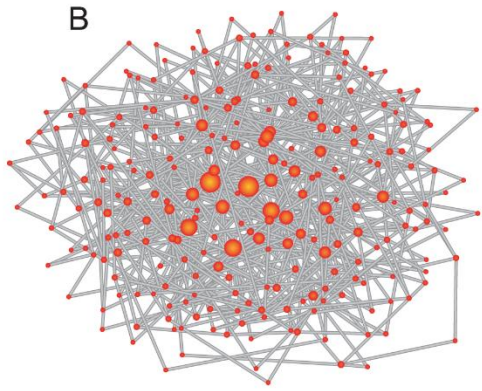
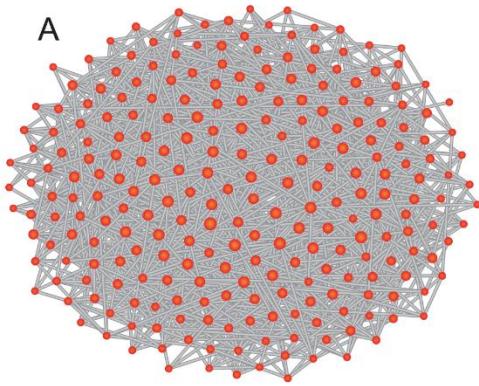


they must organize differently. They must reorganize from hierarchies into holarchies, where every part can function as a whole unto itself. A connected company is flexible and resilient, able to adapt quickly to change. The path from divided to connected company is not simple or easy. But in an increasingly volatile world, it is also not optional.

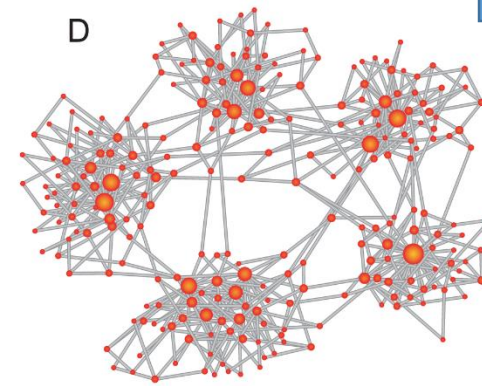
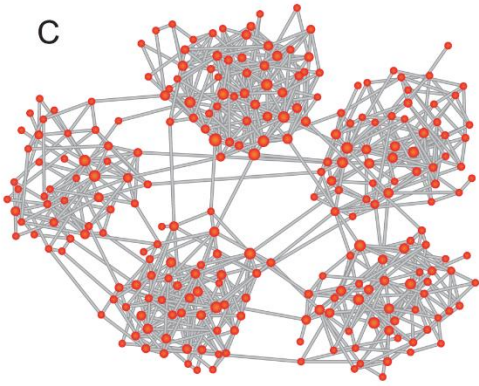
no central nodes

central nodes

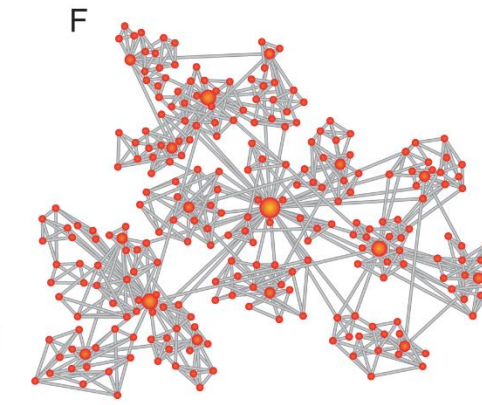
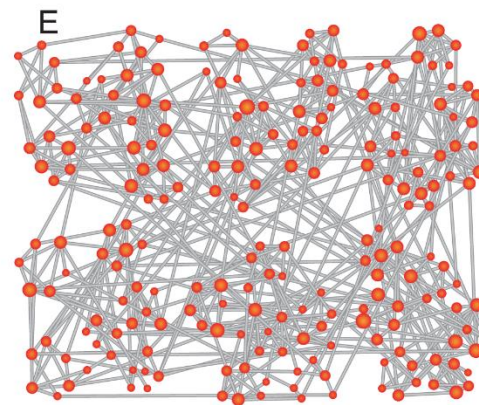
not modular



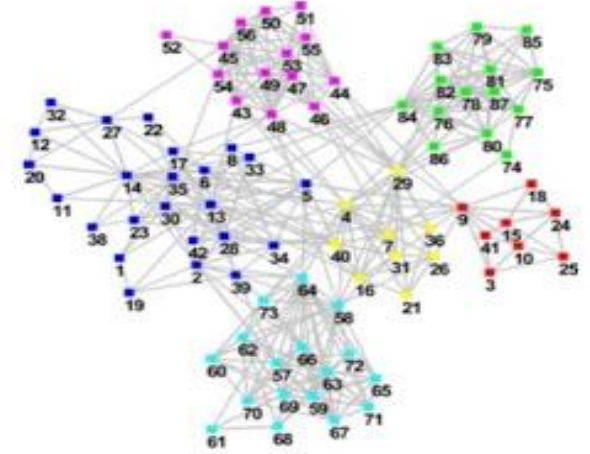
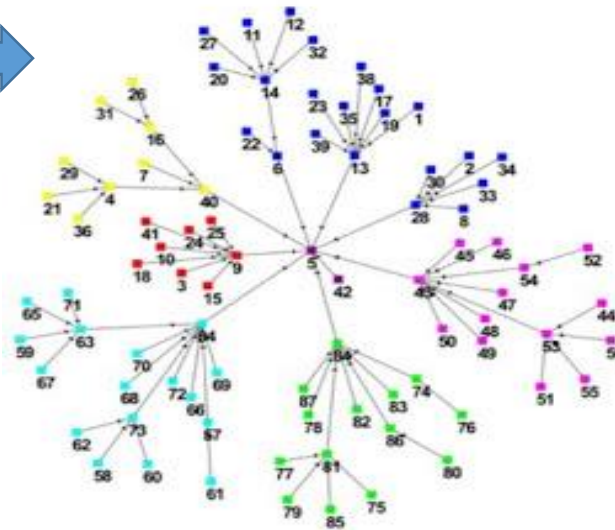
flat modular



nested modular



Two Views of the Same Organization



Hierarchy – Prescribed Network

Links show formal structure, arrows point to boss
Employee names are replaced by numbers
Departments designated by node color

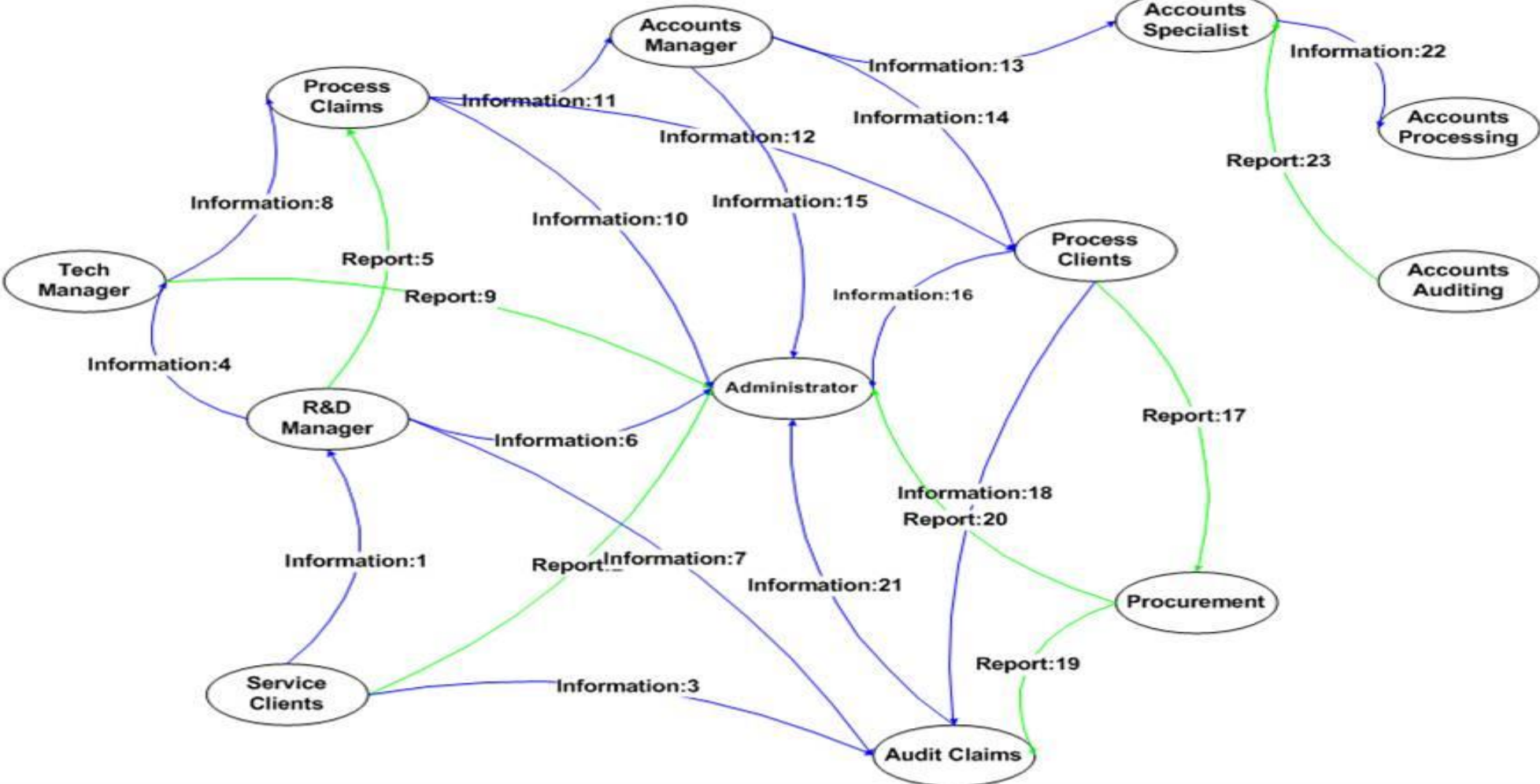
Wirearchy – Emergent Network

Links show who actually works with whom
Employee names are replaced by numbers
Departments designated by node color

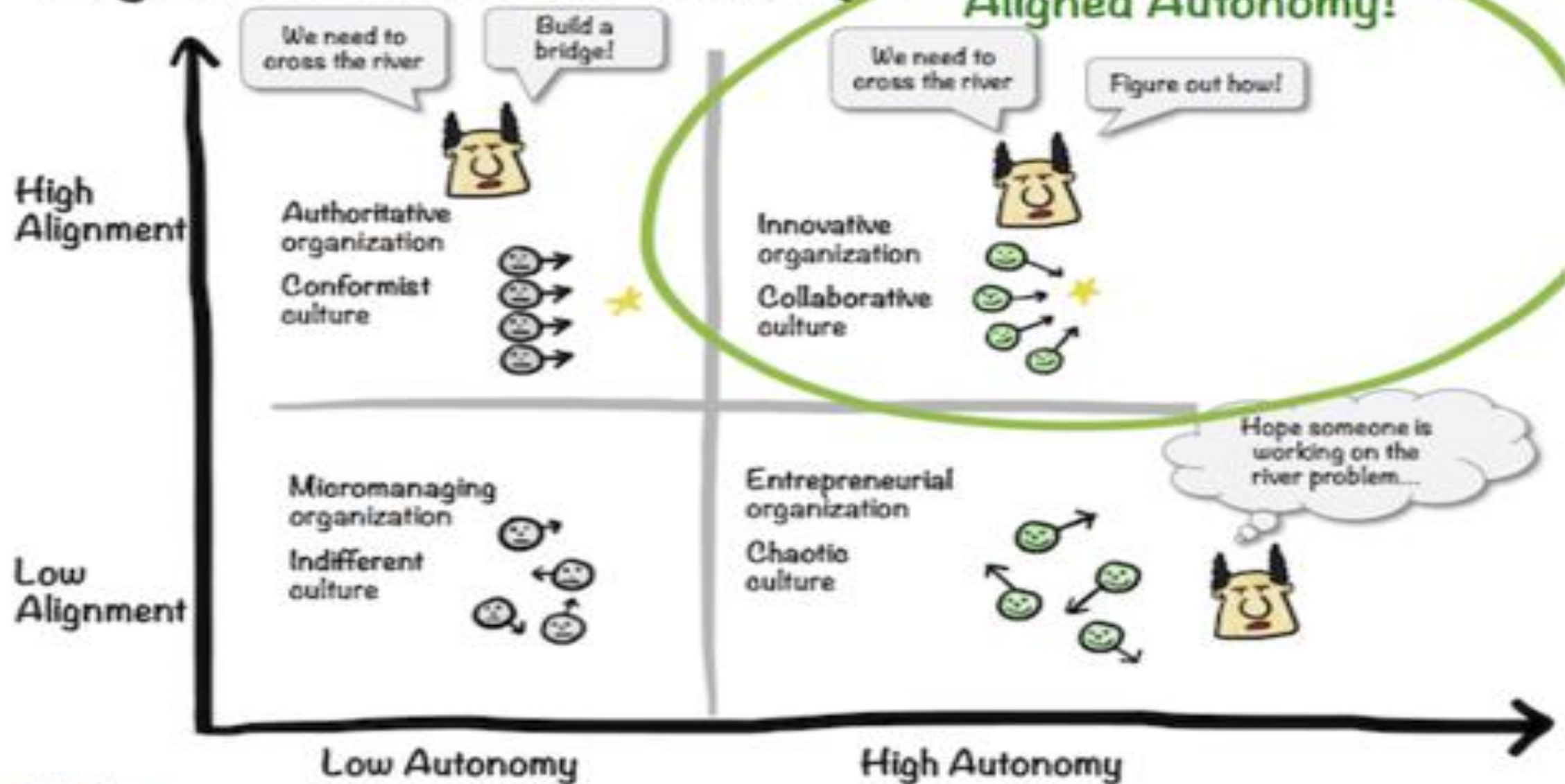
Organization visualizations mapped and measured using InFloPro Software © Orget LLC.

CREAR DESDE LA CONEXIONES Y NO LAS FUNCIONES

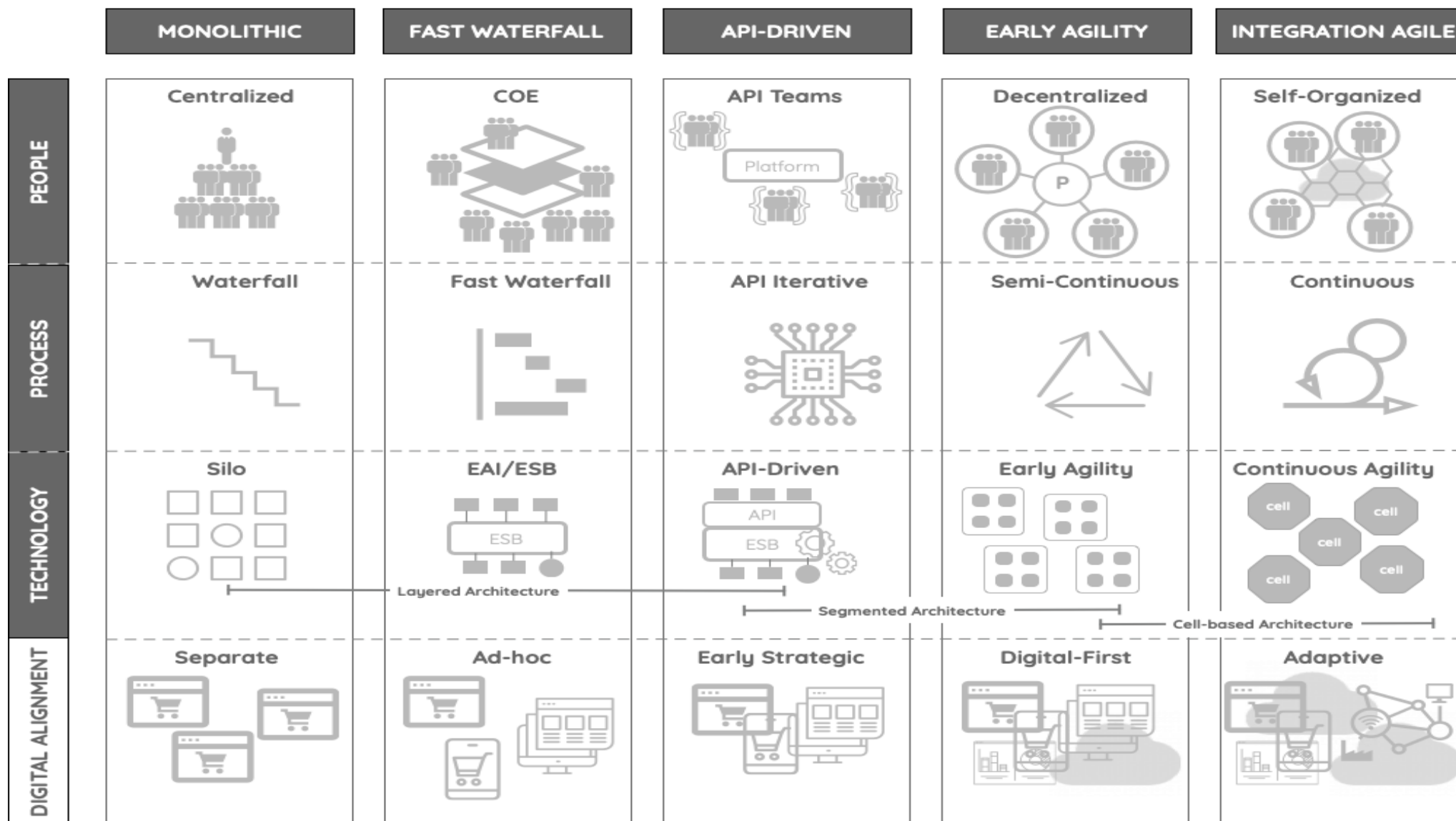
Value Network: All Transactions



Alignment enables Autonomy



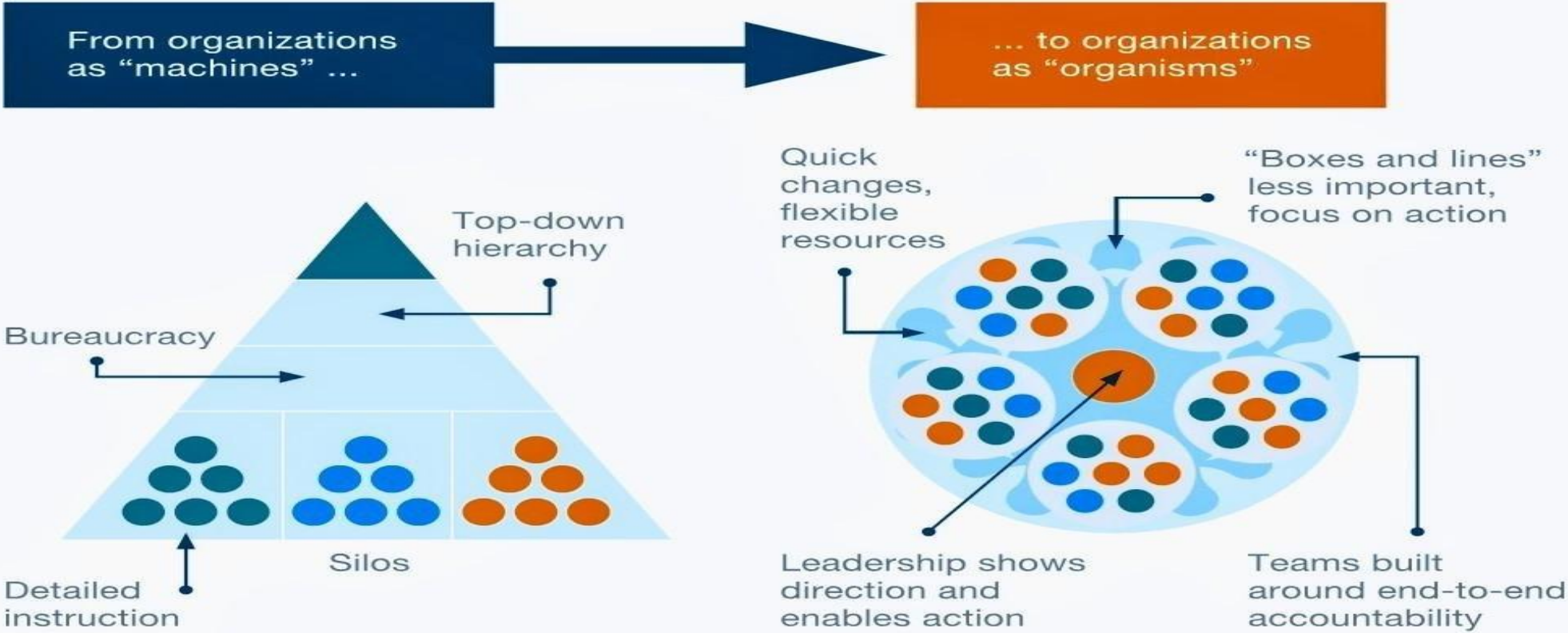
EVOLUCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN



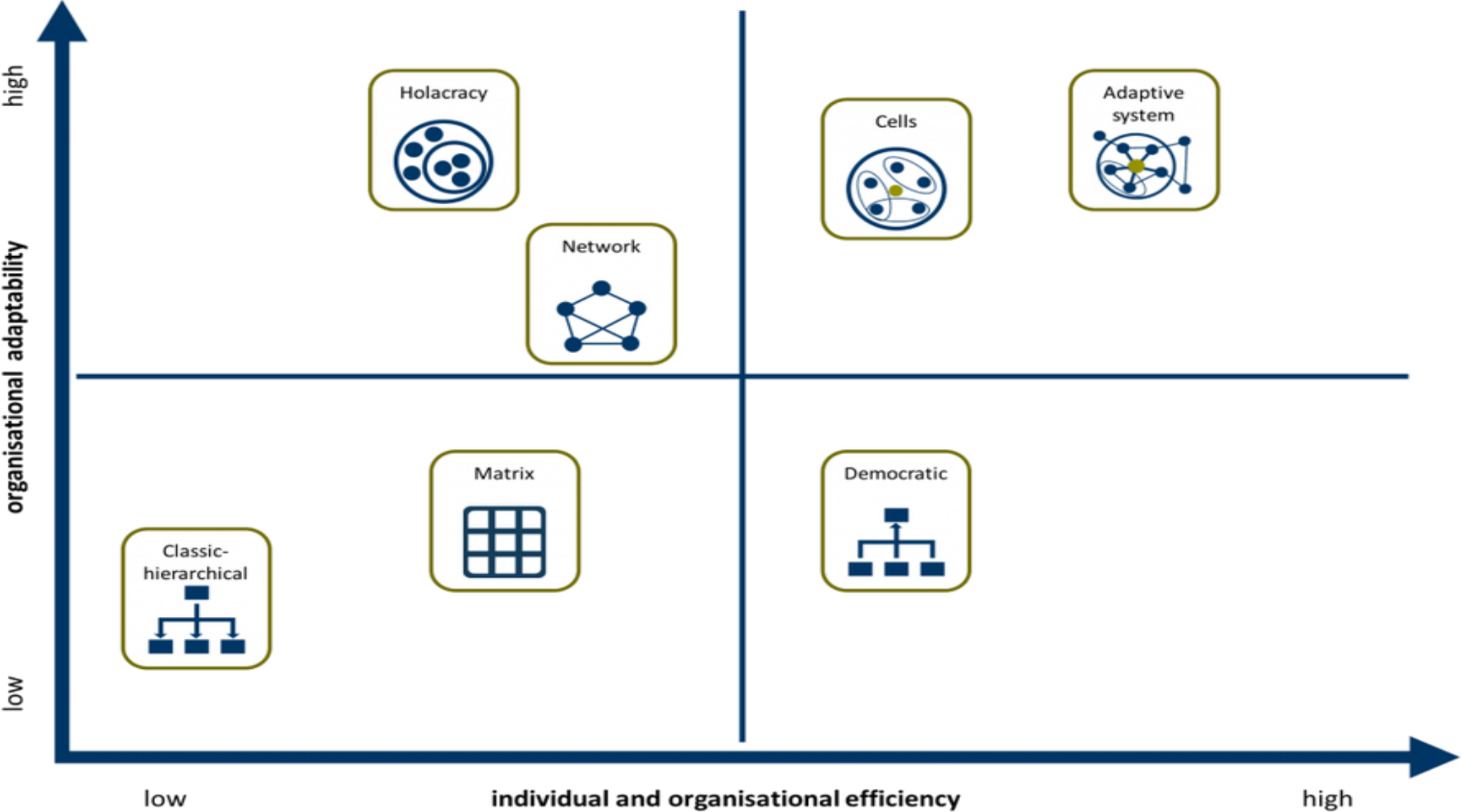
SALIR DEL SINDROME DE LA VACA

The agile organization is dawning as the new dominant organizational paradigm.

Rather than organization as machine, the agile organization is a living organism



ORGANIZACIÓN DE ALTA ADAPTABILIDAD



CONSIGNA DE TALLER 5

- La organización es la base que permite el desarrollo de la TD, acogiendo los cambios necesarios en sus estructuras para permitir un flujo constante de las operaciones en un contexto automatizado de las relaciones con los clientes y con los proveedores.

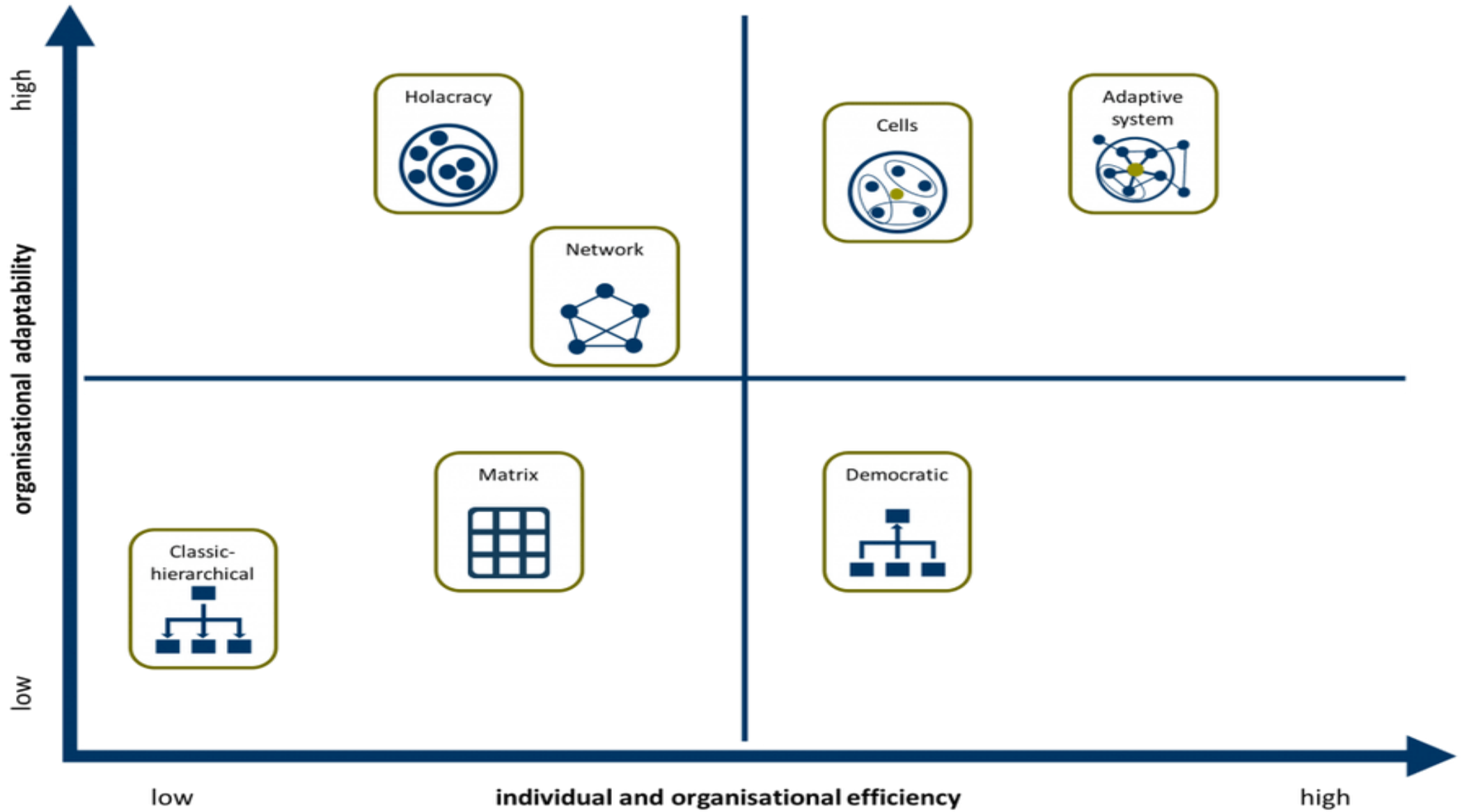
TALLER

-Proyectar un posible camino a seguir en la organización, que permita una estructura adecuada para el desarrollo de la TD en las áreas de operaciones.

De las estructuras propuestas, seleccionar aquellas que se consideren las adecuadas para proyectar el camino.



CUAL ES EL CAMINO DE SIDOC?



Oportunidades tecnológicas



LA INDUSTRIA 4.0

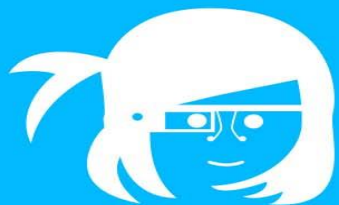
BIG DATA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Mediante el manejo de variables como la distancia y la velocidad de los automóviles, podrían detectarse fácilmente retenciones, accidentes u otros factores que pudieran alterar la circulación normal del tráfico.



REALIDAD AUMENTADA Y VIRTUAL

La realidad aumentada o virtual es ya utilizada por muchas empresas para formar a sus nuevos trabajadores. De esta manera, con dispositivos como gafas de realidad aumentada, los trabajadores pueden realizar procesos mientras siguen indicaciones que aparecen de forma virtual en el mismo plano de su visión.



CIBERMERCADOS

Encargar vehículo en Japón y elegir las características personalizadas es totalmente posible sin levantarnos de nuestro sofá. Los cibermercados han adquirido un fuerza imparable, y prueba de ello es el irreversible crecimiento de la facturación de los principales negocios dedicados a esto.



INTERNET DE LAS COSAS

Apagar las luces del coche desde nuestro smartphone, o encender la calefacción minutos antes de montarnos, será posible gracias a la interconexión vía Internet de los objetos cotidianos.



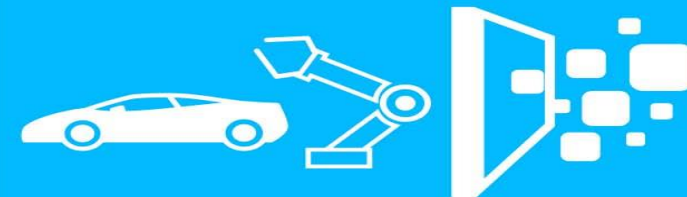
SIMULACIÓN Y PERSONALIZACIÓN

Mediante la simulación de procesos de producción o nuevos productos, podrán optimizarse al máximo los resultados obtenidos y los recursos empleados, con la consiguiente reducción de precios que ello conlleva.



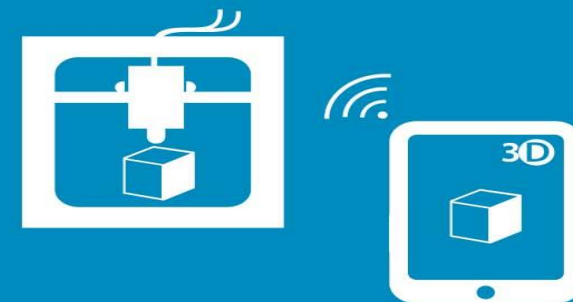
ROBÓTICA COLABORATIVA, SISTEMAS CIBERFÍSICOS Y SENSÓRICA

Los sistemas ciberfísicos permiten controlar las líneas y los estados de producción de forma remota, optimizando, de esta manera, las fases de fabricación.



IMPRESIÓN 3D Y FABRICACIÓN ADITIVA

La obtención directa de componentes, piezas y estructuras gracias a la fabricación aditiva basada en distintas materias primas supone un gran ahorro de materiales, procesos, tiempo y dinero.

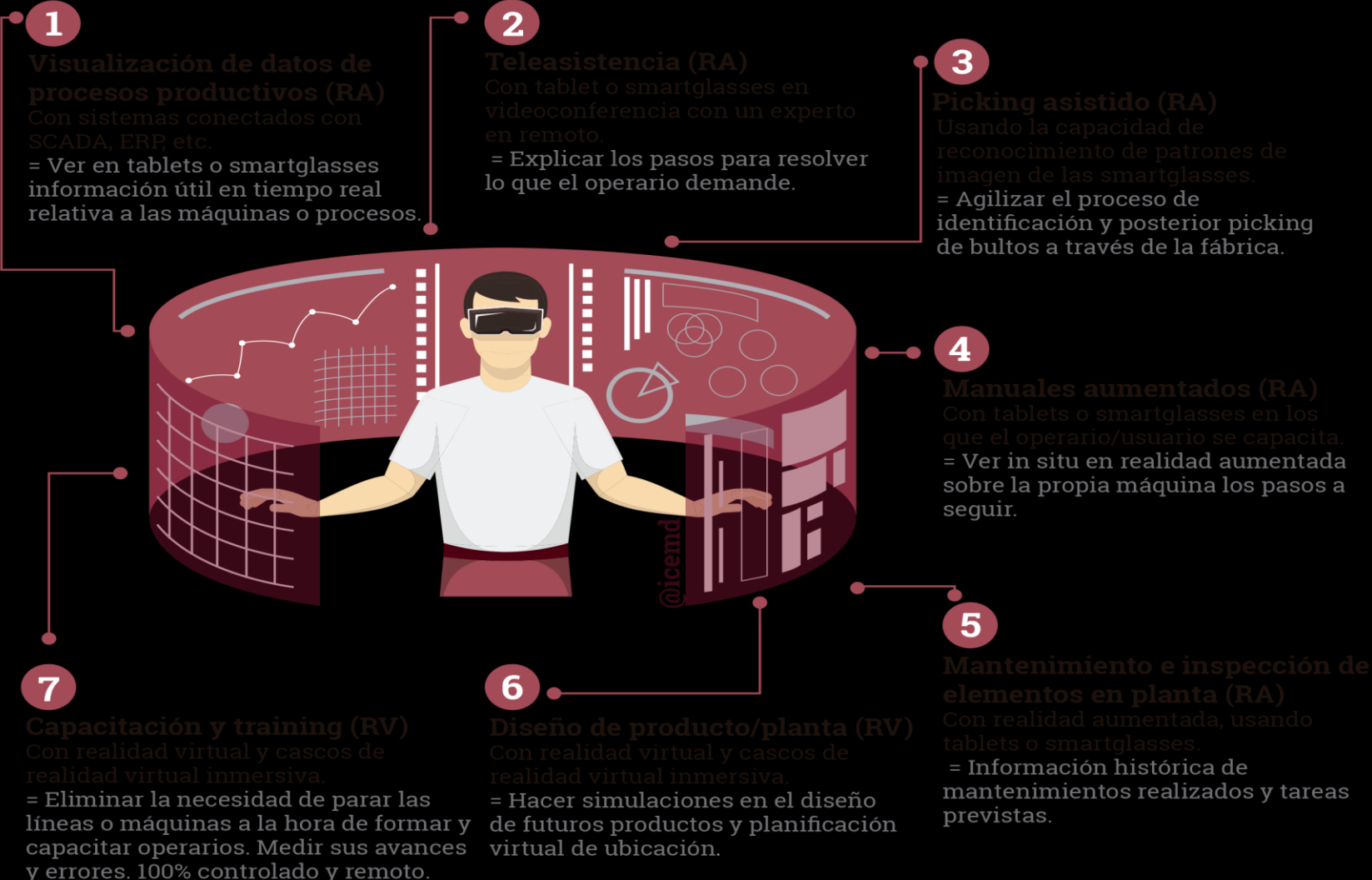


Industria 4.0: 7 usos avanzados de la realidad aumentada y virtual

Cuarta revolución industrial: para la transformación digital de la industria es necesario aplicar un conjunto de tecnologías sobre la cadena de valor.

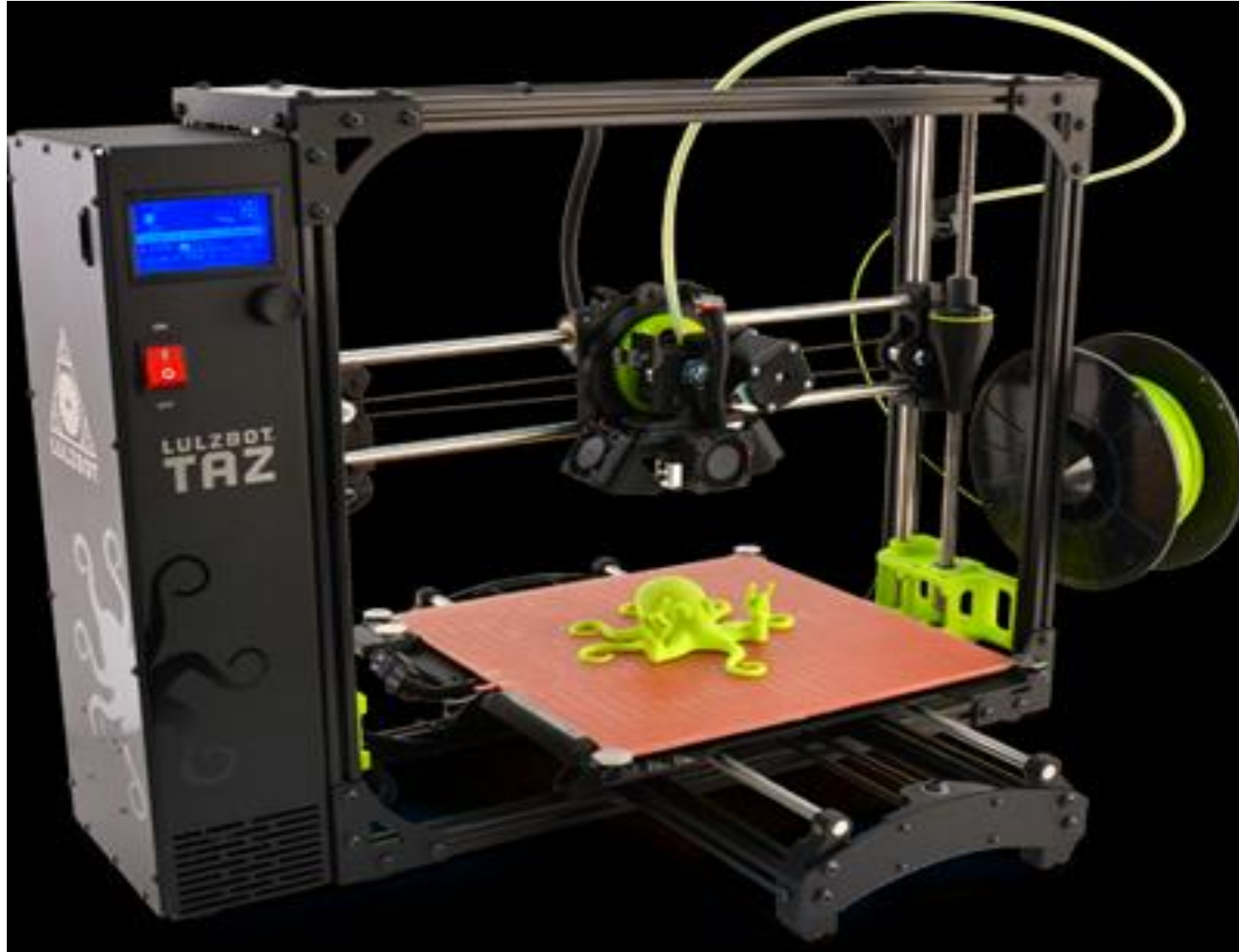
Tecnologías claves para:

- +** Ahorrar costes, reducir paradas productivas, formar y capacitar al personal, etc.
- +** Muy útiles en los siguientes ámbitos:

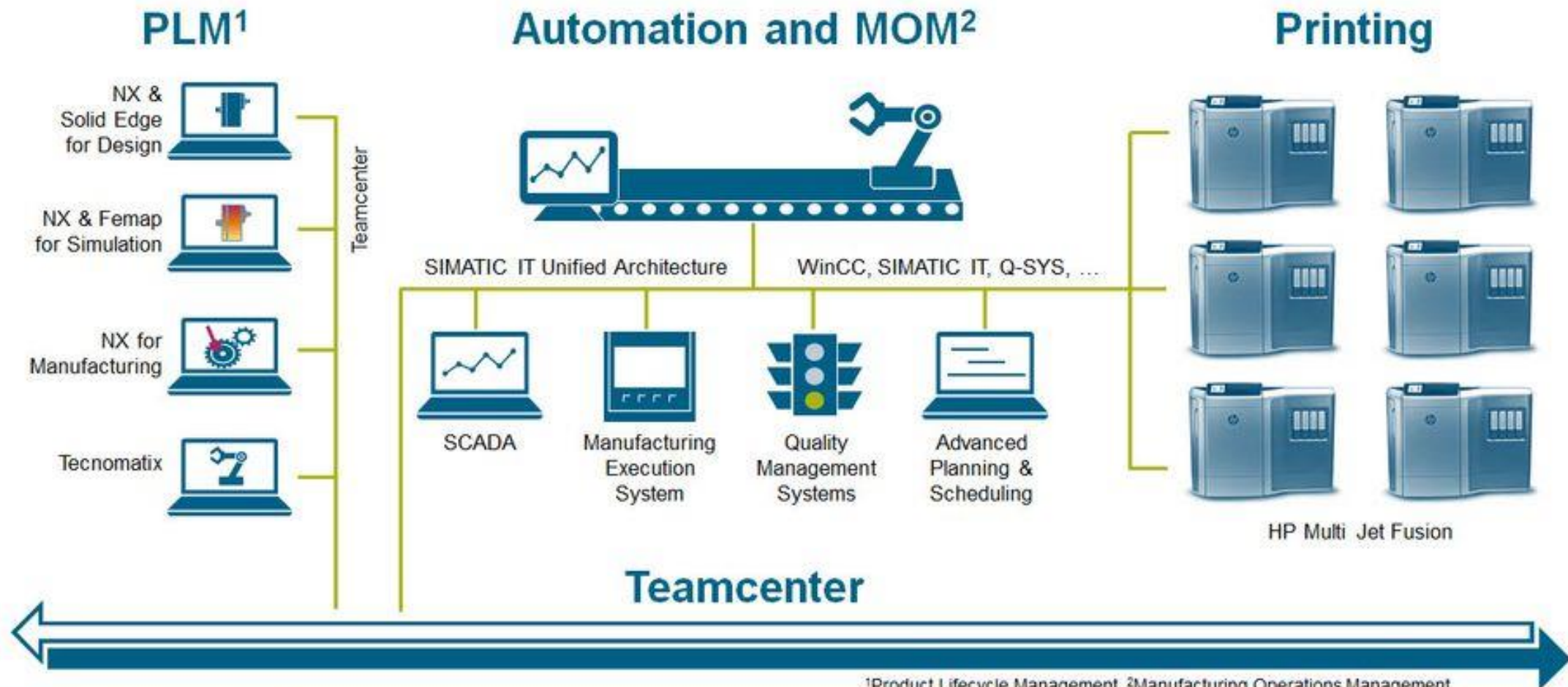




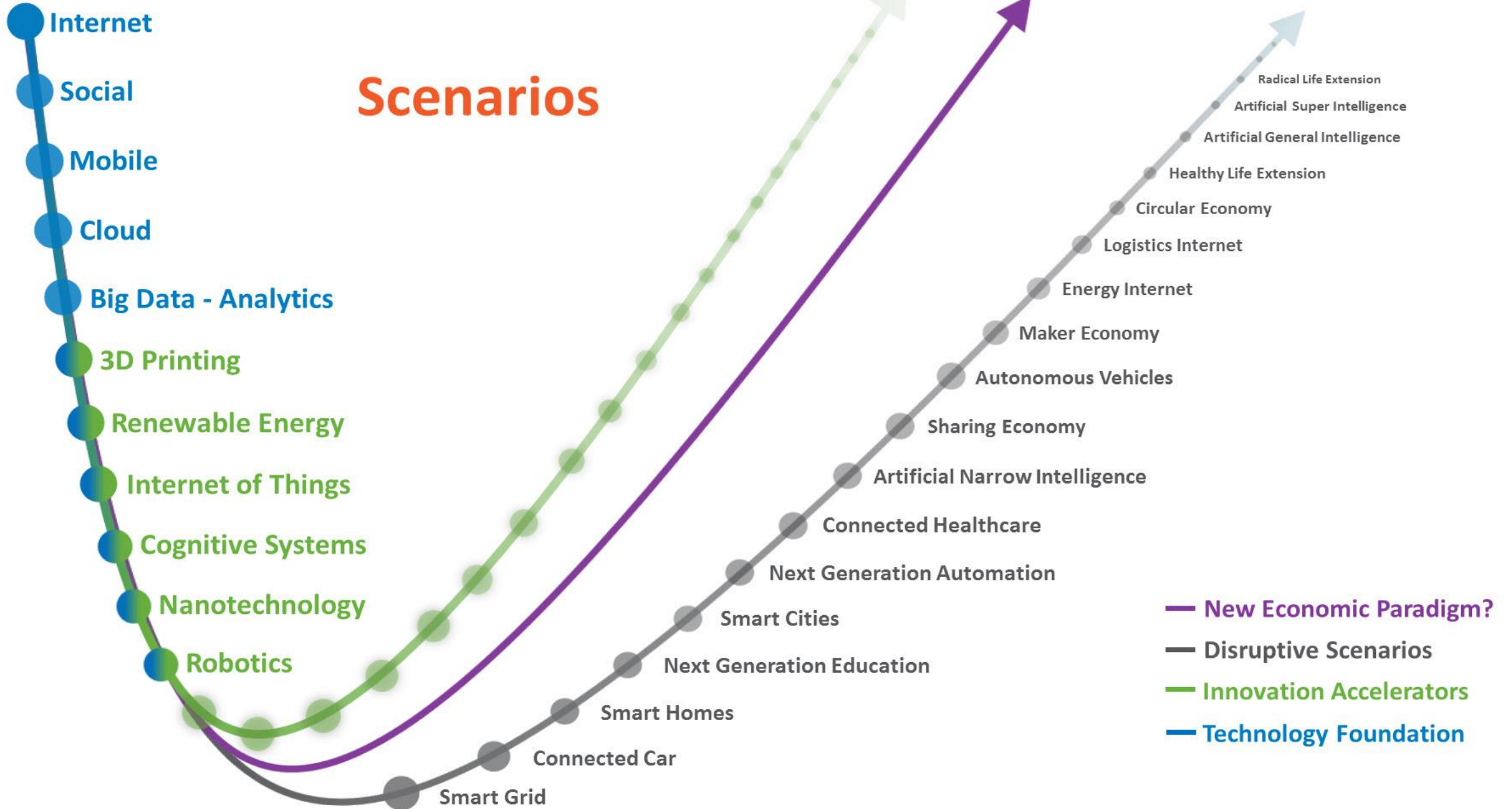
makers



Siemens Portfolio Enabling the Industrialization of Additive Manufacturing



Scenarios

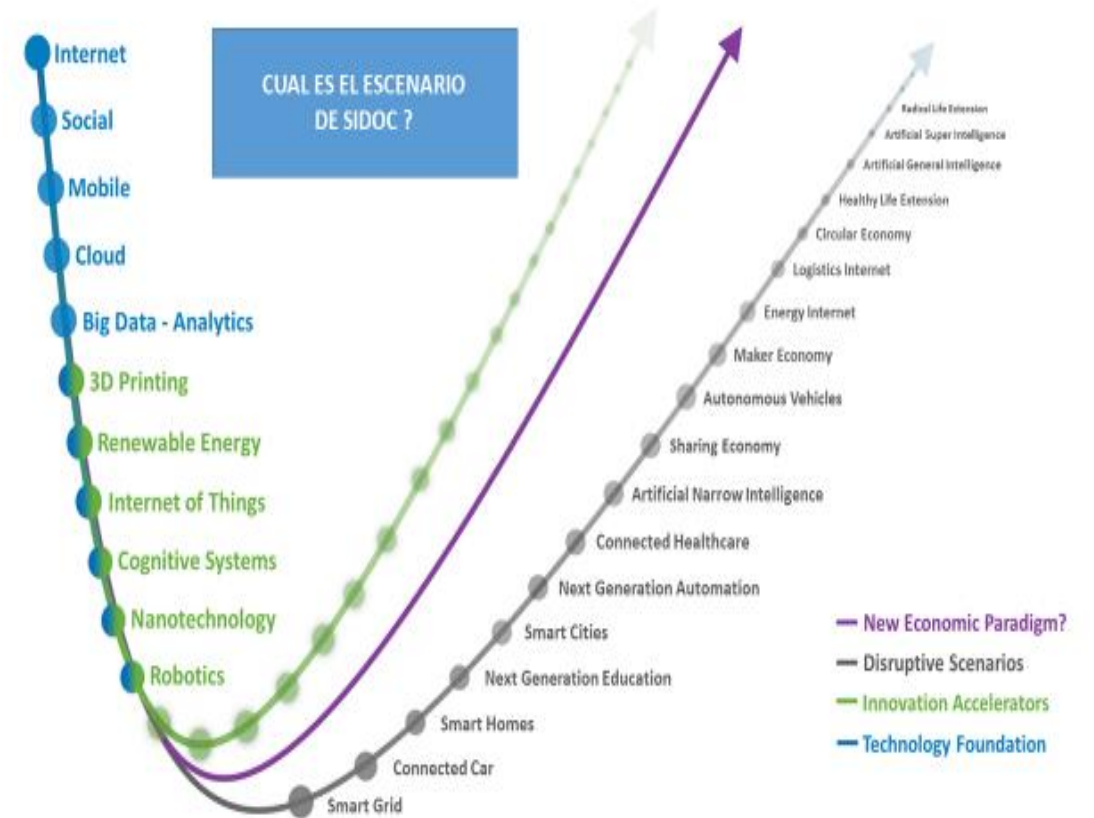


CONSIGNA DE TALLER 6

- Las tecnologías base que se están presentando nos permiten pensar en el futuro de las tecnologías que nos esperan.

TALLER

A partir de tecnologías de base (se puede asumir que SIDOC dispone de dichas tecnologías) proyectar cual será el escenario posible a seguir en la organización.



CUAL ES EL ESCENARIO DE SIDOC ?

Internet

Social

Mobile

Cloud

Big Data - Analytics

3D Printing

Renewable Energy

Internet of Things

Cognitive Systems

Nanotechnology

Robotics

Smart Grid

Connected Car

Smart Homes

Next Generation Education

Smart Cities

Next Generation Automation

Connected Healthcare

Artificial Narrow Intelligence

Sharing Economy

Autonomous Vehicles

Maker Economy

Energy Internet

Logistics Internet

Circular Economy

Healthy Life Extension

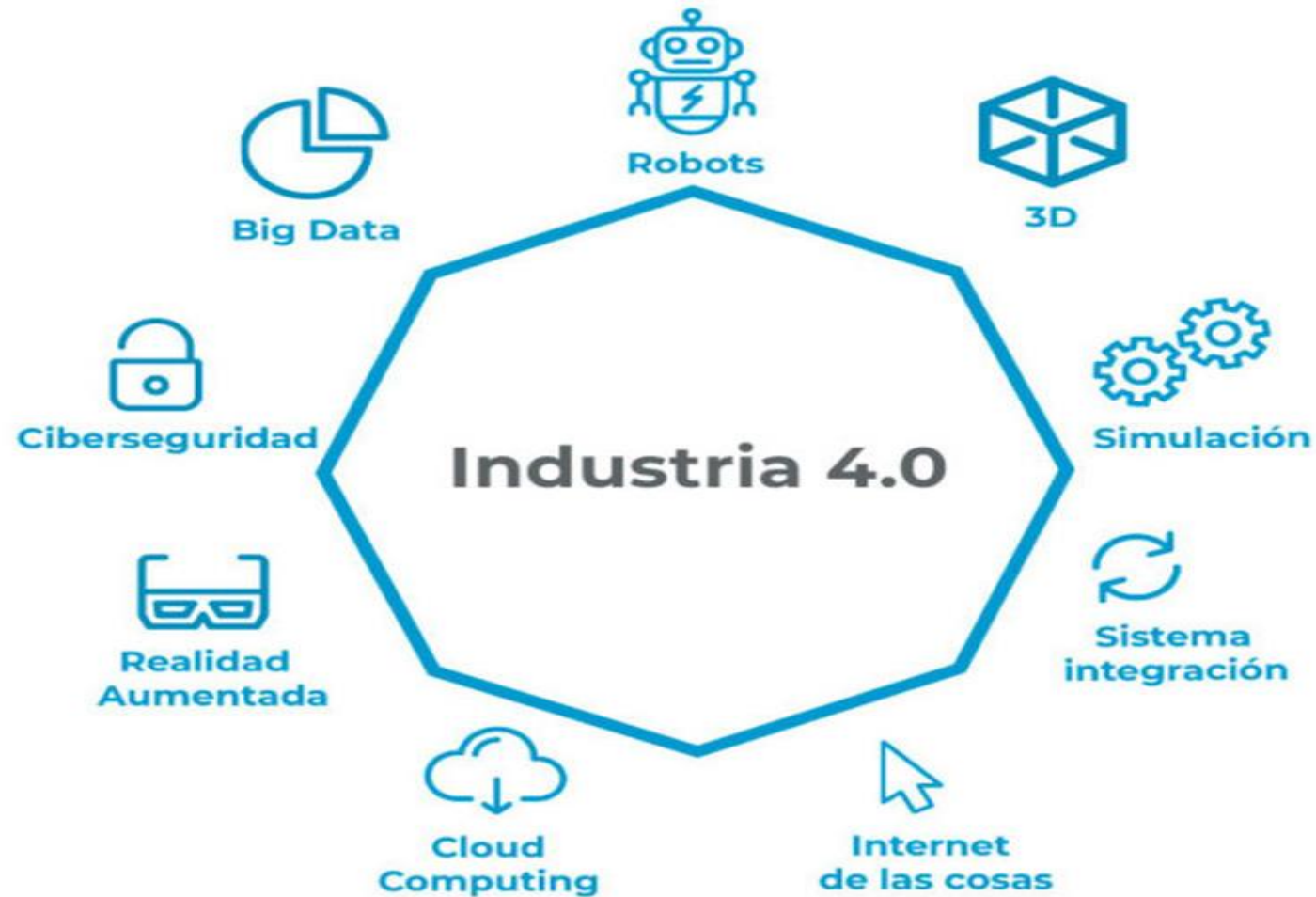
Artificial General Intelligence

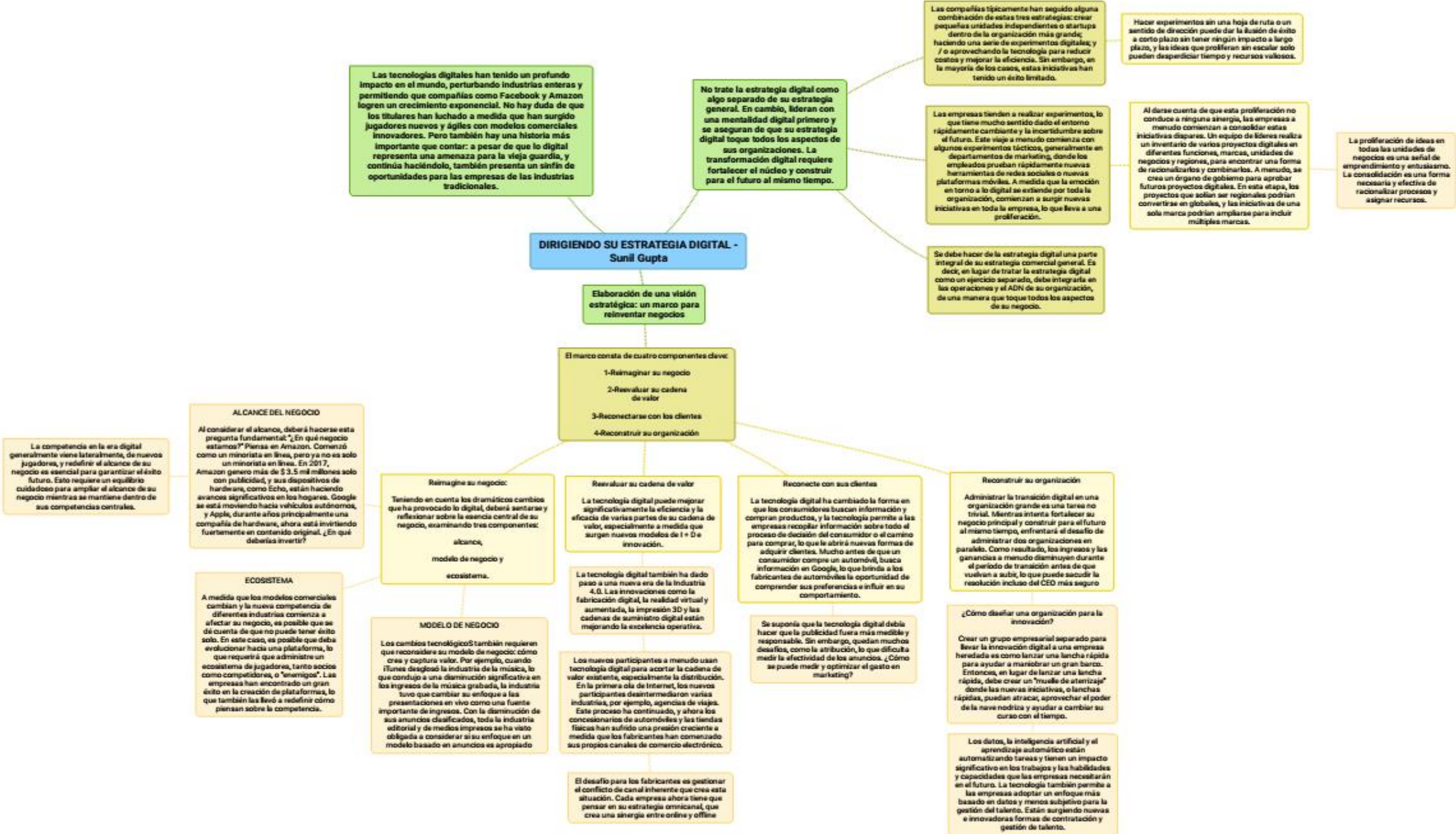
Artificial Super Intelligence

Radical Life Extension

- New Economic Paradigm?
- Disruptive Scenarios
- Innovation Accelerators
- Technology Foundation

Sidoc – Operaciones 4.0





Las cuatro fases de la revolución industrial

EL CAMINO DESDE LA INVENCIÓN DE LA MÁQUINA DE VAPOR HASTA LA FÁBRICA INTELIGENTE

Sistemas mecánicos



Máquinas de vapor



FUERZA

Fabricación en cadena



Motores eléctricos



PRODUCCIÓN EN SERIE

Automatización



Sistema de control



FABRICACIÓN EN MASA

Flexibilidad autónoma



Digitalización



EFICIENCIA DE RECURSOS

SENSORES MECÁNICOS

SENSORES ELECTROMECAÑICOS

SENSORES ELECTRÓNICOS

- Calidad
- Seguridad

SENSORES INTELIGENTES

- Requisito para actuación autónoma

CONSIGNA DE TALLER 7

- Las operaciones de planta de producción se deben proyectar en
- un contexto de TD, con el fin de preparar las condiciones necesarias
- sobre la estructura y el recurso humano.

TALLER

Proyectar los cuatro posibles pasos que debe darse en las operaciones de planta en SIDOC con el fin de contar con una transición hacia la la TD de manera estable.



Cual será el camino que SIDOC presenta para llegar a la flexibilidad autónoma?

EL CAMINO DESDE LA INVENCIÓN DE LA MÁQUINA DE VAPOR HASTA LA FÁBRICA INTELIGENTE

Sistemas mecánicos



Máquinas de vapor



FUERZA

SENSORES MECÁNICOS

Fabricación en cadena



Motores eléctricos



PRODUCCIÓN EN SERIE

SENSORES ELECTROMECAÑICOS

Automatización



Sistema de control



FABRICACIÓN EN MASA

SENSORES ELECTRÓNICOS

Flexibilidad autónoma



Digitalización



EFICIENCIA DE RECURSOS

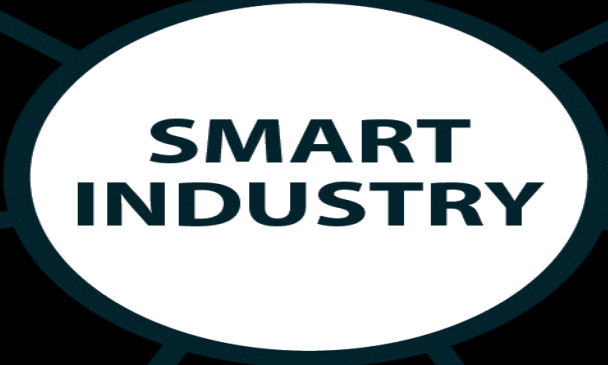
SENSORES INTELIGENTES

Paso 1

Paso 2

Paso 3

Paso 4

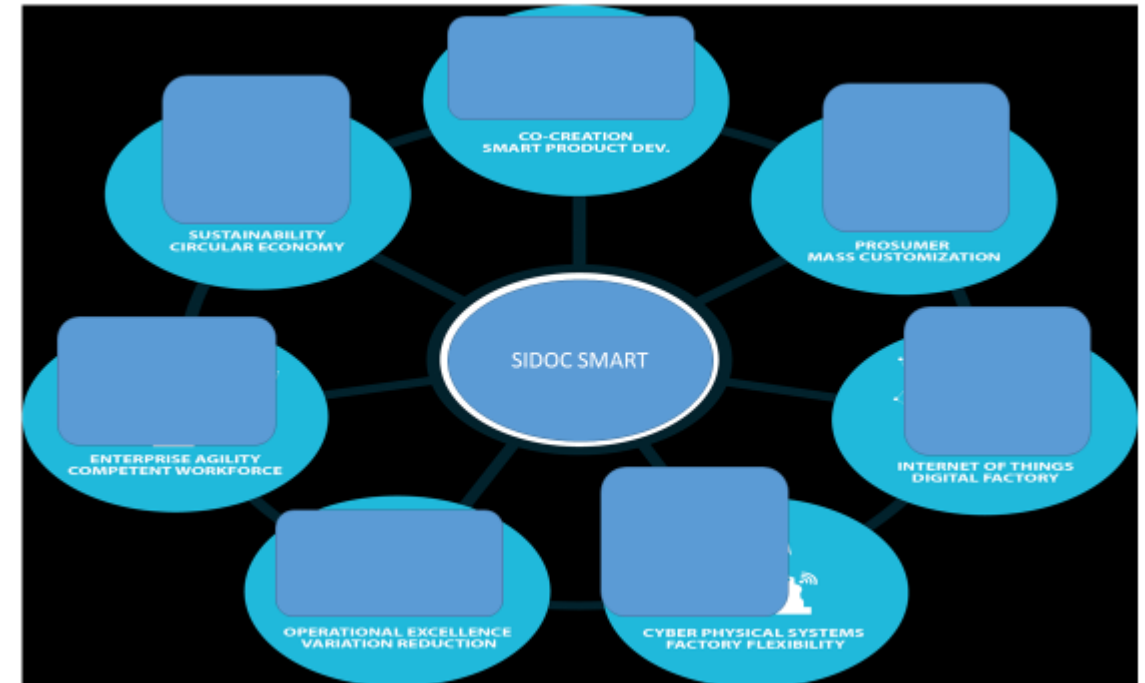


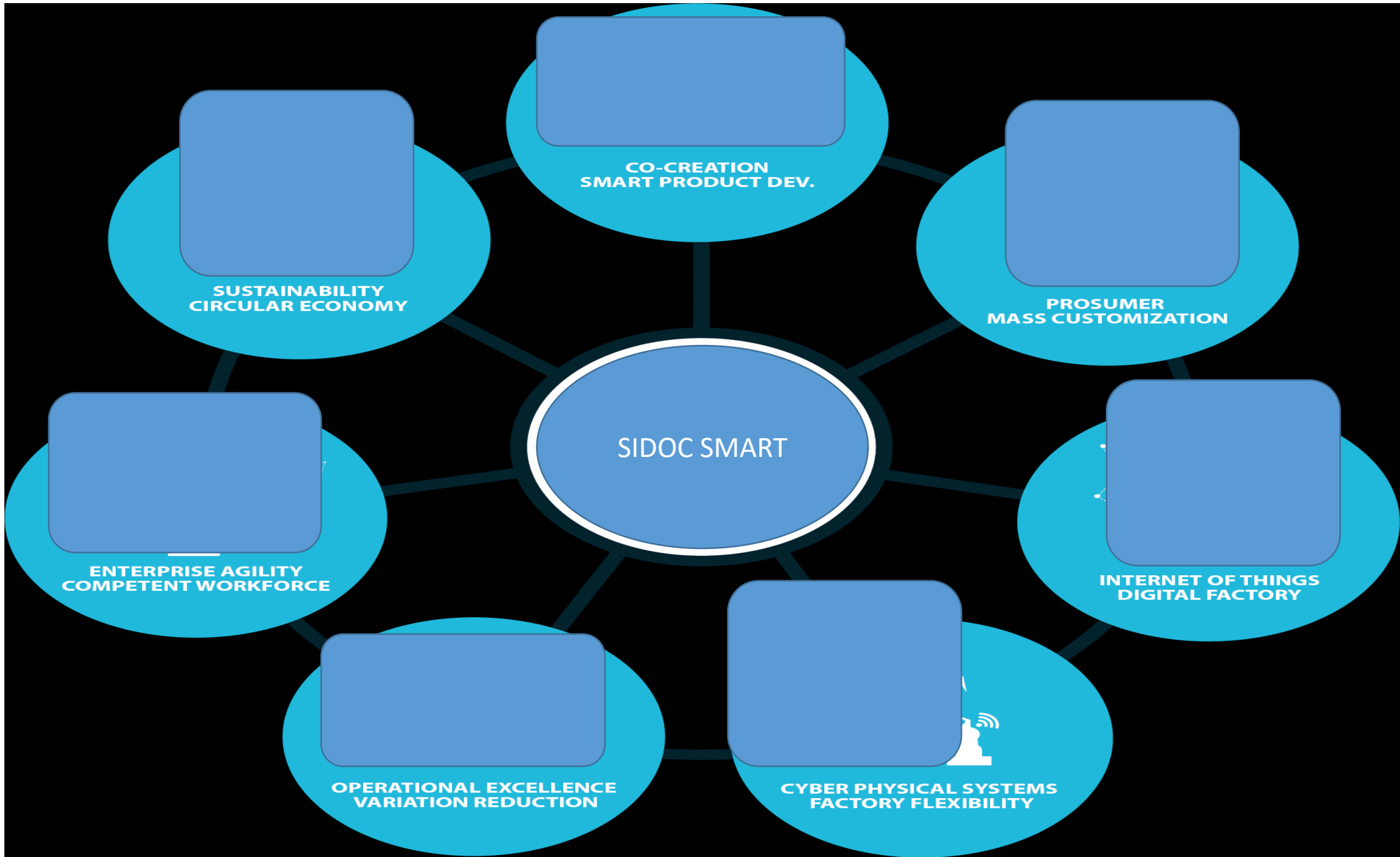
CONSIGNA DE TALLER 8

Poder proyectar un contexto amplio de las operaciones en una empresa, considerando como la TD se encuentra en marcha, enfocando los cambios necesarios en unos puntos específicos, da lugar al desarrollo coordinado de la revolución 4.0 en la organización.

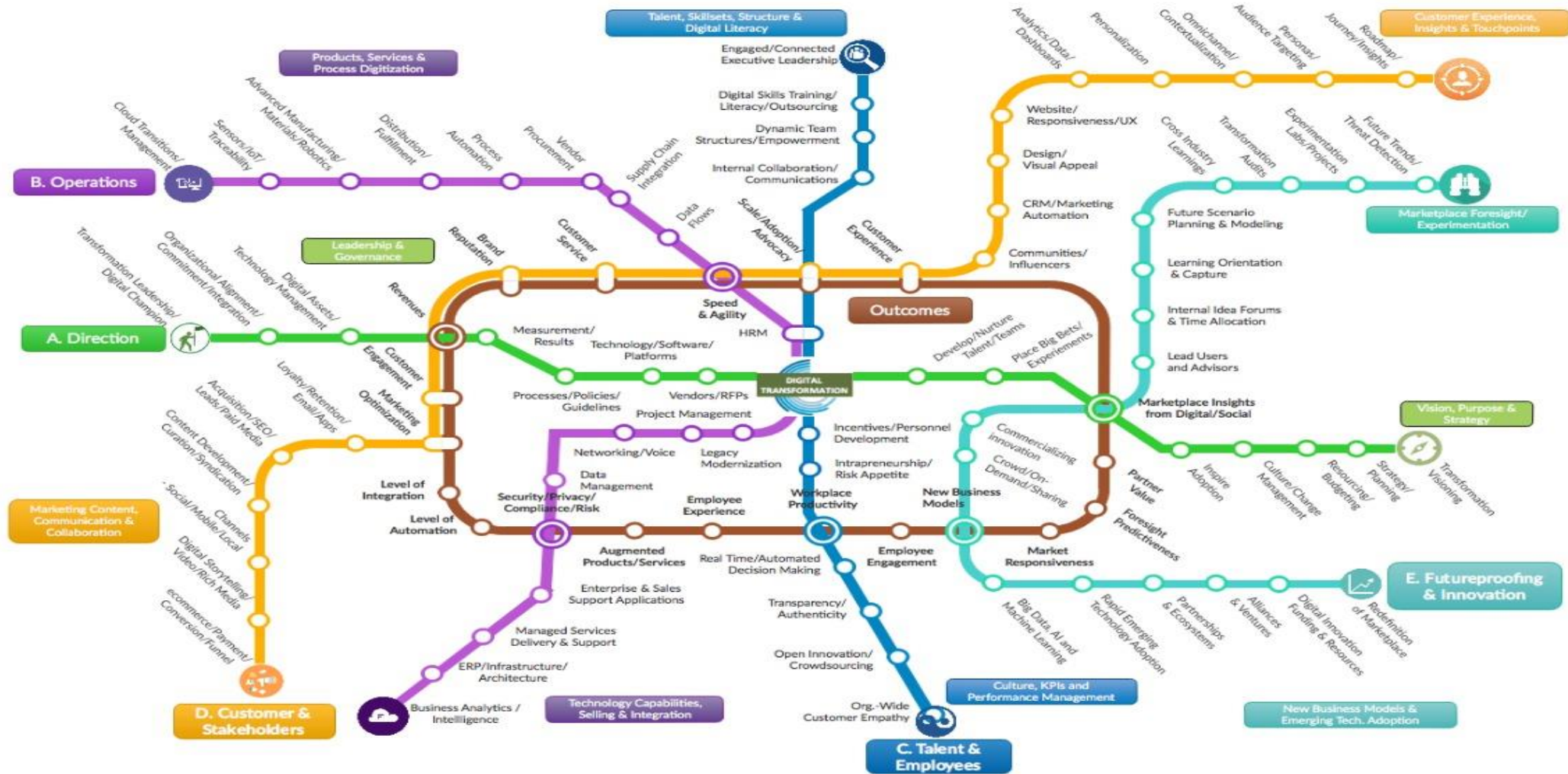
TALLER

Proyectar los siete posibles nodos de desarrollo para alcanzar unas operaciones SMART en SIDOC. Explicar brevemente los requerimientos en cada nodo





THE DIGITAL TRANSFORMATION LANDSCAPE







CISNE NEGRO?



Elefante negro?





GRACIAS

- Alopez@icesi.edu.co
- 310-8437004

- BLOG RECOMENDADO

<https://tecnotopia1.blogspot.com>