



Navantia

Rumbo a la INDUSTRIA 4.0

Astillero 4.0

**Máster Industria 4.0: Consultoría, Gestión y Desarrollo
Seresco - FEMETAL - Universidad de Oviedo**

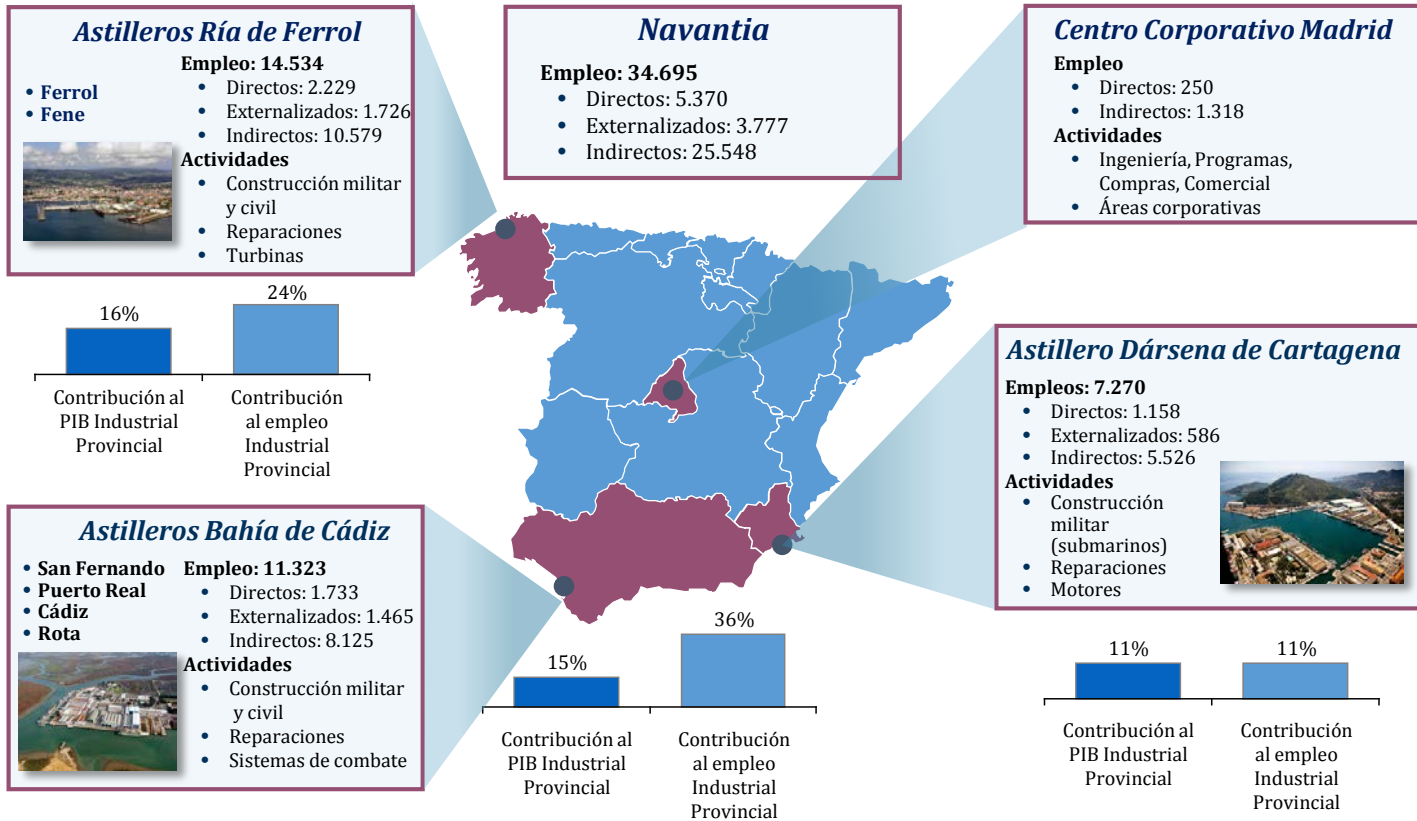


Gijón, 29 de enero de 2018

Navantia y su contexto

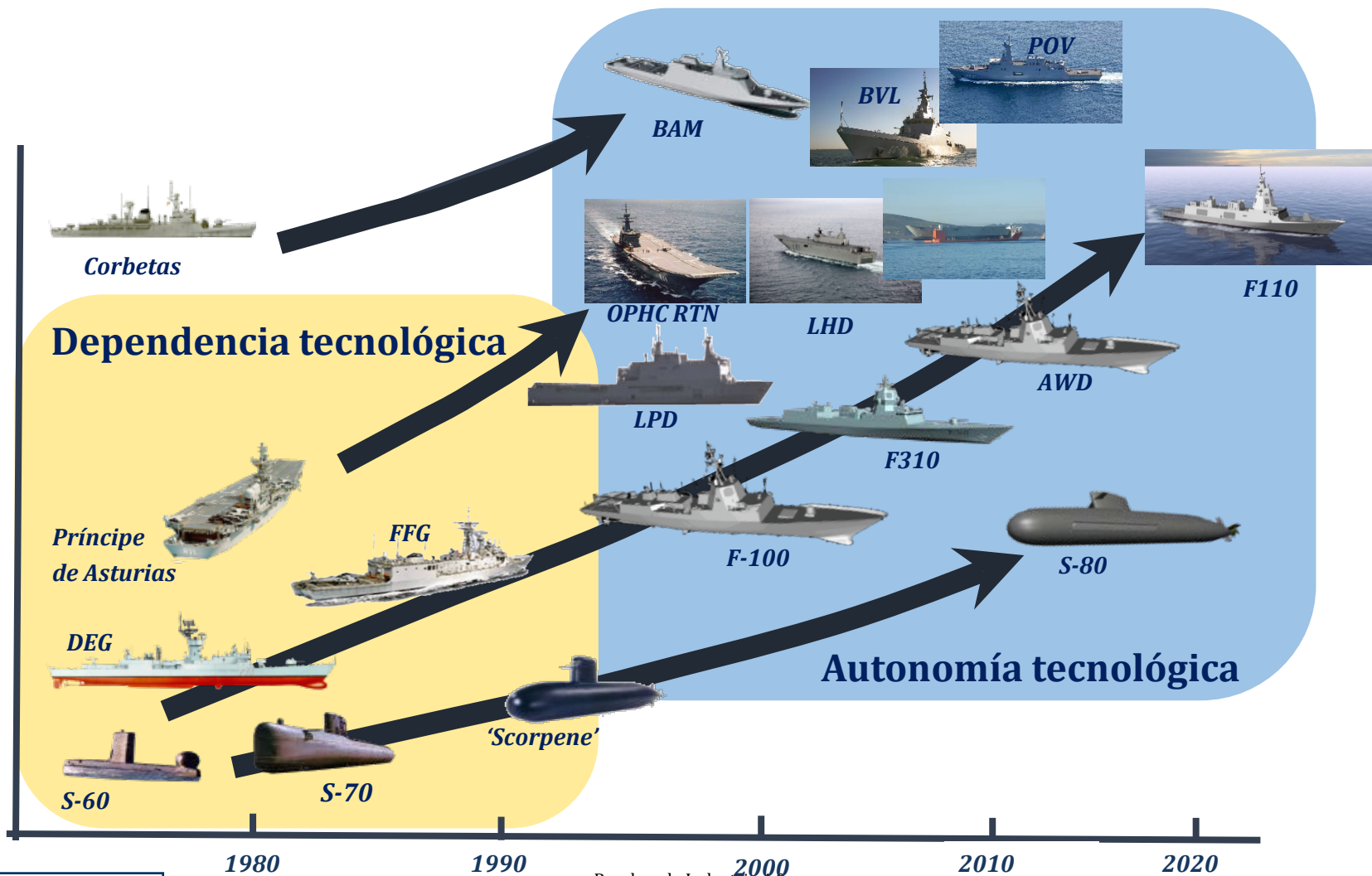
Navantia y su contexto

Empresa pública – SEPI accionista único Navantia es el principal empleador industrial en las provincias donde opera



Navantia y su contexto

Los buques de guerra y sus sistemas son la principal línea de actividad de Navantia



Navantia y su contexto

La innovación colaborativa marca el rumbo de toda la actividad de Navantia



NAVANTIA invierte en I+D+I más de 70M€* al año

(*) 2015 Según criterio del INE

La construcción naval mundial está en crisis (excepto algunos nichos)



*The future of OECD
another revolution desperately needed*

**Euroyards Board, Hamburg
21st February 2017**

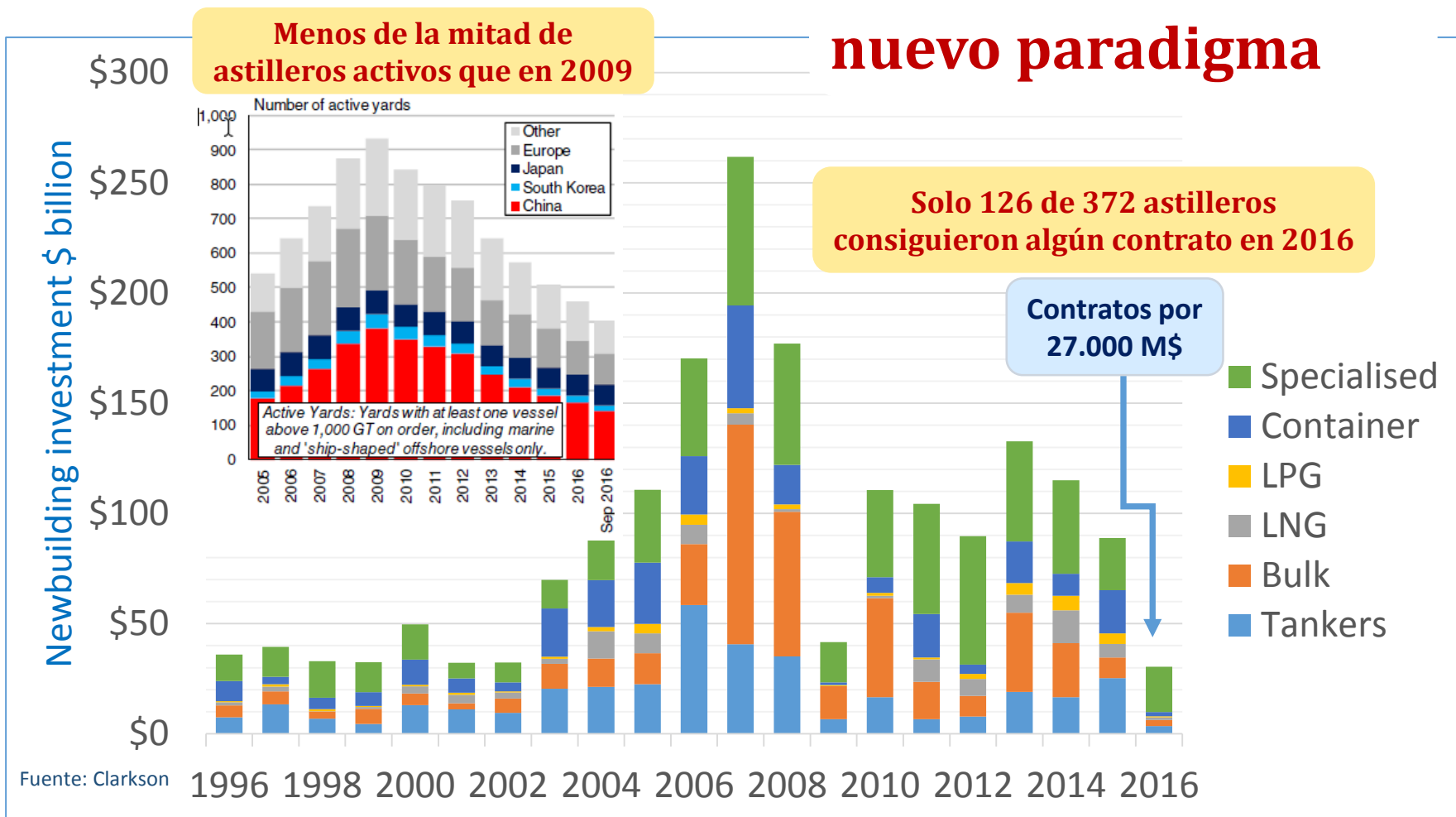
**Critical review of the shipping markets in 2017 &
strengths and weaknesses of Europe**

**Martin Stopford
President,
Clarkson Research**

The view in the deep ocean

La construcción naval mundial está en crisis (excepto algunos nichos)

El sector necesita un nuevo paradigma

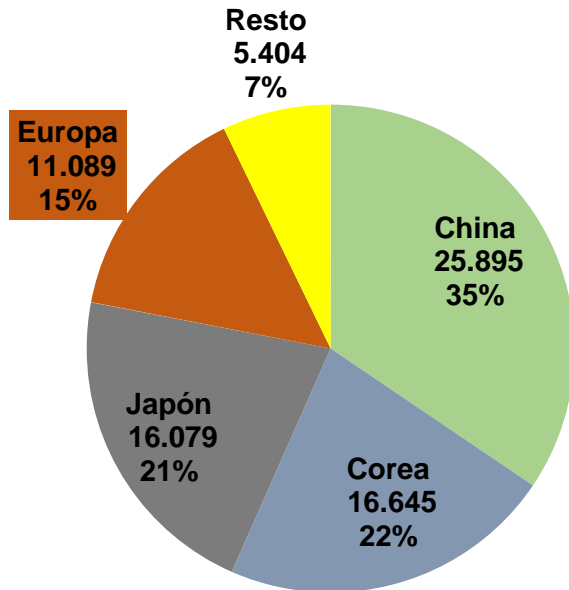


Navantia y su contexto

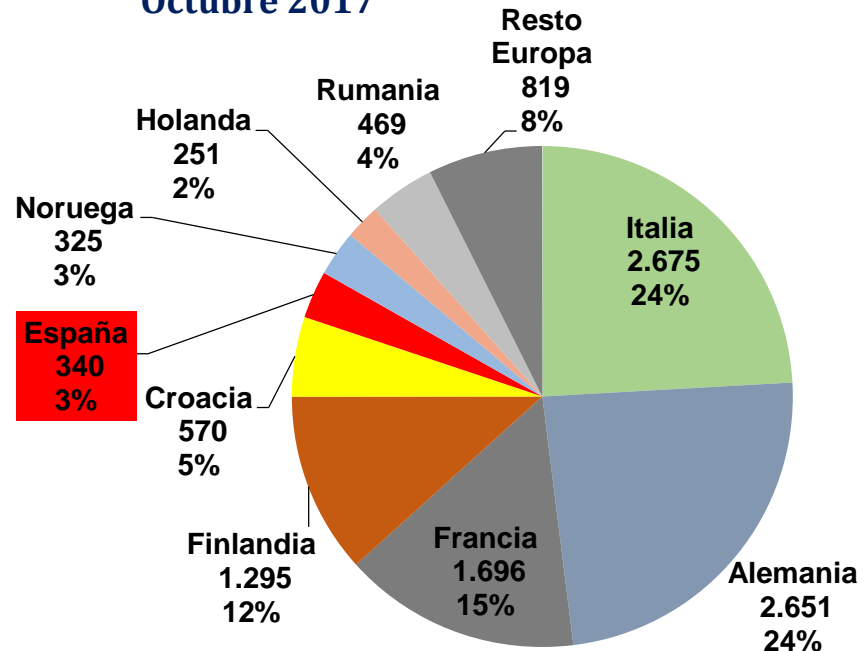
La construcción naval mundial está en crisis (excepto algunos nichos)

El naval en España necesita reflexionar sobre su lugar en el concierto internacional

Cartera mundial mercante (miles CGT)
Octubre 2017



Cartera europea mercante (miles CGT)
Octubre 2017



Nacimiento del Astillero 4.0

Nacimiento del Astillero 4.0

Necesidad de la transformación digital

Visitas a astilleros líderes mundiales



Bath Iron Works, EE. UU.
(Julio 2014)



Daewoo SME, Corea del Sur
(Noviembre 2014)



Meyer Werft, Alemania
(Septiembre 2014)



COSCO, China
(Noviembre 2015)

Nacimiento del Astillero 4.0

Necesidad de la transformación digital

Visita a Corea y Japón

Noviembre 2014



ASTILLERO DE DSME
CADA DÍA ENTRAN EN EL ASTILLERO 44,152 PERSONAS
Diseño e I+D: 5400 (3400 propias, 2000 subcontratadas)
Producción: 35940 (7191 propias, 28749 subcontratadas)
Compras, soporte y dirección: 2812

Los astilleros coreanos cuentan con centros de I+D+i orientados a los procesos, incluyendo la robótica tanto o más que a los productos. En DSME tienen más de 400 personas dedicadas.

Nacimiento del Astillero 4.0

Necesidad de la transformación digital

**Houston,
we've had a problem!**



Nacimiento del Astillero 4.0

Necesidad de la transformación digital

Tabla 5a. Cartera de pedidos por constructores. Millones de cgt

1. R. P. China	39,9
2. Corea Sur	30,5
3. Japón	23,1
4. Filipinas	2,4
5. Brasil	1,9
6. Alemania	1,7
7. Italia	1,4
8. Finlandia	0,9
9. USA	0,8
10. Vietnam	0,8
11. Rumanía	0,7
12. Francia	0,7
13. Taiwán	0,7
14. Croacia	0,6
15. Holanda	0,4
16. Noruega	0,4
17. Turquía	0,3
18. Singapur	0,2
19. España	0,2
20. Rusia	0,1
21. Polonia	0,1
22. India	0,1
Resto	1,4
Total	109,3

2015: Fin de diciembre. Fuente: Clarkson, Fearnleys, RS y elaboración propia.

Competimos en coches, pero no en barcos (¿?)

LOS 30 MAYORES FABRICANTES DE VEHÍCULOS DEL MUNDO

Clasif.	País	Vehículos (2014)	% Variac. 2013-2014
1º	China	23.722.890	7,3
2º	Estados Unidos	11.660.699	5,4
3º	Japón	9.774.558	1,5
4º	Alemania	5.907.548	3,3
5º	Corea del Sur	4.524.932	0,1
6º	India	3.840.160	-1,5
7º	México	3.365.306	10,2
8º	Brasil	3.146.118	-15,3
9º	España	2.402.978	11,1
10º	Canadá	2.393.890	0,6
11º	Rusia	1.886.646	-13,6
12º	Tailandia	1.880.007	-23,5
13º	Francia	1.817.000	4,4
14º	Reino Unido	1.598.879	0,1
15º	Indonesia	1.298.523	7,6
16º	República Checa	1.251.220	10,4
17º	Turquía	1.170.445	4,0
18º	Irán	1.090.846	46,7
19º	Eslovaquia	993.000	1,8
20º	Italia	697.864	6,0

Nacimiento del Astillero 4.0

Necesidad de la transformación digital

Tabla 5a. Cartera de pedidos por constructores. Millones de cgt

1. R. P. China	39,9
2. Corea Sur	30,5
3. Japón	23,1
4. Filipinas	2,4
5. Brasil	1,9
6. Alemania	1,7
7. Italia	1,4
8. Finlandia	0,9
9. USA	0,8
10. Vietnam	0,8
11. Rumanía	0,7
12. Francia	0,7
13. Taiwán	0,7
14. Croacia	0,6
15. Holanda	0,4
16. Noruega	0,4
17. Turquía	0,3
18. Singapur	0,2
19. España	0,2
20. Rusia	0,1
21. Polonia	0,1
22. India	0,1
Resto	1,4
Total	109,3

2015: Fin de diciembre. Fuente: Clarkson, Fearnleys, RS y elaboración propia.



Japón y Corea compiten, con salarios como los nuestros

Nacimiento del Astillero 4.0

Necesidad de la transformación digital

Visitas a empresas líderes de otros sectores



Nacimiento del Astillero 4.0

Necesidad de la transformación digital

La humildad es esencial en el Astillero 4.0

Visita a ABB Helsinki
22-23 de marzo 2017



Centro técnico en tierra del armador / operador para asistencia remota

Centro técnico en tierra del proveedor de la planta generadora y propulsora (ABB) para asistencia remota

Nacimiento del Astillero 4.0

Necesidad de la transformación digital

Tenemos de quién aprender en España

Visitas a PSA Peugeot Citroën Vigo



6000 personas



30000 empleos en Galicia



1420 robots



Nacimiento del Astillero 4.0

Necesidad de la transformación digital



**¡Bueno
no es
suficiente!**

**Tenemos los mejores
productos,...
pero no los mejores
procesos...**

Nacimiento del Astillero 4.0

Necesidad de la transformación digital

**...necesitamos
la fórmula...**



Nacimiento del Astillero 4.0

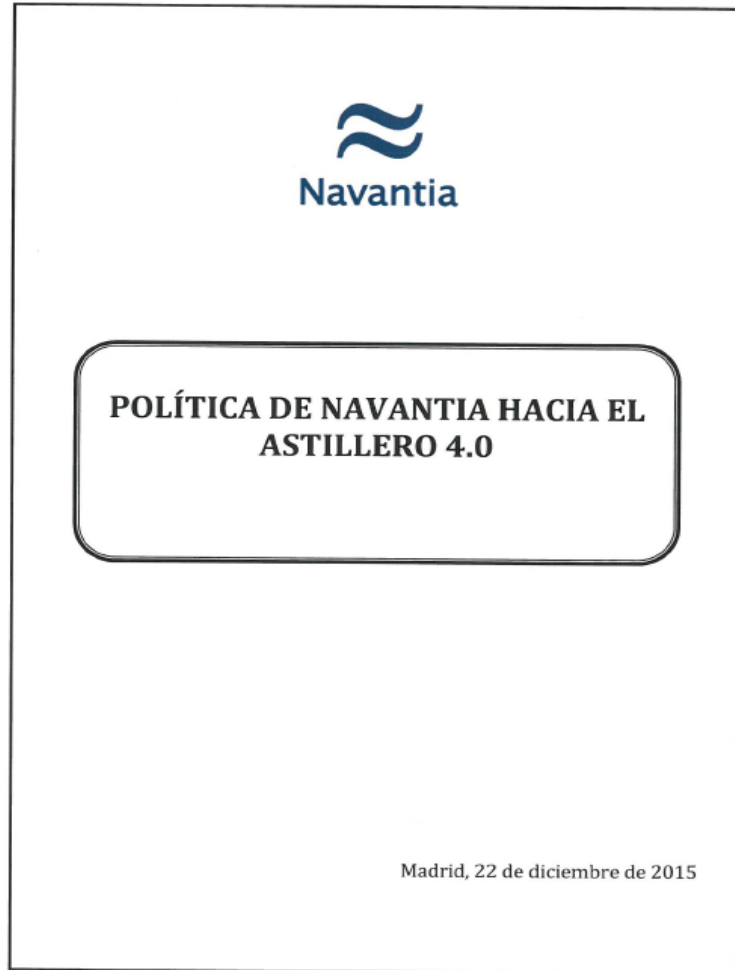
Necesidad de la transformación digital

¡ Astillero 4.0 !



Nacimiento del Astillero 4.0

Necesidad de la transformación digital



Astillero 4.0
El camino hacia la
sostenibilidad
competitiva

Para Navantia,
Astillero 4.0
no es una opción,
¡es una necesidad!

Lanzamiento del Astillero 4.0

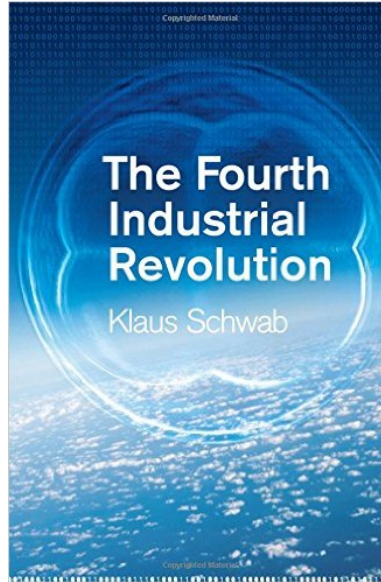
Lanzamiento del Astillero 4.0

**4ª revolución
industrial**

```
graph TD; A[4ª revolución industrial] --> B[Industria 4.0]; B --> C[Astillero 4.0]
```

Industria 4.0

Astillero 4.0

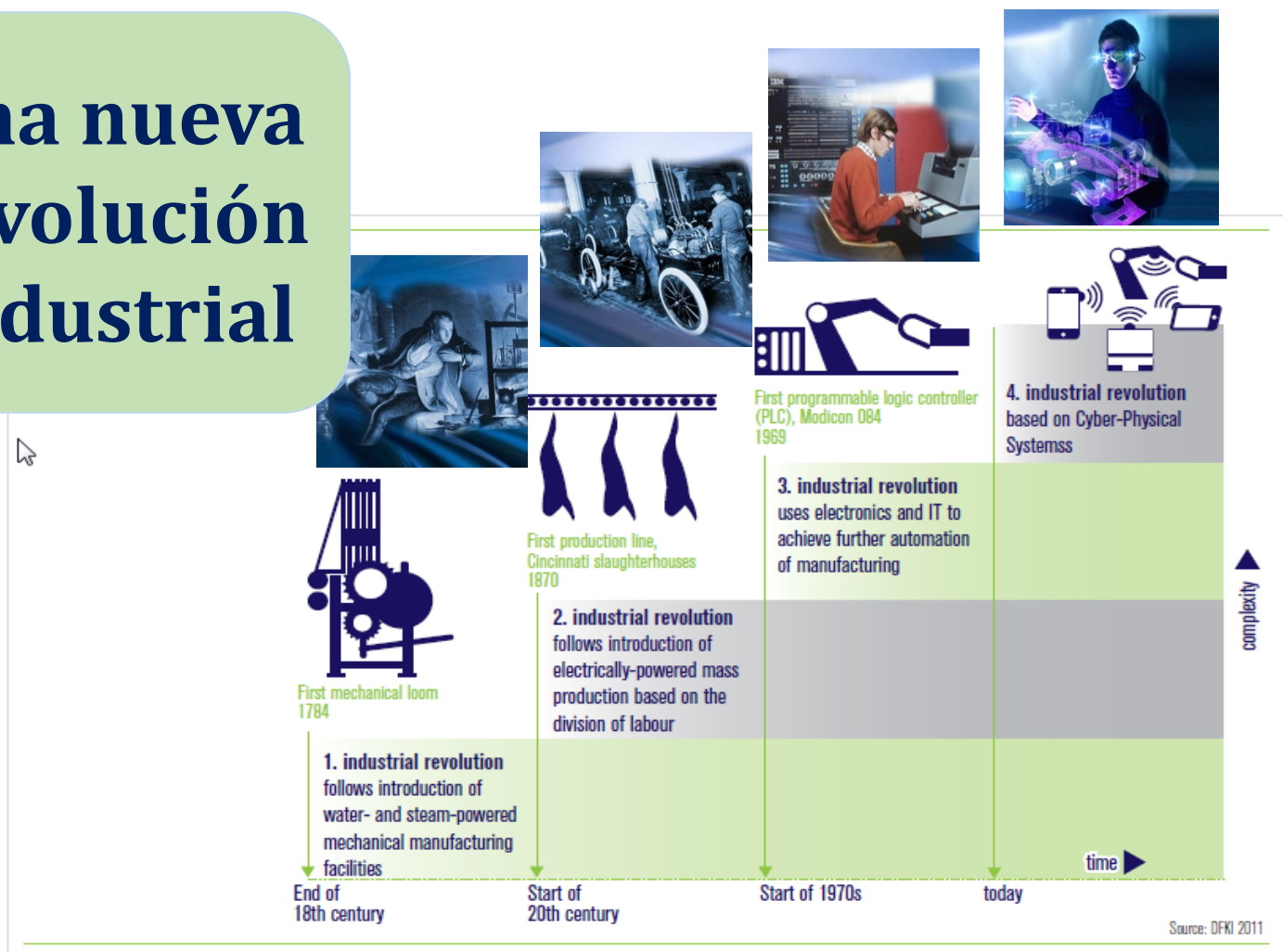


Lanzamiento del Astillero 4.0 Cuarta Revolución Industrial

Lanzamiento del Astillero 4.0

Cuarta Revolución Industrial

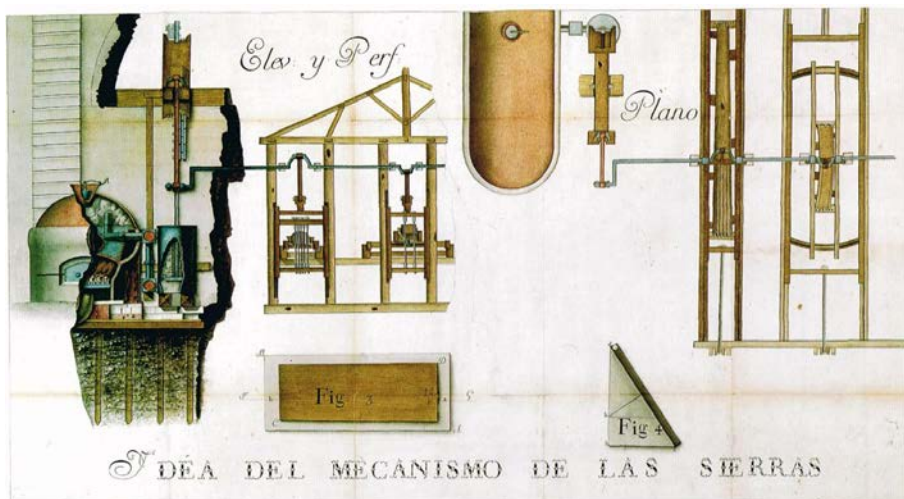
Una nueva revolución industrial



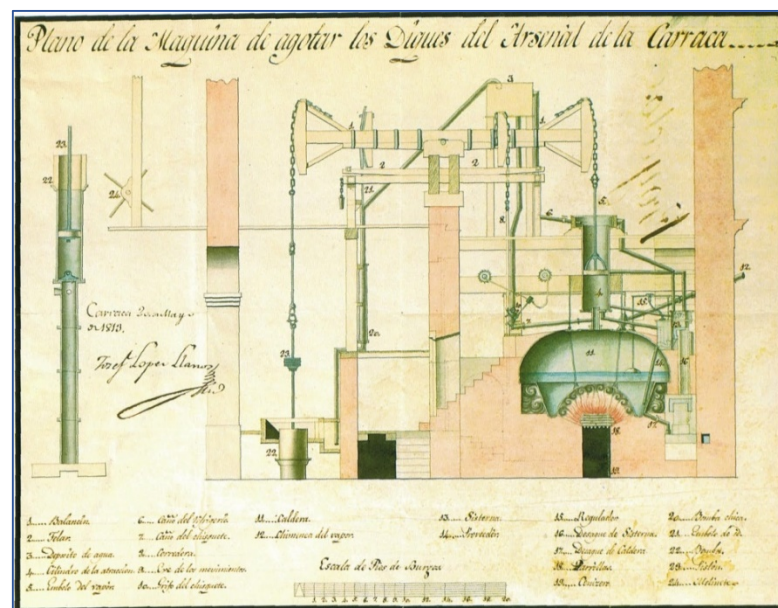
Lanzamiento del Astillero 4.0

Cuarta Revolución Industrial

Nuestros astilleros tienen experiencia en revoluciones industriales



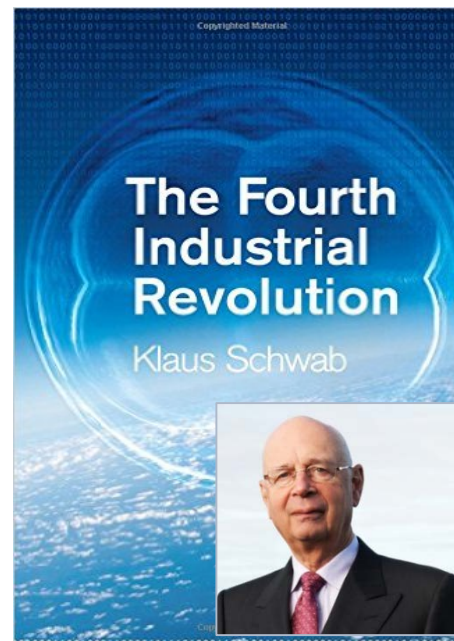
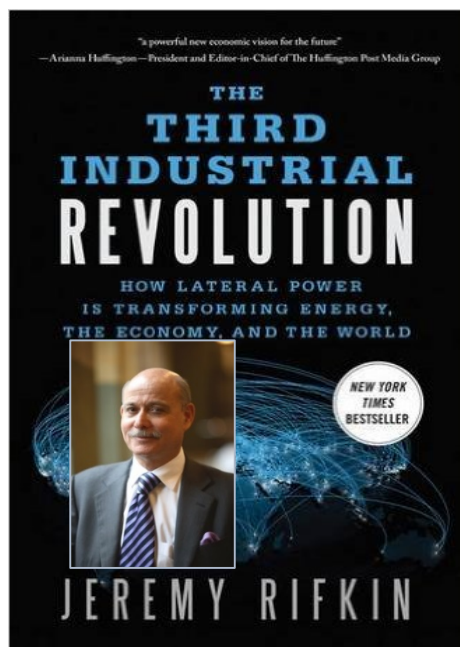
Mecanismo de sierras movidas por máquina de vapor, del tipo Newcomen de doble inyección, para el arsenal de La Carraca Fernando Casado de Torres, junio de 1788 (Parece ser que no llegó a funcionar...)



Máquina de vapor Newcomen, para vaciar de agua los diques del Arsenal de La Carraca Josef Muller, 1813

Lanzamiento del Astillero 4.0

Cuarta Revolución Industrial



El nombre es lo de menos

- **digital y colaborativa**
- **compleja, global, limpia, acelerada**
- **oportunidad y riesgo**

Lanzamiento del Astillero 4.0

Cuarta Revolución Industrial



Riesgos y oportunidades



Lanzamiento del Astillero 4.0

Cuarta Revolución Industrial



“The fourth industrial revolution will generate great benefits and big challenges in equal measure. A particular concern is exacerbated inequality”.

¡Más de 220.000 veces el salario anual en Filipinas!



Lanzamiento del Astillero 4.0

Cuarta Revolución Industrial



McKinsey&Company

Reimagining capitalism to better serve society

August 2017

Capitalism has not kept pace with evolving societal needs, leaving more and more of the world's population behind with respect to wealth creation and prosperity. It may be time for a change.



***“¡No se olviden de los pobres!
Este es el principal desafío que tienen ustedes, como líderes en el mundo de los negocios”.***



Lanzamiento del Astillero 4.0 Industria 4.0

Lanzamiento del Astillero 4.0

Industria 4.0



¿Qué hacer ante la 4ª revolución industrial?

Download from
iStockphoto.com



Lanzamiento del Astillero 4.0

Industria 4.0

¿Qué hacemos,
Angela?



Lanzamiento del Astillero 4.0

Industria 4.0

¡Autocrítica!



Lanzamiento del Astillero 4.0

Industria 4.0

**Occidente priorizó
Servicios sobre Industria...
y lo pagamos**



Lanzamiento del Astillero 4.0

Industria 4.0

*Debemos
recuperar
la Industria*



*Vamos a
lanzar la
Industria 4.0*



Lanzamiento del Astillero 4.0

Industria 4.0



¡Cambio de rumbo!



Lanzamiento del Astillero 4.0

Industria 4.0

Administraciones alineadas



Lanzamiento del Astillero 4.0

Industria 4.0

Rumbo hacia el Naval 4.0

FRANCISCO CONDE LÓPEZ* | 06.10.2015 | 02:09



Rumbo hacia el Naval 4.0

Administraciones alineadas

No es un reto sencillo: tenemos que ser capaces de llevar el concepto de **Industria 4.0 a nuestras gradas y a nuestra industria auxiliar**. Los retos que componen este salto al Naval 4.0 son muchos, pero podrían agruparse en tres: la **integración vertical** de sistemas de producción naval inteligentes, la **integración horizontal** de una nueva generación de redes de creación de valor, y la **aceleración de tecnologías** que obligan a la **reingeniería de toda la cadena de producción**.

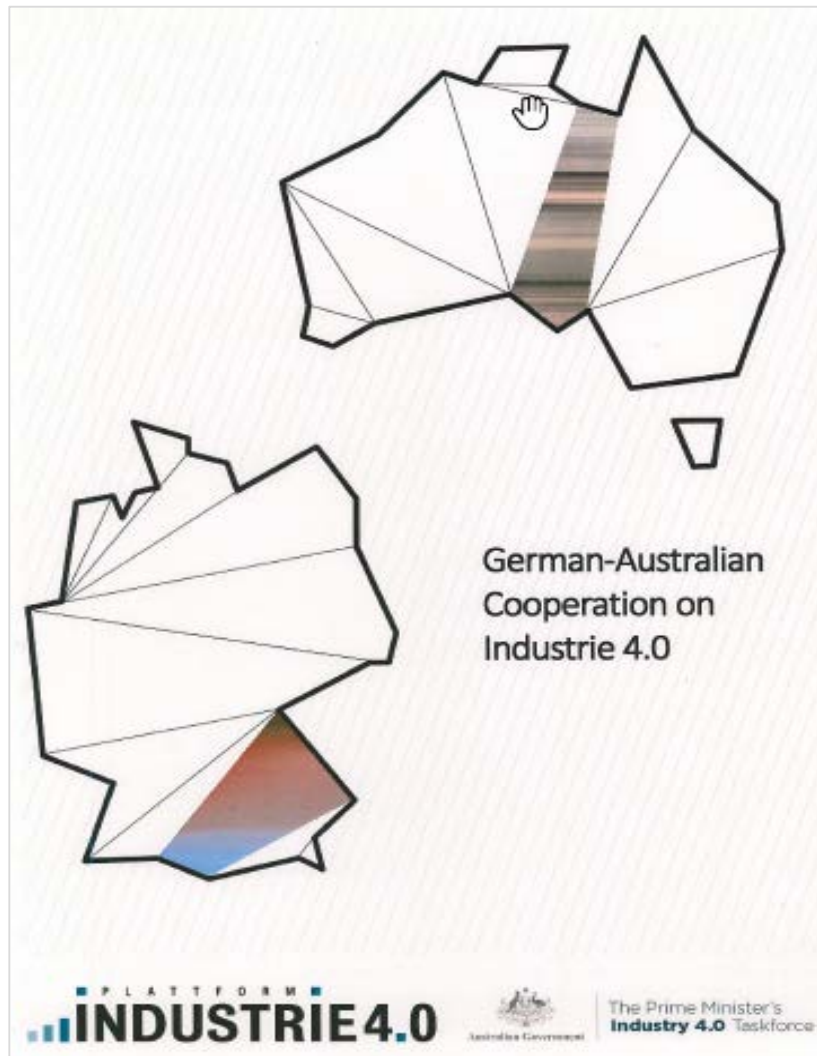


Rumbo a la Industria 4.0

Máster Industria 4.0: Consultoría, Gestión y Desarrollo
Gijón, 29 de enero de 2018

Lanzamiento del Astillero 4.0

Industria 4.0



Administraciones alineadas



On 25th April 2017 the Prime Minister's Industry 4.0 Taskforce signed a cooperation agreement with *Plattform Industrie 4.0*. (Germany).

Lanzamiento del Astillero 4.0

Industria 4.0



Sindicatos y empresas analizan con éxito el inicio de la Industria 4.0 en España y Alemania.

Manuel Jiménez (MCA-UGT) considera una oportunidad para España la adaptación a las nuevas tecnologías que permitan el empleo y sus trabajadores.

INDUSTRIA 4.0 17/06/2016 17:06/2016 und rte	CCOO industria	CIG COMUNIDAD OBRERA DE NAVARRA COMUNIDAD OBRERA DE LA RIOJA COMUNIDAD OBRERA DE ALABAIXA COMUNIDAD OBRERA DE BAZILICATA COMUNIDAD OBRERA DE CANTABRIA COMUNIDAD OBRERA DE CASTILLA COMUNIDAD OBRERA DE CASTILLA LA MANCHA COMUNIDAD OBRERA DE CATALUÑA COMUNIDAD OBRERA DE CASTILLA Y LEÓN COMUNIDAD OBRERA DE GALICIA COMUNIDAD OBRERA DE ARAGON COMUNIDAD OBRERA DE MADRID COMUNIDAD OBRERA DE MURCIA COMUNIDAD OBRERA DE VALENCIA COMUNIDAD OBRERA DE BALEARES COMUNIDAD OBRERA DE LAS ILAS BALEARES	Xornada sobre as perspectivas actuais e os retos da construción naval A importancia do sector naval como servidor do emprego e asentamento poboacional 15 de MARZO 2017 CAMPO UNIVERSITARIO DE ESTUDIOS FISICA CIG INDUSTRIA
---	---------------------------------	---	--



LA DIGITALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA

accenture Executive Fórum España SIEMENS Ingeniería para la vida. #VácnAero

V E Accenture de Aerospace & Defence
Desarrollo Informativos

Todo el mundo está de acuerdo



Acuerdo Industria 4.0 Australia-Alemania



Lanzamiento del Astillero 4.0

Industria 4.0

Y Navantia también



SÍ o SÍ



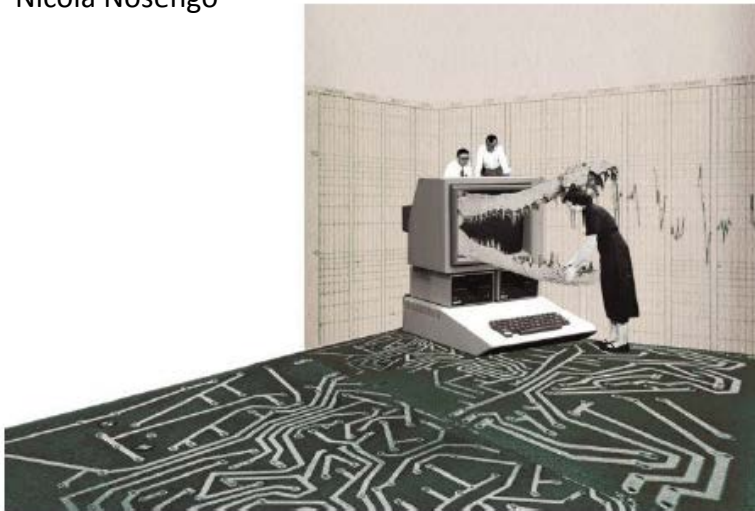
Lanzamiento del Astillero 4.0

Industria 4.0

Aunque atentos a las opiniones críticas

La gran estafa de la revolución tecnológica

Nicola Nosengo

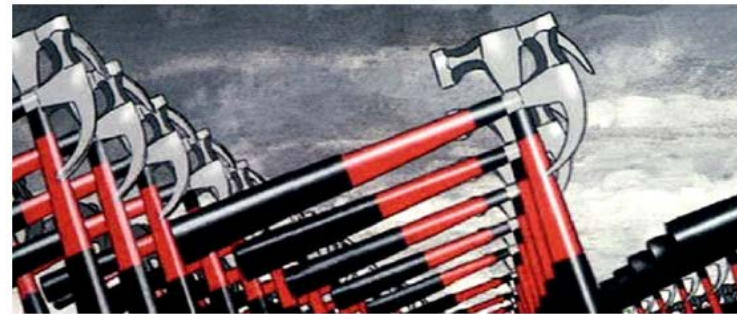


El Mundo, 3/1/2017

A la mierda el trabajo

El mercado laboral ha fracasado, como casi todos los demás. Ya no hay bastantes trabajos disponibles y los que quedan no sirven para pagar las facturas. ¿Y si el trabajo no es la solución, sino el problema?

JAMES LIVINGSTON



Público, 14/12/2016

Lanzamiento del Astillero 4.0

Industria 4.0



El “libro verde” alemán

Lanzamiento del Astillero 4.0

Industria 4.0



Primeros pasos de Industria 4.0

¡HACE 7 AÑOS!

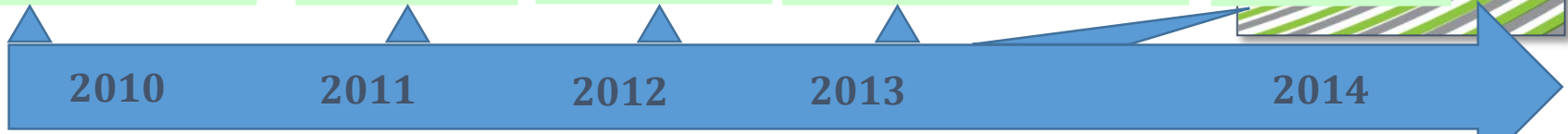
German BMBF initiates the Science Union to identify future High Tech Trends with high impact on society

First Appearance of the word *Industrie 4.0*

Final report of the Science Union on *Industrie 4.0*

BMBF-Report "Securing the future of German manufacturing Industry" Recommendations for implementing the strategic initiative *Industrie 4.0*

Foundation of the Platform *Industrie 4.0* by 3 industry associations



Publicity and Demonstration



First I4.0 Demonstrator by smartfactory

Revised I4.0 Demonstrator by smartfactory

New I4.0 Demonstrator by smartfactory and industry

Governmental Funding



Federal Ministry of Education and Research



Federal Ministry of Economics and Technology

Funding program Industrie 4.0 (Research)

Funding program Industrie 4.0 (Application)

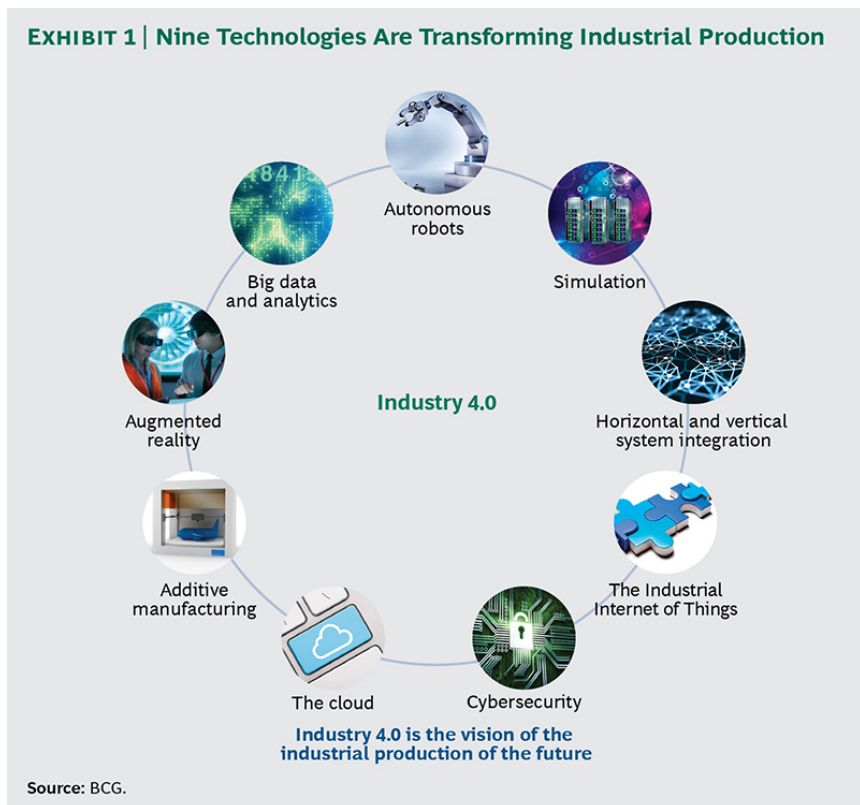
200 (x2) M€



Lanzamiento del Astillero 4.0

Industria 4.0

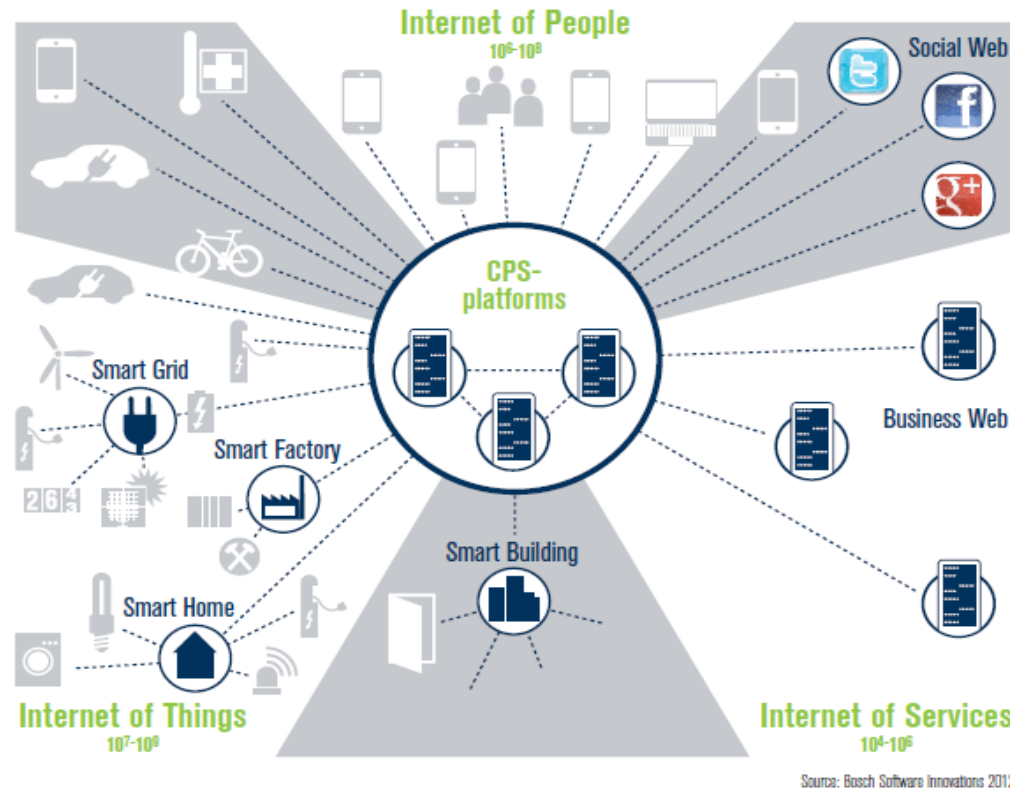
Las tecnologías digitales



**Asequibles para todos
La diferencia la
marcarán las
personas, según su
capacidad para
utilizarlas**

Lanzamiento del Astillero 4.0

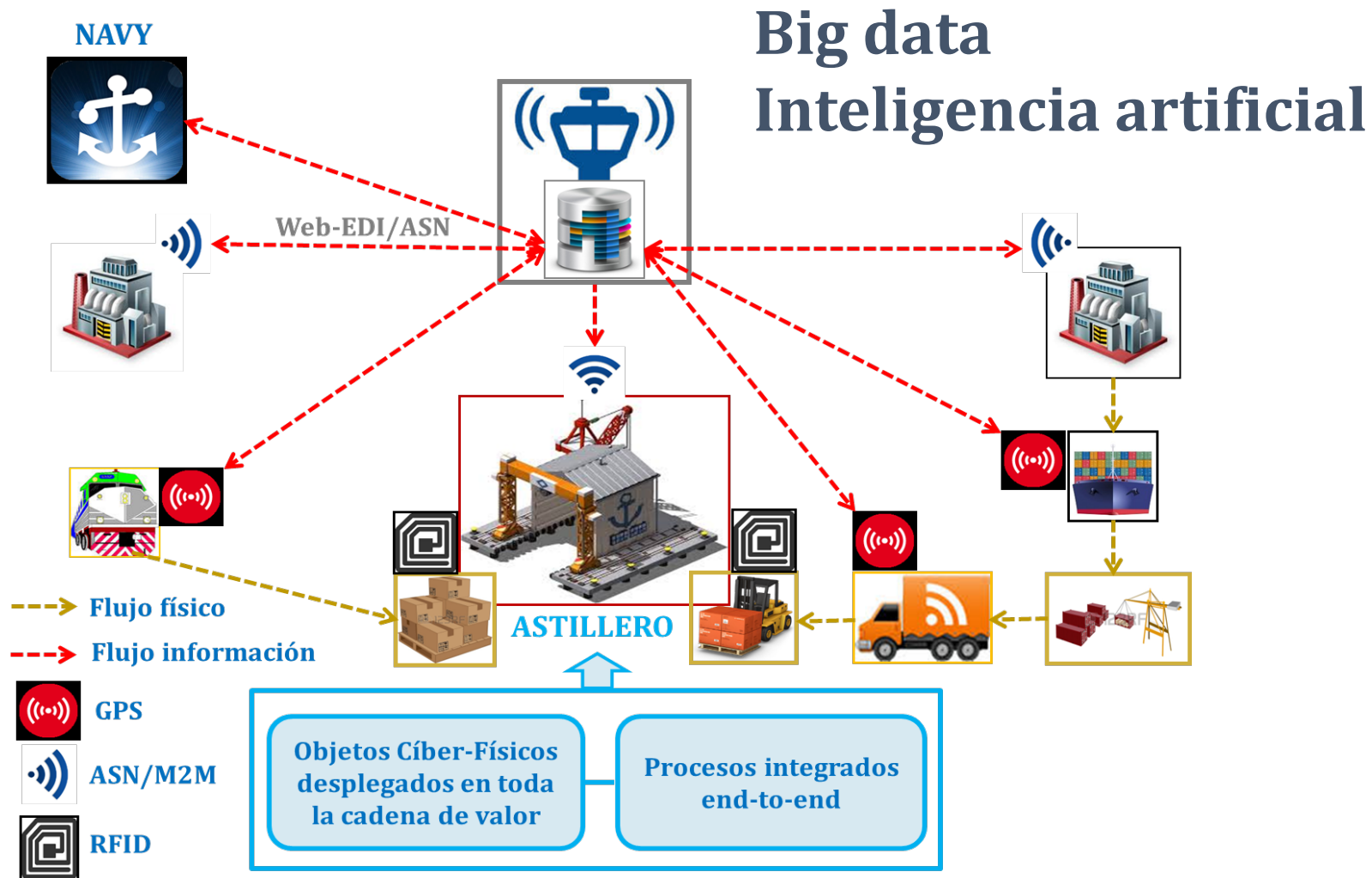
Industria 4.0



Internet Industrial de las Cosas

Lanzamiento del Astillero 4.0

Industria 4.0



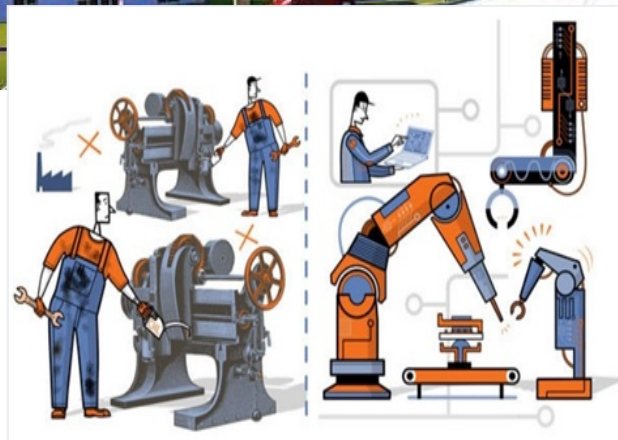
Lanzamiento del Astillero 4.0

Industria 4.0

Todo es
inteligente



What is the Basic Idea of Industry 4.0?
The Internet of the Things – **Smart Everything**



Lanzamiento del Astillero 4.0

Industria 4.0

La doctrina alemana crece y se consolida de forma coherente

Forschungsunion
 acatech
 NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
 Securing the future of German manufacturing industry
Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0

Smart Service Welt
 acatech
 NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
SMART SERVICE WELT
 Recommendations for the Strategic Initiative Web-based Services for Businesses
FINAL REPORT

ZVEI: Die Elektroindustrie
Industrie 4.0: The Reference Architectural Model Industrie 4.0 (RAMI 4.0)
 RAMI 4.0 combines the crucial elements of Industrie 4.0 in a three-dimensional layer model for the first time. Based on this framework, Industrie 4.0 technologies can be classified and further developed.
RAMI 4.0 - Structure
 The Reference Architectural Model Industrie 4.0, the international standards system for enterprise IT and control systems. These hierarchy levels represent the different functionalities within factories or facilities.
 The "Maturity Levels" axis indicates on the right horizontal axis the maturity levels from IEC 62264, the international standards system for enterprise IT and control systems.
Reference Architectural Model Industrie 4.0 (RAMI 4.0)
 In order to represent the Industrie 4.0 environment, these functionalities have been organized to include workplaces, labelled "Product", and the connection to the Internet of Things and Services, labelled "Connected World".
 Contact: ...
 Version 1.0
 April 2015
 Authors: ...
 Sponsor: ...

Integración horizontal

Quelle: Siemens 2012

Integración vertical

Quelle: Siemens 2012

Ingeniería en todo el ciclo de vida

Quelle: Siemens 2012

Personas al timón

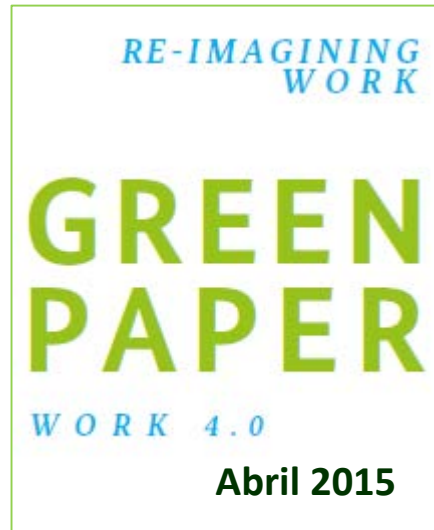
Los cuatro ejes del modelo alemán

Lanzamiento del Astillero 4.0

Industria 4.0

TRABAJO 4.0

Alemania continúa consolidando el modelo en todos los ámbitos



Andrea Nahles
Ministra de Trabajo



Lanzamiento del Astillero 4.0

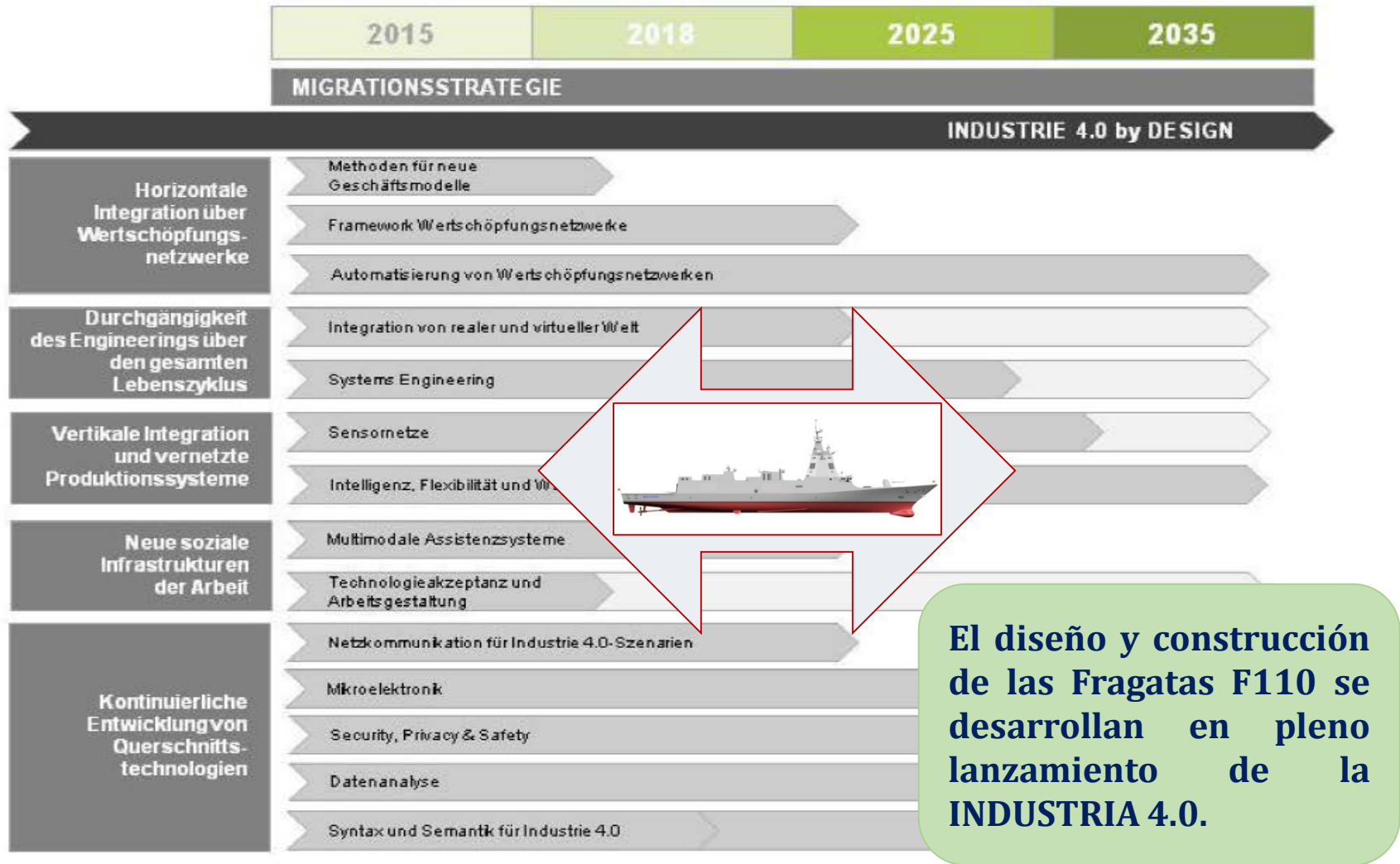
Industria 4.0



Marco temporal de Industria 4.0

Lanzamiento del Astillero 4.0

Industria 4.0

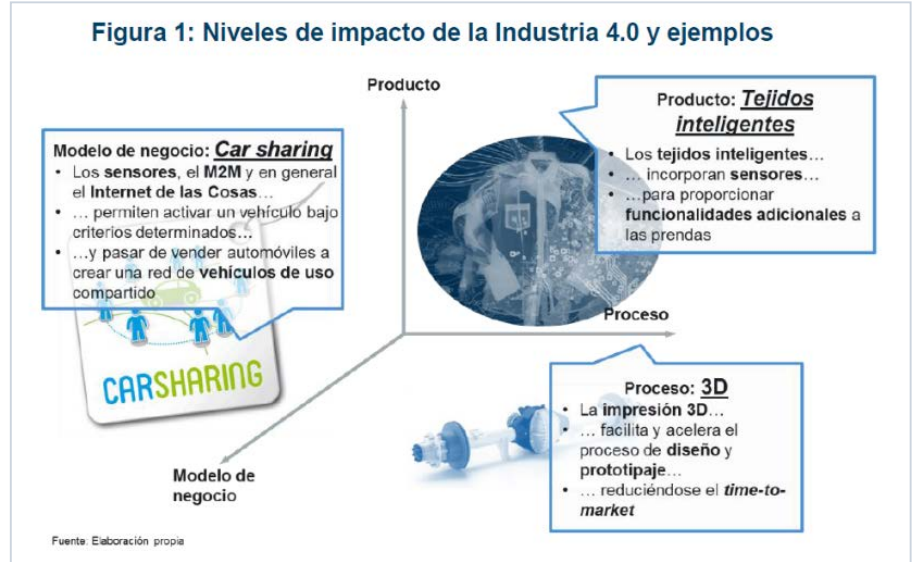
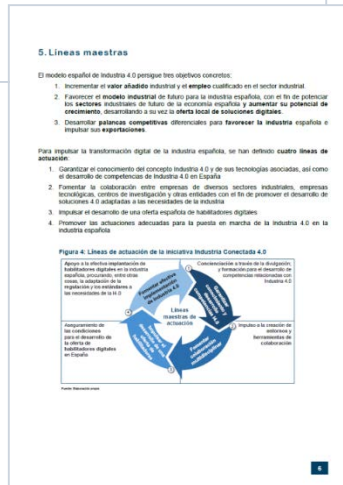


Lanzamiento del Astillero 4.0

Industria 4.0

Los ejes del modelo del Gobierno español

- productos
- procesos
- modelos de negocio





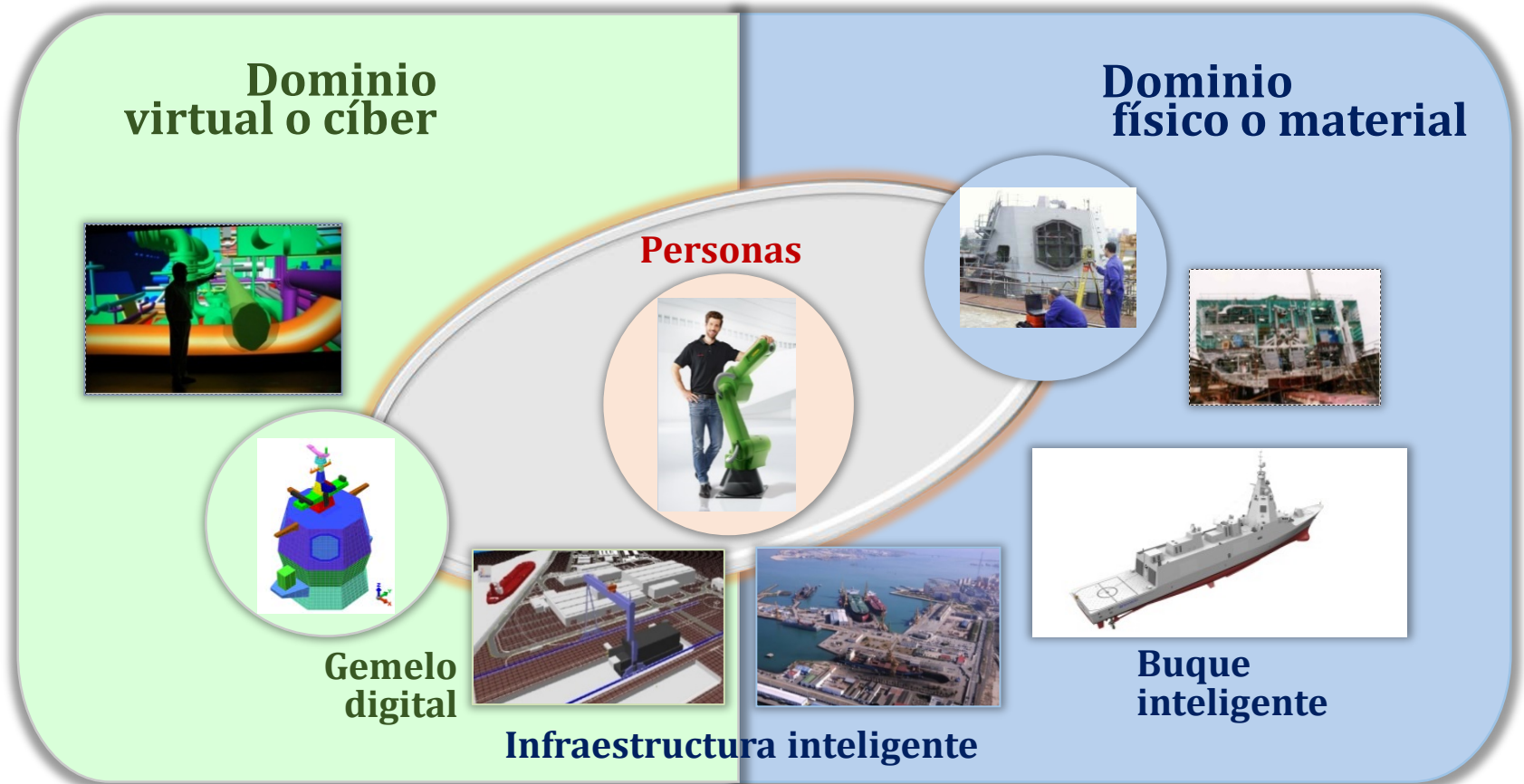
Lanzamiento del Astillero 4.0

Astillero 4.0

Lanzamiento del Astillero 4.0

Concepto de Astillero 4.0

El Astillero 4.0 es un sistema ciberfísico



Lanzamiento del Astillero 4.0

Concepto de Astillero 4.0

Las tecnologías digitales de Navantia



Asequibles para todos

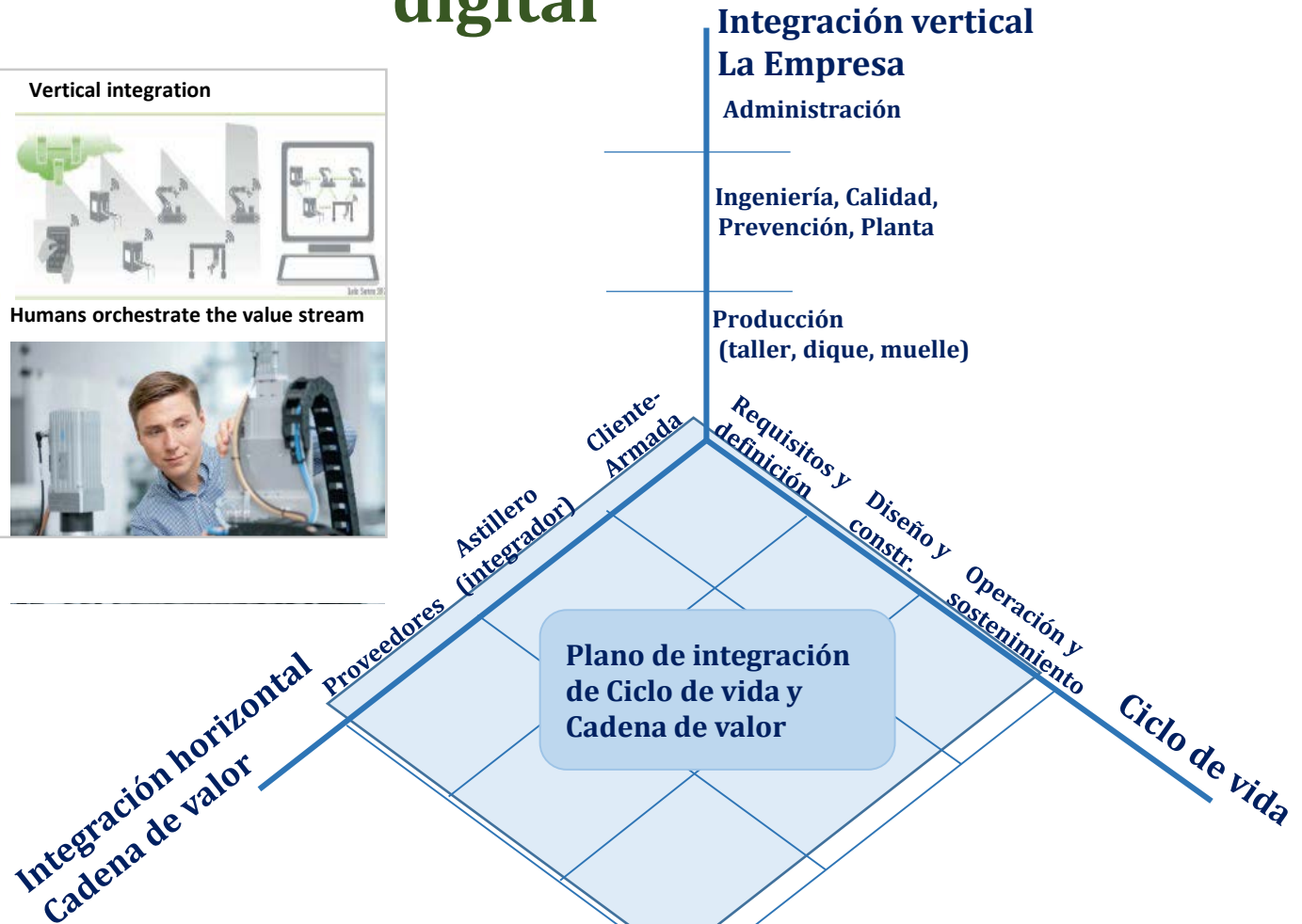
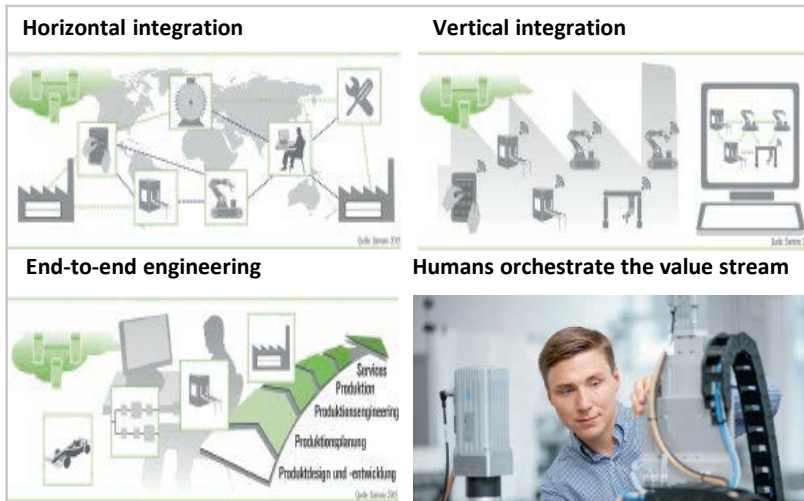
**La diferencia la marcarán las personas,
por su capacidad de utilizarlas**

Lanzamiento del Astillero 4.0

Concepto de Astillero 4.0



Los ejes de integración digital



Lanzamiento del Astillero 4.0

Concepto de Astillero 4.0



Productos inteligentes
Buques inteligentes
(“Smart ships, Smart operations”)

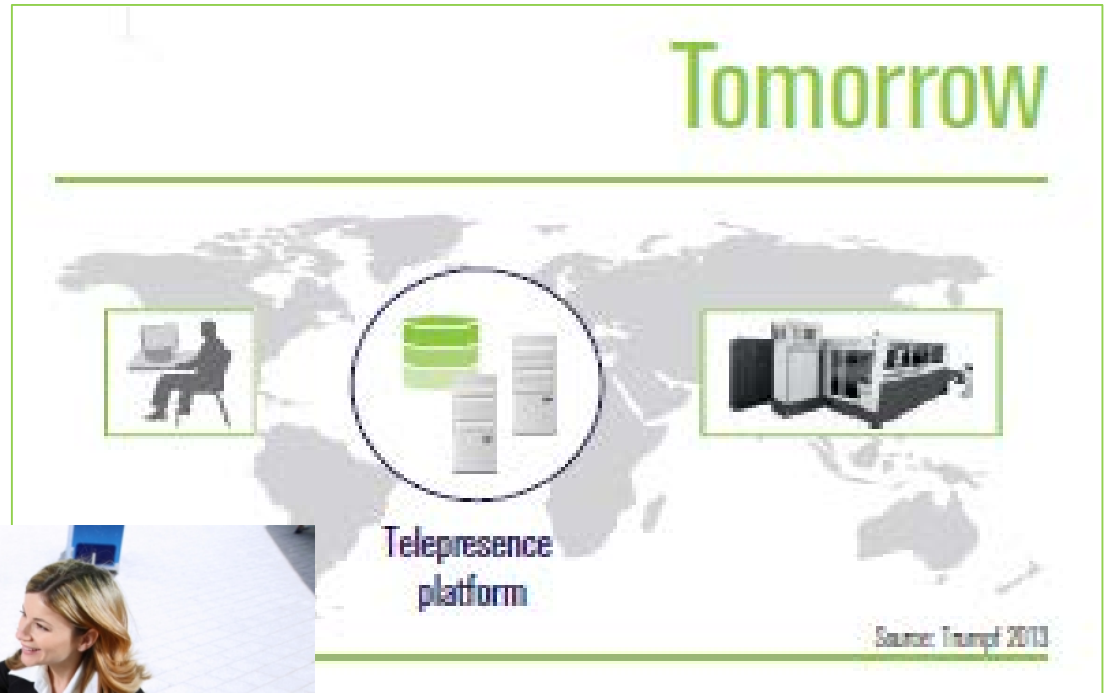
Servicios inteligentes
Sostenimiento inteligente
(“Smart TLS”)



Lanzamiento del Astillero 4.0

Concepto de Astillero 4.0

Nuevos modelos de negocio



Nuevos mecanismos legales

Lanzamiento del Astillero 4.0

Concepto de Astillero 4.0

El Astillero 4.0 es el centro de su universo conectado



Lanzamiento del Astillero 4.0

Concepto de Astillero 4.0

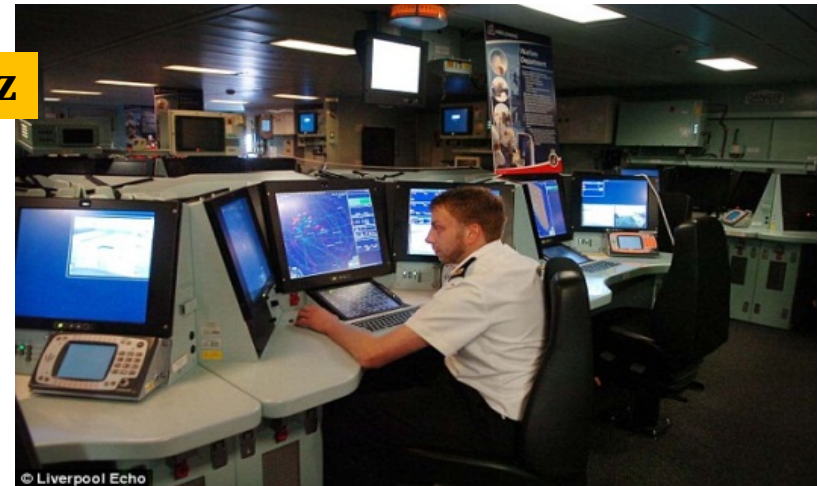
El Astillero 4.0 es el centro de una red de COLABORADORES competitivos



Lanzamiento del Astillero 4.0

Concepto de Astillero 4.0

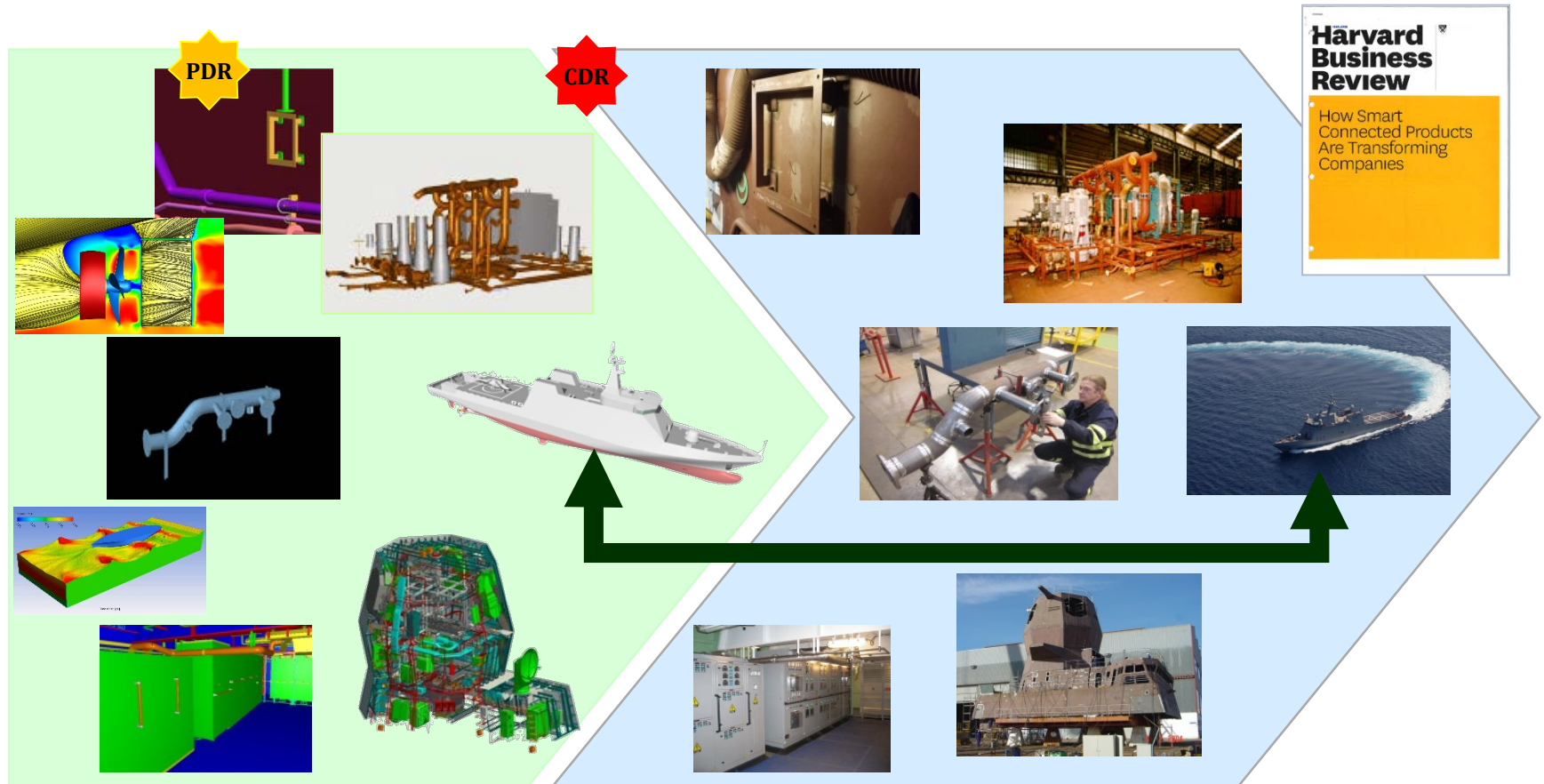
EL CLIENTE ve todo



Lanzamiento del Astillero 4.0

Concepto de Astillero 4.0

El gemelo digital, clave de bóveda de Astillero 4.0

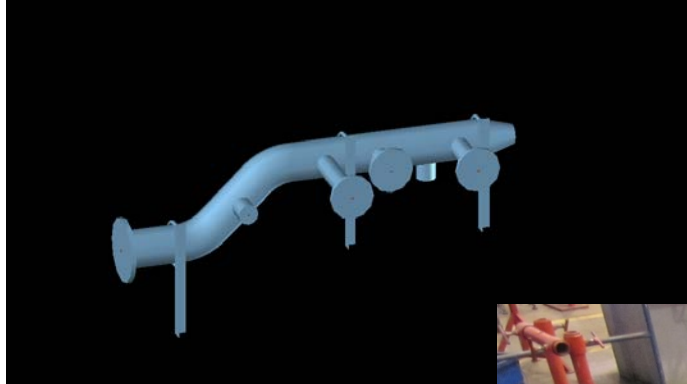


“Todo” se simula en el mundo virtual

Y se materializa en el mundo real

Lanzamiento del Astillero 4.0

Concepto de Astillero 4.0



Tubo virtual y real



Lanzamiento del Astillero 4.0

Concepto de Astillero 4.0



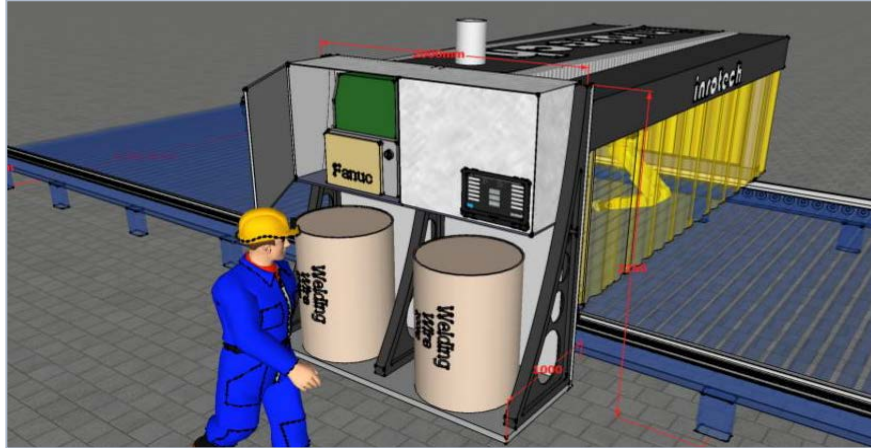
**Gemelo digital
y
buque real**



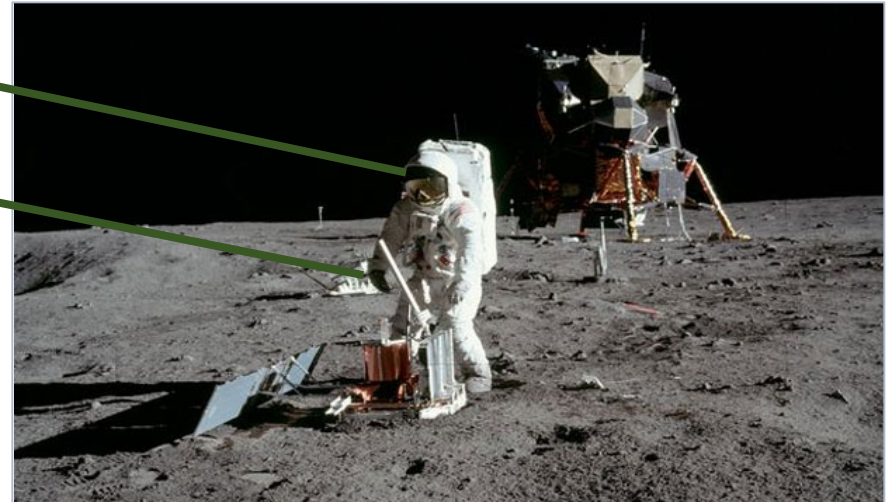
Rumbo a la Industria 4.0
Máster Industria 4.0: Consultoría, Gestión y Desarrollo
Gijón, 29 de enero de 2018

Lanzamiento del Astillero 4.0

Concepto de Astillero 4.0



**Gemelo digital
de la Planta
Inteligente y de
las Personas 4.0**



Lanzamiento del Astillero 4.0

Concepto de Astillero 4.0

Taller de aceros actual



**Nuestras máquinas
hoy no hablan**

Lanzamiento del Astillero 4.0

Concepto de Astillero 4.0

*Mario,
no me enciendas,
que hoy me toca
mantenimiento.*

**En el Astillero 4.0
hablarán**



Lanzamiento del Astillero 4.0

Concepto de Astillero 4.0

El Astillero 4.0 ha cumplido 3 años

unas notas sobre
EL ASTILLERO INTELIGENTE
BITS, ATOMOS Y NEURONAS

CONFIDENCIAL

REAL ACADEMIA DE INGENIERIA

Cuaderno de notas digital
JM Sanjurjo Jul
Los Peñascales die 2014

EuroCASE Policy Paper on "Transforming Manufacturing"
A path to a smart, sustainable and inclusive growth in Europe

Navantia

JORNADA TECNOLÓGICA DE LA SEMANA NAVAL DE LA ARMADA 2015

Nuevas Tendencias de Diseño y Construcción Naval
"El ASTILLERO 4.0 de NAVANTIA para las fragatas F110"

INFORMACIÓN CLASIFICADA POR NAVANTIA

CONFIDENCIAL NAVANTIA

ESTE DOCUMENTO A LA INFORMACIÓN QUE CONTIENE ES PROPIEDAD DE NAVANTIA. EL USUARIO DEBE APLICAR SU CUIDADO EN SU MANEJO Y ENTREGARLA A TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE NAVANTIA. UNA VEZ FINALIZADA LA RAZÓN DE SU TRANSFERENCIA, DEBERÁ SER DEVUELTO A NAVANTIA.

NAVANTIA CONFIDENTIAL

THIS DOCUMENT AND ITS CONTENTS ARE THE PROPERTY OF NAVANTIA. THE USER SHOULD EXERCISE CARE IN ITS HANDLING AND DELIVER IT TO THIRD PARTIES WITHOUT PERMISSION FROM NAVANTIA. ONCE THE REASON FOR WHICH IT WAS TRANSFERRED IS OVER, IT MUST BE RETURNED TO NAVANTIA.

SEPI

Madrid, 22 de septiembre de 2015

Navantia

POLÍTICA DE NAVANTIA HACIA EL
ASTILLERO 4.0

Madrid, 22 de diciembre de 2015

Navantia

EL ASTILLERO SOSTENIBLE

CONFIDENCIAL NAVANTIA

INFORMACIÓN CLASIFICADA POR NAVANTIA

CONFIDENCIAL NAVANTIA

ESTE DOCUMENTO A LA INFORMACIÓN QUE CONTIENE ES PROPIEDAD DE NAVANTIA. EL USUARIO DEBE APLICAR SU CUIDADO EN SU MANEJO Y ENTREGARLA A TERCEROS SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE NAVANTIA. UNA VEZ FINALIZADA LA RAZÓN DE SU TRANSFERENCIA, DEBERÁ SER DEVUELTO A NAVANTIA.

NAVANTIA CONFIDENTIAL

THIS DOCUMENT AND ITS CONTENTS ARE THE PROPERTY OF NAVANTIA. THE USER SHOULD EXERCISE CARE IN ITS HANDLING AND DELIVER IT TO THIRD PARTIES WITHOUT PERMISSION FROM NAVANTIA. ONCE THE REASON FOR WHICH IT WAS TRANSFERRED IS OVER, IT MUST BE RETURNED TO NAVANTIA.

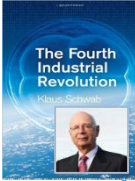
Los Peñascales,
11 diciembre 2014



Lanzamiento del Astillero 4.0


Concepto de Astillero 4.0


El concepto de Astillero 4.0 se ha consolidado



Global	Limpia	Compleja	Nuevos empleos	Nuevos negocios
Digital			Sociológica	
Colaborativa		Acelerada	Más desempleo	Más desigualdad

Cuarta Revolución Industrial





Integración vertical	Integración horizontal	Productos & servicios	Procesos
Datos y conectividad		Tecnologías digitales	
Ingeniería en todo el ciclo de vida	Personas al timón	Nuevos modelos de negocio	

Industria 4.0




Buque inteligente	Sostenimiento inteligente	Creación del ecosistema	Creación de capacidades digitales
Gemelo digital		Plan de Transformación Digital 4.0	
Astillero inteligente	Operaciones inteligentes	Gobernanza	Conectar personas

Astillero 4.0



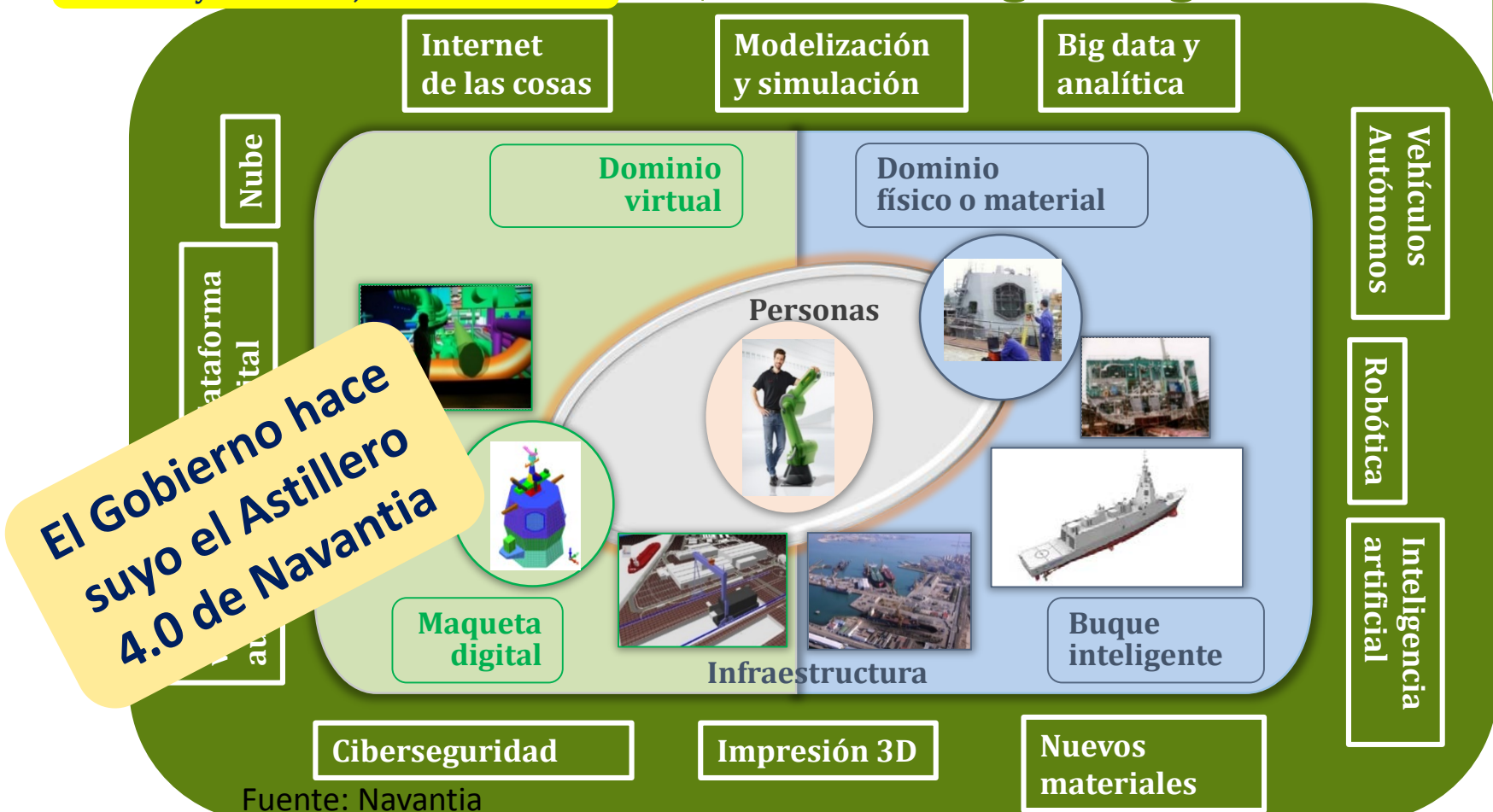
Transformación digital hacia el Astillero 4.0

Consolidación del concepto

El concepto de Astillero 4.0 se ha consolidado

Presentación de la Secretaria General de Industria y de la PYME, 4 de abril de 2017

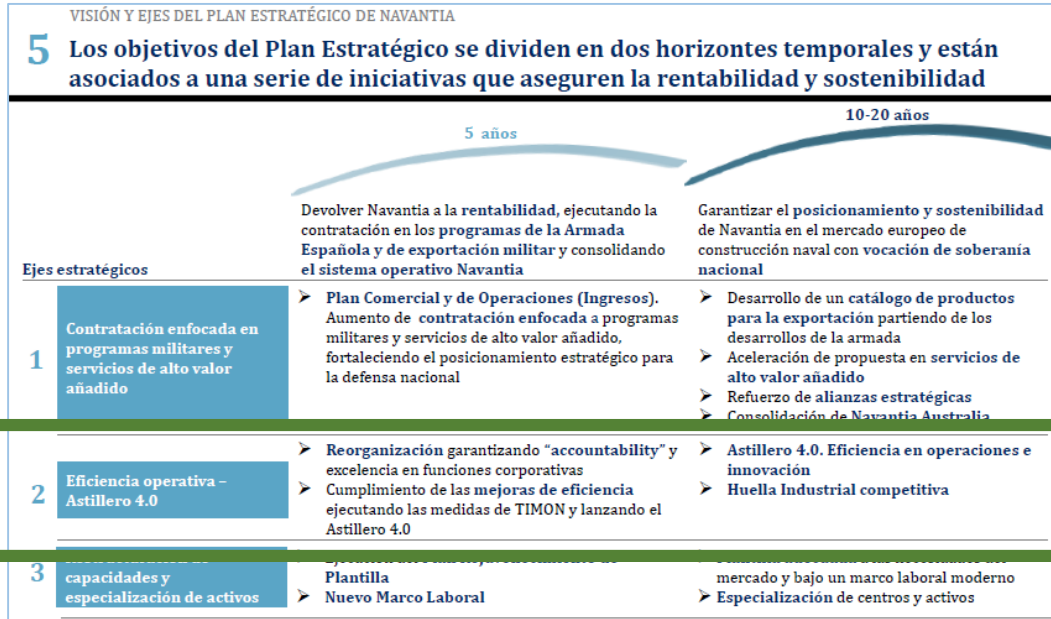
12 tecnologías Digitales Clave



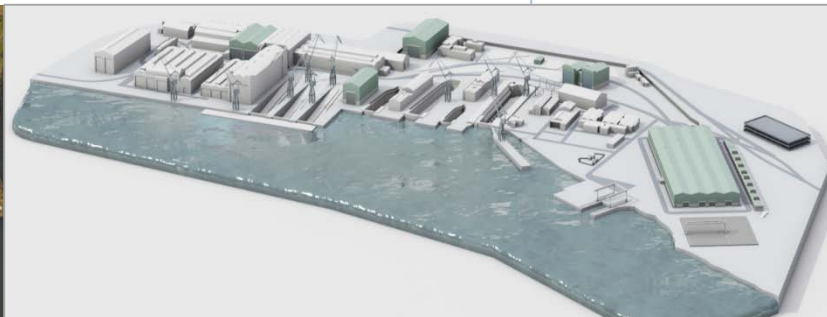
Transformación digital hacia el Astillero 4.0

Transformación digital hacia el Astillero 4.0

El Astillero 4.0, vertebrador del Plan Estratégico de Navantia



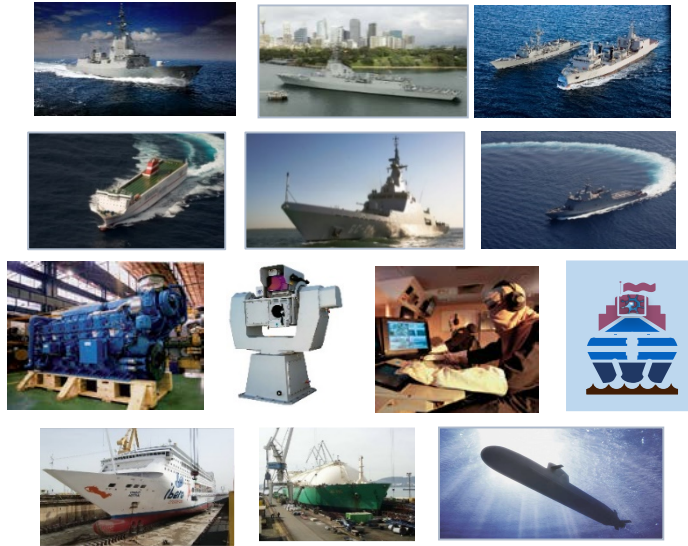
El Astillero 4.0 es uno de los tres ejes del PEN



Transformación digital hacia el Astillero 4.0

Orientación al resultado

El Astillero 4.0 es el único camino para cambiar el RESULTADO de la Empresa



**NAVANTIA
ACTUAL**

NAVANTIA 4.0

MEJORA OPERACIONES 25% EN 5 AÑOS

✓ -25% COSTE, -25% PLAZO, +25% CALIDAD

NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO

✓ BASADOS EN EXPLOTACIÓN DE DATOS

TRANSFORMACIÓN DIGITAL

CONSOLIDAR LA EFICIENCIA OPERATIVA

✓ TIMON (LEAN, I DE S, MADUREZ DISEÑO)

INCORPORACIÓN DE CAPACIDADES DIGITALES

✓ ESCUCHAR DE VERDAD AL CLIENTE

✓ DIGITALIZAR LAS OPERACIONES

✓ NUEVOS NEGOCIOS, DIGITALES

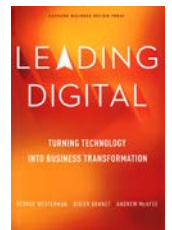
APLICACIÓN DE CAPACIDADES DE LIDERAZGO

✓ CREAR LA VISIÓN CONVINCENTE DE NAVANTIA 4.0

✓ ESTABLECER LA GOBERNANZA (CODIR 4.0, COTEC 4.0)

✓ ENGANCHAR A LA PLANTILLA

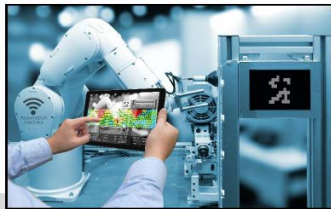
✓ NEGOCIO + TIC



Transformación digital hacia el Astillero 4.0

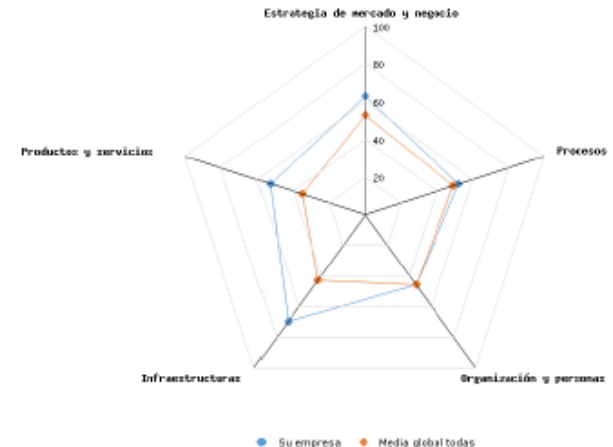
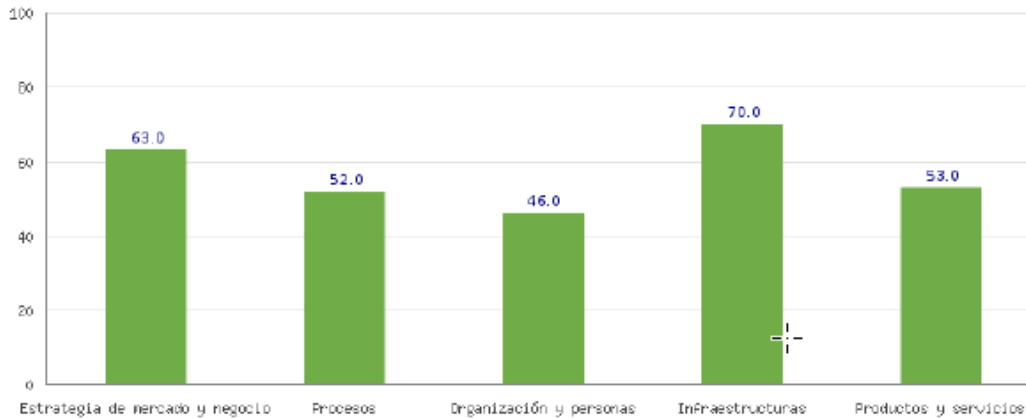
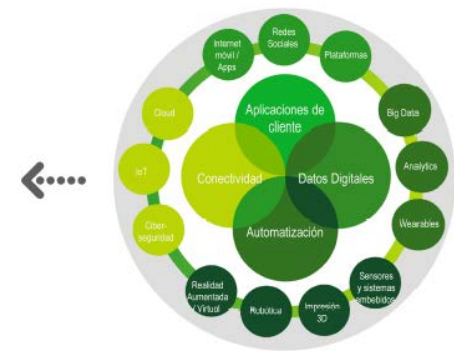
Situación de partida

Navantia tiene madurez digital por encima de la media nacional



HADA - INFORME DE AUTODIAGNÓSTICO PARA LA EVALUACIÓN DE LA MADUREZ DIGITAL NAVANTIA, S.A.

Modelo de Transformación digital de la Industria



Transformación digital hacia el Astillero 4.0

Situación de partida

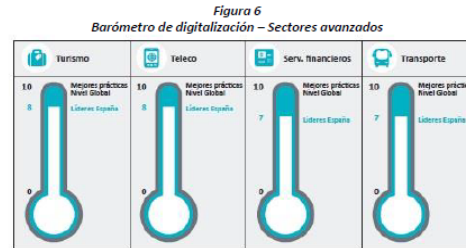


Edición: 10 de octubre de 2017

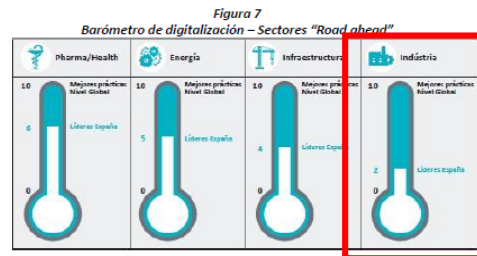
NRI (1-7) 2015 (publicado en 2016)

2015 Rank (out of 139)	Country/Economy	Value	2014 rank (out of 143)	Income level	Group
1	Singapore	6,0	1	HI	ADV
2	Finland	6	2	HI-OECD	ADV
3	Sweden	5,8	3	HI-OECD	ADV
4	Norway	5,8	5	HI-OECD	ADV
5	United States	5,8	7	HI-OECD	ADV
6	Netherlands	5,8	4	HI-OECD	ADV
7	Switzerland	5,8	6	HI-OECD	ADV
8	United Kingdom	5,7	8	HI-OECD	ADV
9	Luxemburg	5,7	9	HI-OECD	ADV
10	Japan	5,6	10	HI-OECD	ADV
11	Denmark	5,6	15	HI-OECD	ADV
12	Hong Kong SAR	5,6	14	HI	ADV
13	Kore Rep.	5,6	12	HI-OECD	ADV
14	Canada	5,6	11	HI-OECD	ADV
15	Germany	5,6	13	HI-OECD	ADV
16	Iceland	5,5	19	HI-OECD	ADV
17	New Zealand	5,5	17	HI-OECD	ADV
18	Australia	5,5	16	HI-OECD	ADV
19	Chinese Taipei	5,5	18	HI	ADV
20	Austria	5,4	20	HI-OECD	ADV
21	Israel	5,4	21	HI-OECD	ADV
22	Estonia	5,4	22	HI-OECD	ADV
23	Belgium	5,4	24	HI-OECD	ADV
24	France	5,3	26	HI-OECD	ADV
25	Ireland	5,3	25	HI-OECD	ADV
26	United Arab Emirat	5,3	23	HI	MENAP
27	Qatar	5,2	27	HI	MENAP
28	Bahrain	5,1	30	HI	MENAP
29	Lithuania	4,9	31	HI	ADV
30	Portugal	4,9	28	HI-OECD	ADV
31	Malaysia	4,9	32	UM	EDA
32	Latvia	4,8	33	HI	ADV
33	Saudi Arabia	4,8	35	HI	MENAP
34	Malta	4,8	29	HI	ADV
35	Spain	4,8	34	HI-OECD	ADV
36	Czech Republic	4,7	43	HI-OECD	ADV
37	Slovenia	4,7	37	HI-OECD	ADV
38	Chile	4,6	38	HI-OECD	LATAM

Fuente: The Global Information Technology Report 2016 (World Economic Forum)

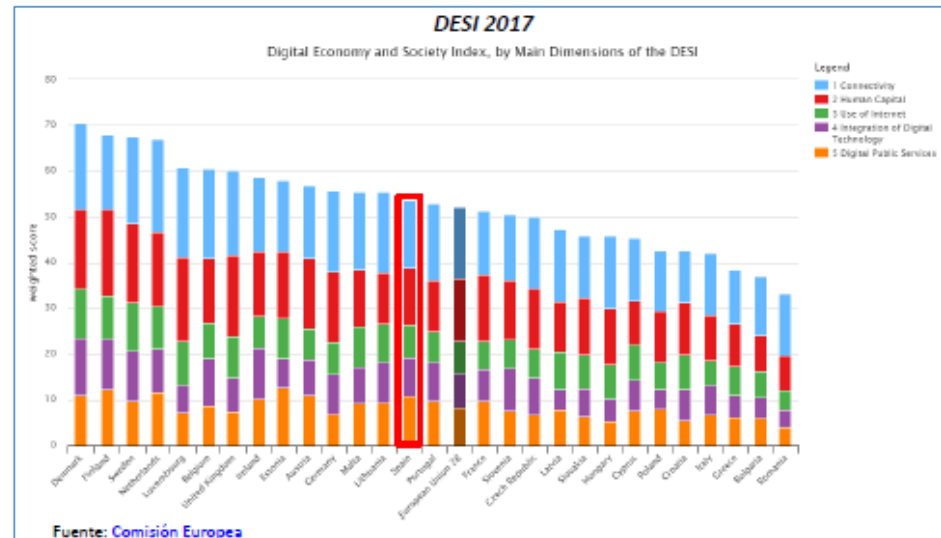


Fuente: DIVISADERO



Fuente: DIVISADERO

La industria española ocupa una posición discreta, y España no destaca

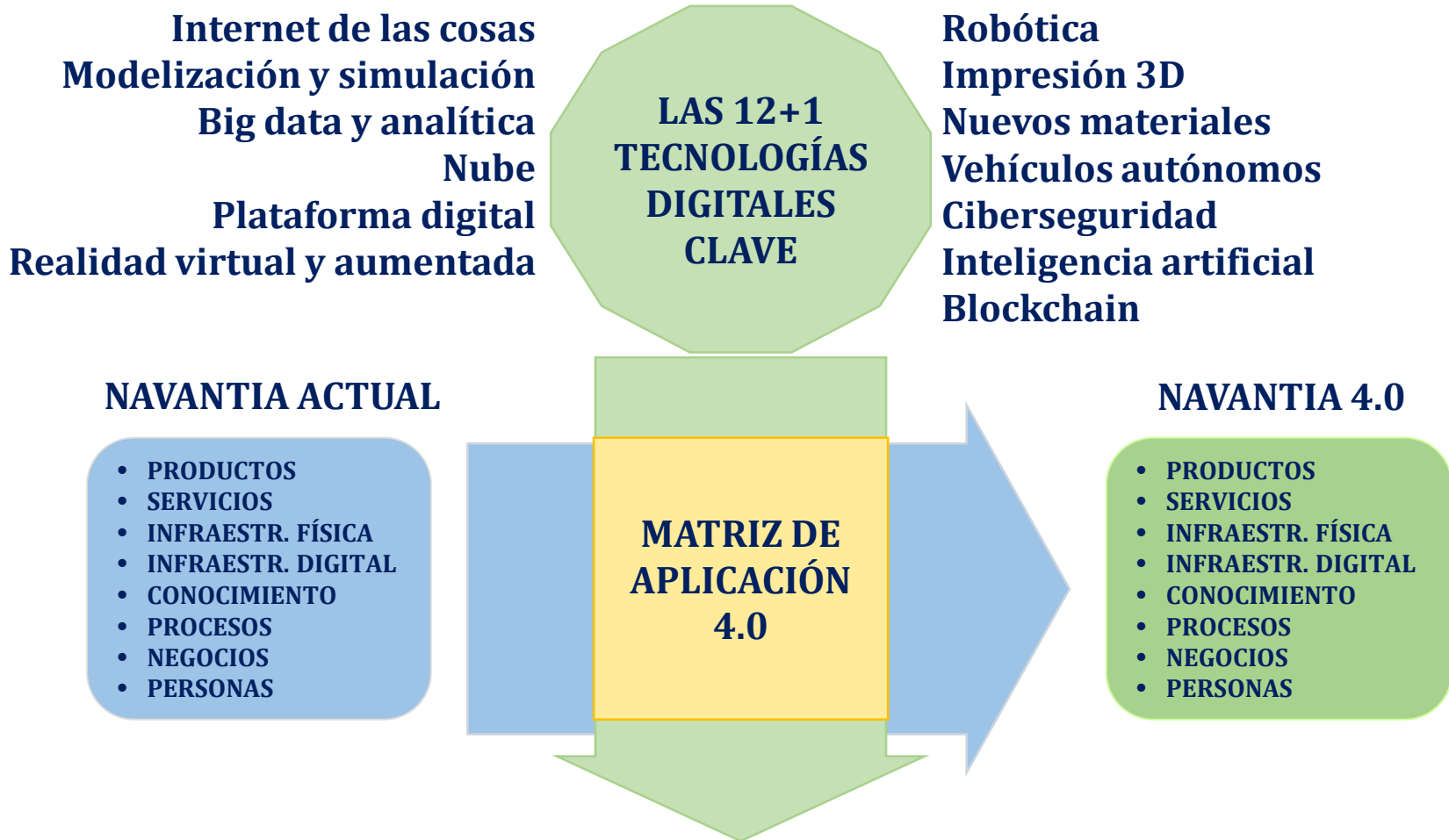


Fuente: Comisión Europea

Rumbo a la Industria 4.0

Transformación digital hacia el Astillero 4.0

Plan integral de transformación



Es esencial arrancar de una base operativa robusta

Transformación digital hacia el Astillero 4.0

Plan integral de transformación

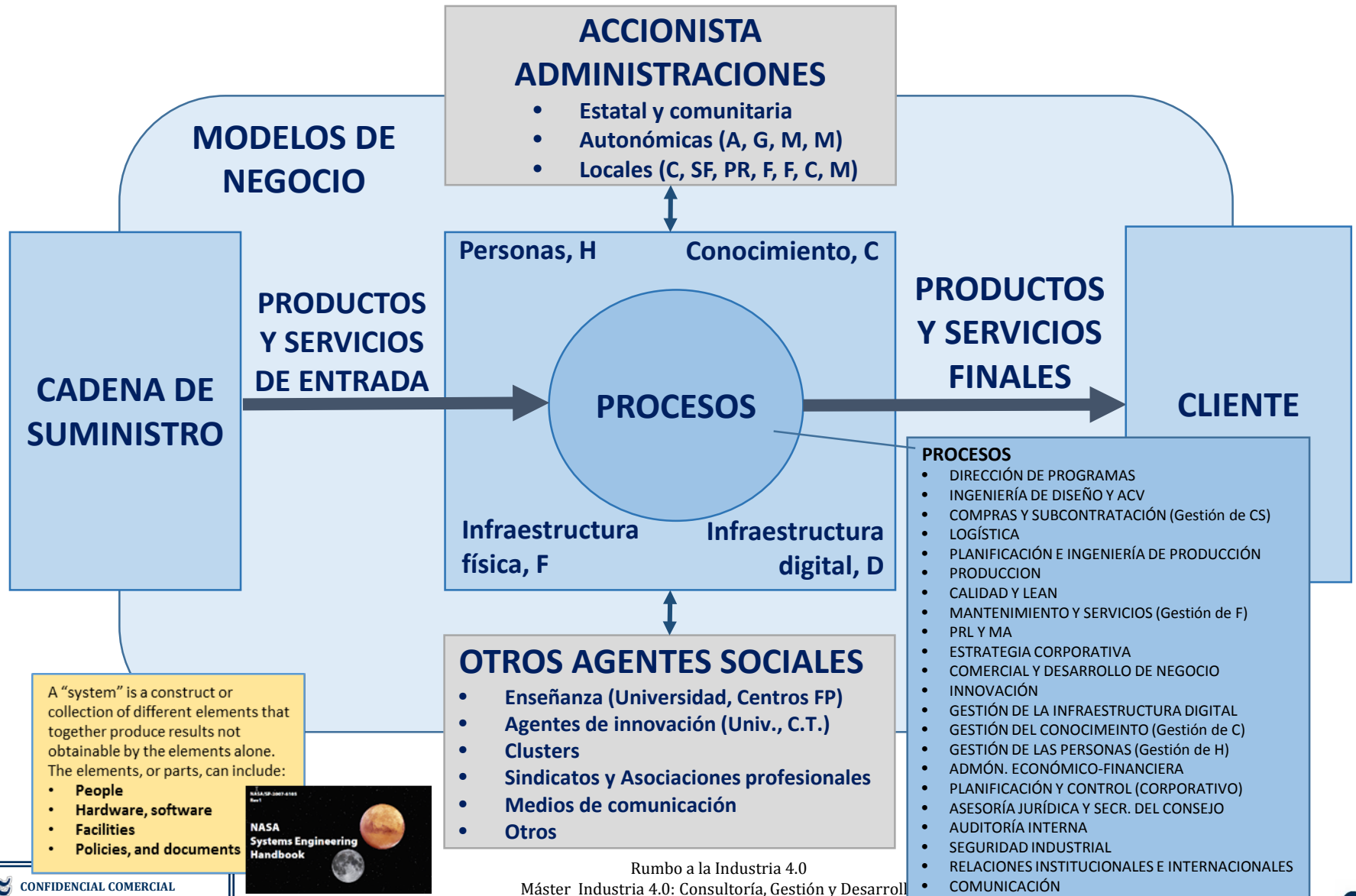
Ecosistema de Navantia

MÁS QUE LA CADENA DE VALOR



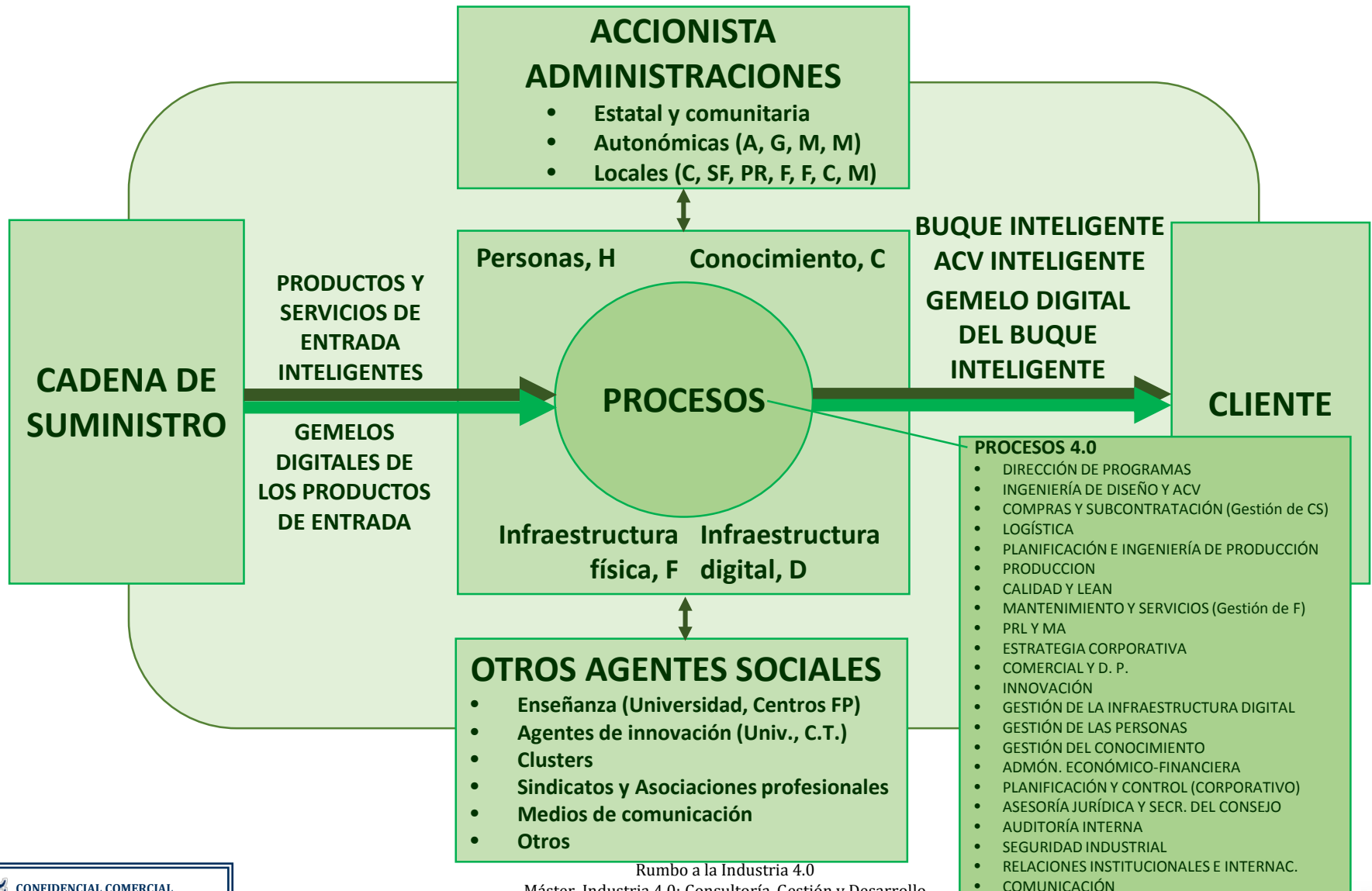
Transformación digital hacia el Astillero 4.0

Plan integral de transformación



Transformación digital hacia el Astillero 4.0

Plan integral de transformación



Transformación digital hacia el Astillero 4.0

Plan integral de transformación



Queremos un PACTO 4.0

*Yes we can,
pero no solos*



Transformación digital hacia el Astillero 4.0

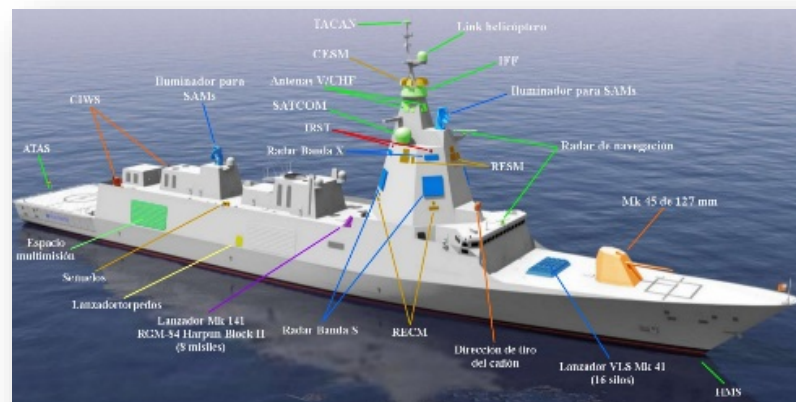
La colaboración es condición sine qua non

Unidad Mixta de Investigación UDC - NAVANTIA

“Astillero del futuro”



Transformación digital para la mejora radical de productos, procesos, e infraestructura de los Astilleros de la Ría de Ferrol



Transformación digital hacia el Astillero 4.0

La colaboración es condición sine qua non

Unidad Mixta de Investigación UDC - NAVANTIA “Astillero del futuro”



UDC y NAVANTIA - Campus de Ferrol

- 17 ingenieros contratados

UNIVERSIDAD DE VIGO, SIEMENS, CTAG, EMETEL, ...

Octubre 2015 - Octubre 2018 (prorrogable)

PRESUPUESTO TOTAL. > 3.500.000 €

- XUNTA DE GALICIA. 30% del presupuesto elegible (aprox. 685.000€)
- NAVANTIA. 1M€ y participación de más de 50 expertos/técnicos (dedicación 15-25%).
- UDC. 0,2 M€ y participación de más de 30 profesores / investigadores (dedicación 25%)



Transformación digital hacia el Astillero 4.0

La colaboración es condición sine qua non

Unidad Mixta de Investigación UDC - NAVANTIA

“Astillero del futuro”



LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	ACTUACIONES	LANZAMIENTO
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS	M&S de procesos del Astillero	Enero 2016
	Optimización de procesos (automoción)	Enero 2016
	Robótica y automatización	Enero 2016
	M&S de procesos de eólica marina	Abril 2016
	Proyecto “tubo de cierre”	Septiembre 2016
	Control estadístico de procesos	Octubre 2016
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES (TICs)	Trazabilidad / Auto ID de tuberías	Enero 2016
	Info. en planta y realidad aumentada	Enero 2016
	SIGI. Industrial Internet of Things	Enero 2016
TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS (F110)	Proyecto “sin cables” (s. eléctrico + com. & datos)	Junio 2016
	Sistemas auto-reconfigurables	Septiembre 2016
	Proyecto “adhesivos”	Septiembre 2016
CIBERSEGURIDAD	Proyecto Ciberseguridad	Febrero 2017
VEHÍCULOS AUTÓNOMOS	Proyecto UAV	Febrero 2017

Transformación digital hacia el Astillero 4.0

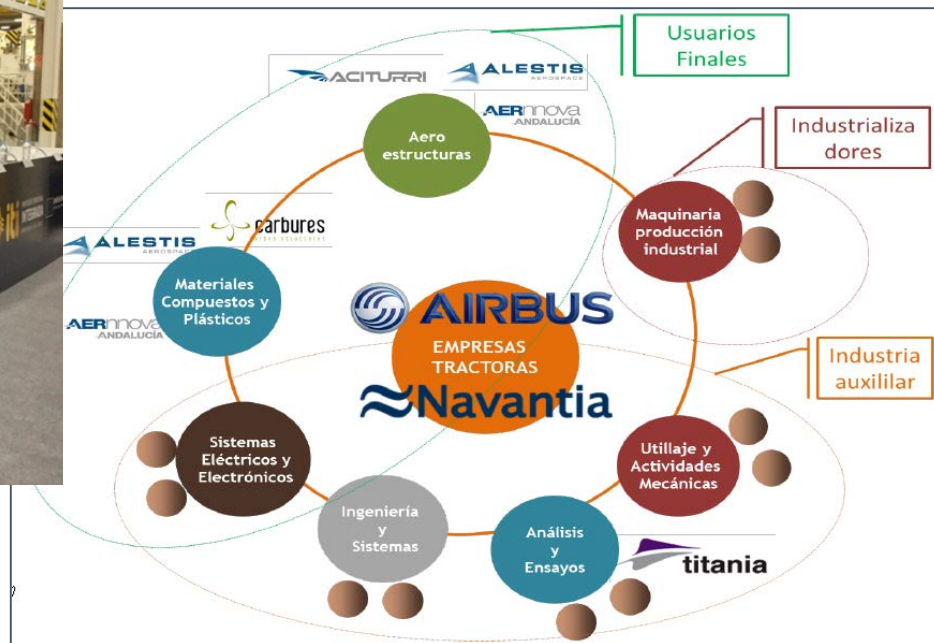
La colaboración es condición sine qua non

CFA - Centro de innovación tecnológica para la fabricación avanzada



Promovido por la Agencia
IDEA de la Junta de Andalucía
Dotado con 25 M€

Firma del Protocolo para el CFA, 27/09/2016



Transformación digital hacia el Astillero 4.0

La colaboración es condición sine qua non

El CFA ya está en marcha en instalaciones cedidas por Navantia



Laboratorio de FABRICACIÓN ADITIVA

Laboratorio de ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN

Laboratorio de SOLDADURA

Laboratorio de METROLOGÍA, CONTROL DIMENSIONAL

Laboratorio de DESARROLLO DE SISTEMAS

Rumbo a la Industria 4.0

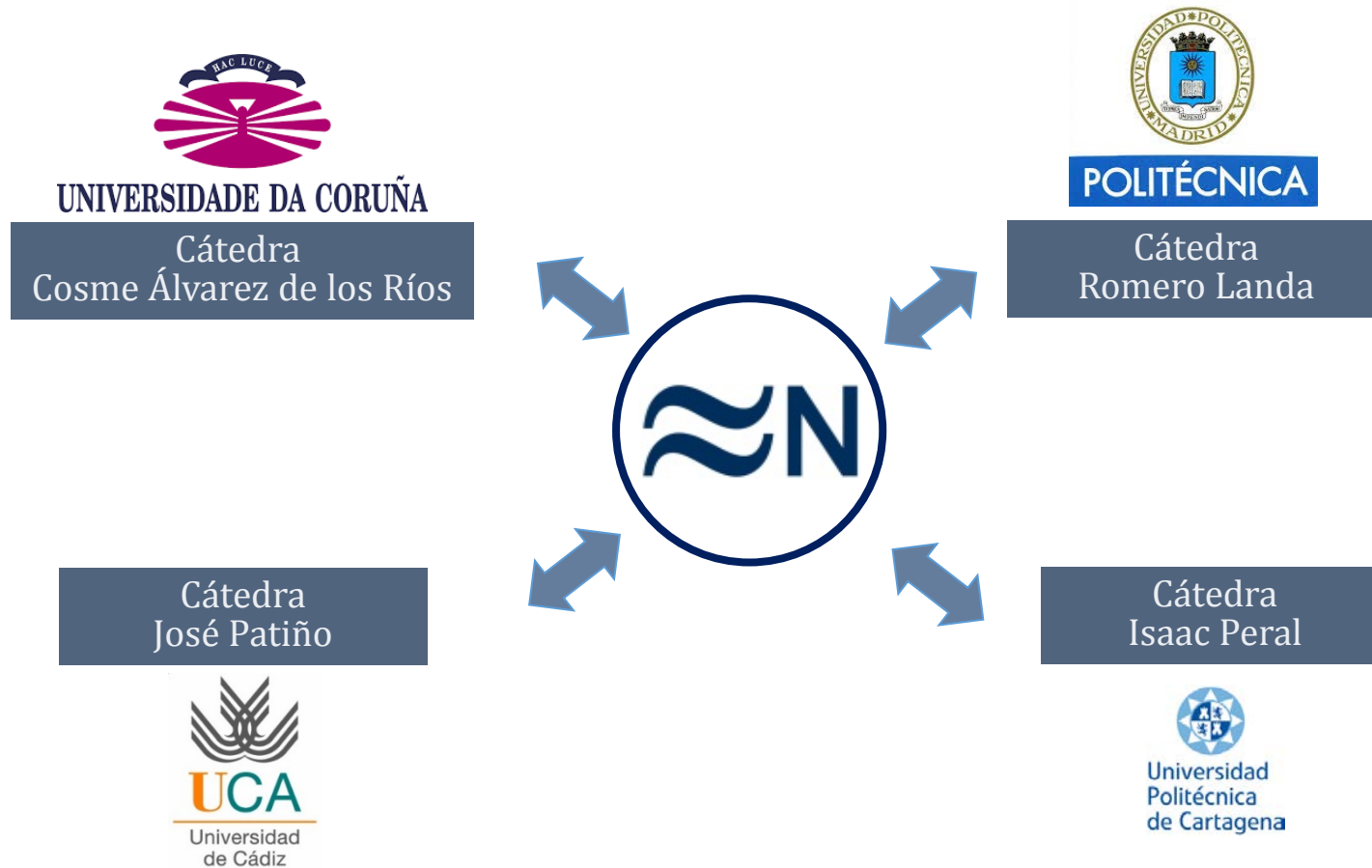
Máster Industria 4.0: Consultoría, Gestión y Desarrollo

Gijón, 29 de enero de 2018

Transformación digital hacia el Astillero 4.0

La colaboración es condición sine qua non

Cátedras con universidades y Acuerdos de FP dual



Transformación digital hacia el Astillero 4.0

La colaboración es condición sine qua non

Participación en clústeres del sector



Clúster **MarítimoNaval** Cádiz

Andalucía se mueve con Europa

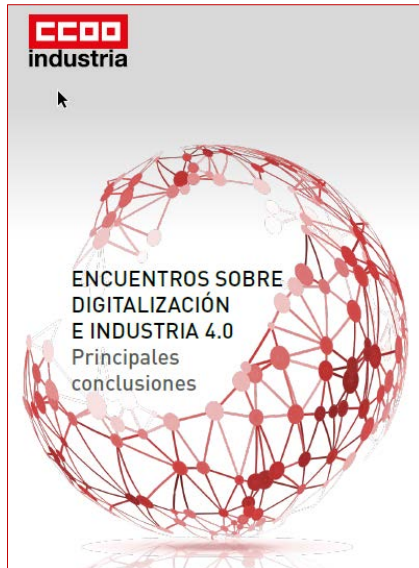
JORNADA "INDUSTRIA NAVAL 4.0"

Andalucía se mueve con Europa	
9:00	Registro de los participantes
9:00-9:15	Apertura de las Jornadas
9:15-9:45	Ponencia: "Aproximación a la Industria 4.0 en el Sector Naval" Ponente: Antonio Criado/Fran Abad
9:45-10:15	Ponencia: "Herramientas LEAN aplicadas al Sector Naval" Ponente: Representante Instituto Español de LEAN
10:15-10:45	Ponencia: "Astillero 4.0 en Galicia" Ponente: Representante Clúster ACLUNAGA
10:45-11:00	Descanso
11:00-13:00	Mesa: "Fabricación Avanzada en el Sector Naval" <ul style="list-style-type: none"> 1ª Intervención: Fabricación Digital (Mariano Marcos-UCA) 2ª Intervención: Fabricación virtual y tecnologías de realidad aumentada (Representante de AIMEN) Digitalización industrial para la monitorización del proceso de producción (Airlan de la Torre, ALTRIAN) 4ª Intervención: Procesos avanzados de fabricación (Jorge Salguero-UCA) 5ª Intervención: Materiales avanzados para fabricación aditiva (Sergio Molina- UCA) 6ª Intervención: Tecnologías avanzadas para fabricación aditiva (Javier Botana/Moisés Battista- UCA)
13:00-13:30	Turno de Debate Ponencia: "Apoyo a la I+D+i en el Sector Naval" <ul style="list-style-type: none"> 1ª Intervención: Beneficios de la I+D+i para las empresas del Sector Naval (Representante de UCA) 2ª Intervención: Fuentes de financiación (Representante Agencia IDEA)
13:30-14:00	Clausura de las Jornadas

Transformación digital hacia el Astillero 4.0

La colaboración es condición sine qua non

Participación en foros con sindicatos



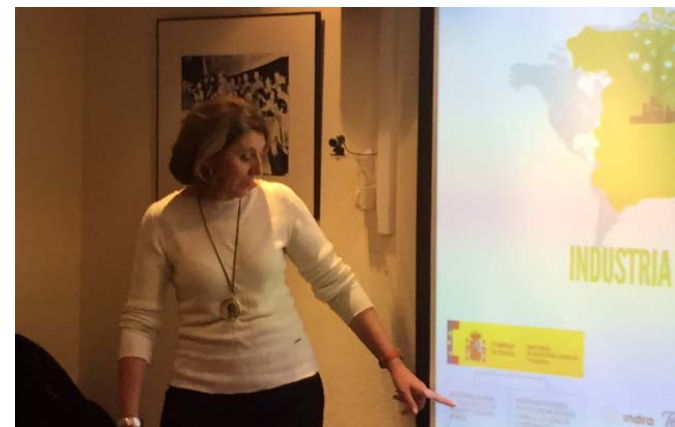
Emilio Ontiveros, Analista Financiero Internacional



Francisco Marín, Director General del CDTI
Luis Vilches, Presidente de la Unión Profesional de Colegios de Ingenieros



Nuria Arribas, Directora I+D+i de FIAB
Ángel Recamán, Director del C. T. Romero Landa de Navantia



Begoña Cristeto, Secretaria General de Industria y de la PYME

Transformación digital hacia el Astillero 4.0

La colaboración es condición sine qua non

Y siempre el cliente

Colaboración con la DGAM y la Armada en el Arsenal 4.0



NAVANTIA
ASTILLERO 4.0

APOYO
LOGÍSTICO 4.0

Transformación digital hacia el Astillero 4.0

La colaboración es condición sine qua non

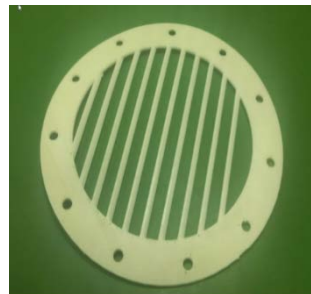
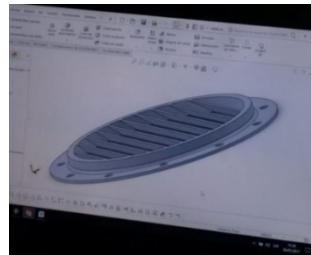
Y se empiezan a obtener frutos



Impresora 3D para piezas metálicas de la UCA



Primera impresora 3D de Navantia
Astillero de Puerto Real



Primera pieza "impresa"
en Navantia
Astillero de Puerto Real

Primera pieza "impresa" instalada
en un buque en Navantia
Astillero de Puerto Real



Transformación digital hacia el Astillero 4.0

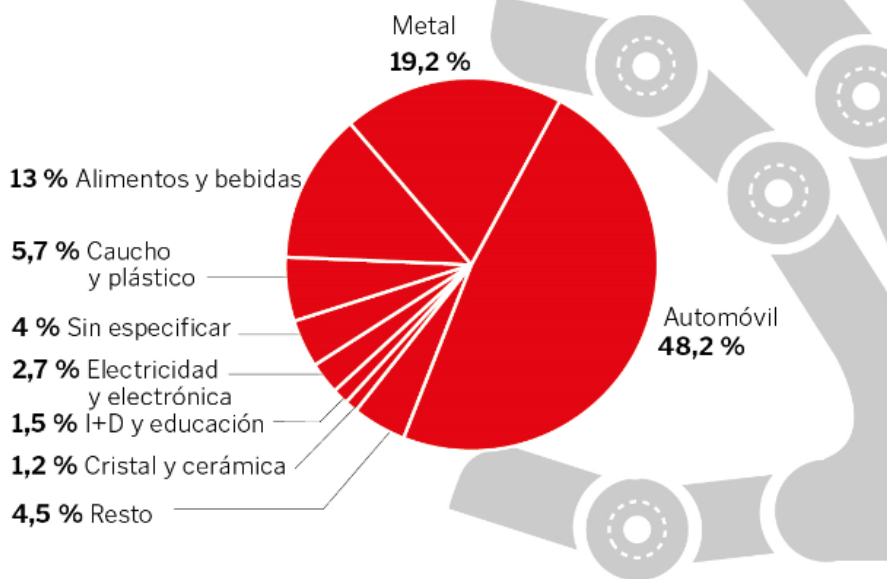
La colaboración es condición sine qua non

Las fábricas del futuro ya están en Galicia

Con 800 robots por cada 10.000 empleados, la gran industria gallega es de las más automatizadas de España. La ola de innovación ya está comenzando a cambiar hábitos y puestos de trabajo

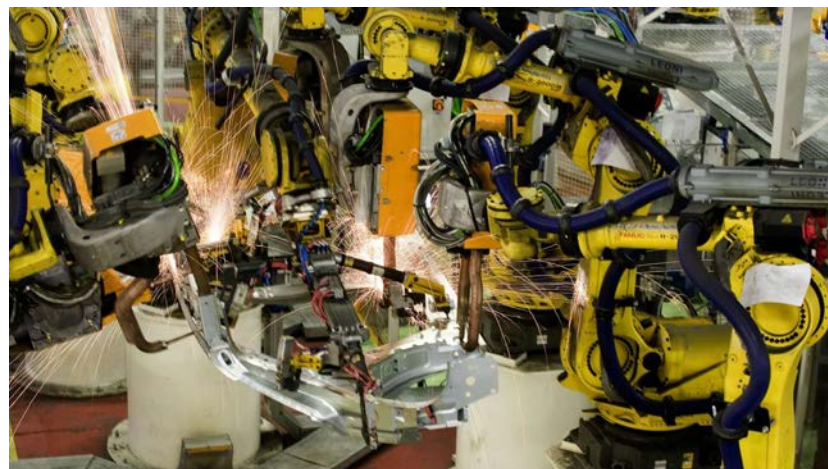
La Voz de Galicia, 24/09/2017

Distribución de robots en España (2016)



Con los pies en el suelo

¡La robótica es la asignatura pendiente de la construcción naval!



Transformación digital hacia el Astillero 4.0

El sector se ha puesto en marcha



Acordarse de la Reina Roja

BAE SYSTEMS
INSPIRED WORK

NAVAL
GROUP

HYUNDAI
HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.

WÄRTSILÄ



Astillero Digital



Astillero Digital



Barco conectado e inteligente



Centros de Aceleración Digital

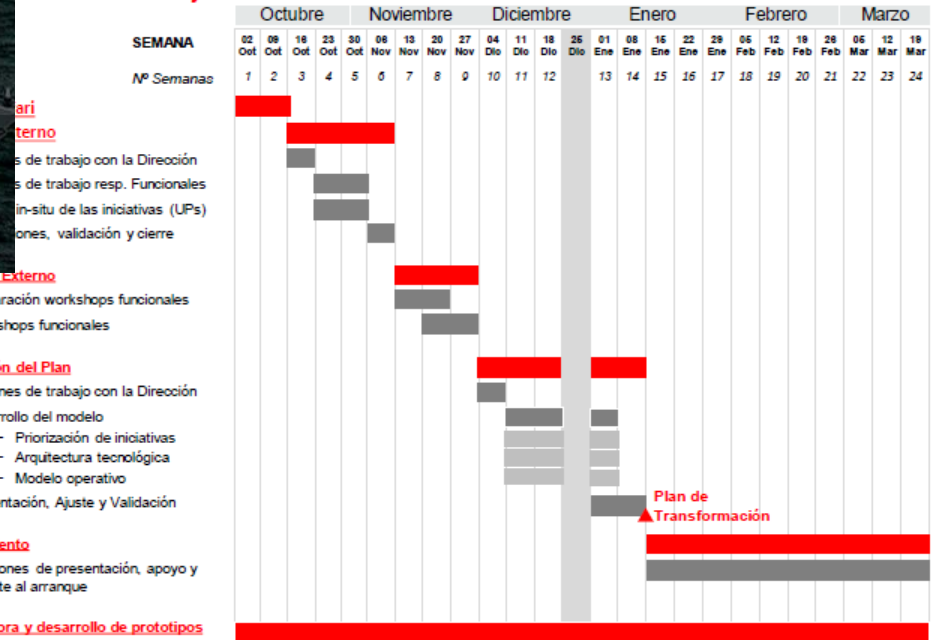
Transformación digital hacia el Astillero 4.0

Plan de Transformación Digital

Navantia ha contratado a un consultor de primer nivel para asegurar el mejor Plan de Transformación Digital



Horario de trabajo



- Analista Externo**
 - Preparación workshops funcionales
 - Workshops funcionales
- Definición del Plan**
 - Sesiones de trabajo con la Dirección
 - Desarrollo del modelo
 - Priorización de iniciativas
 - Arquitectura tecnológica
 - Modelo operativo
 - Presentación, Ajuste y Validación
- Lanzamiento**
 - Reuniones de presentación, apoyo y soporte al arranque
- Incubadora y desarrollo de prototipos**

Transformación digital hacia el Astillero 4.0

Plan de Transformación Digital

*Si quieres ir rápido, camina solo;
pero, si quieres ir lejos,
anda acompañado*

En el Astillero 4.0 todas las áreas de la Empresa contribuyen y tocan la misma partitura



Las PERSONAS son la verdadera clave

Transformación digital hacia el Astillero 4.0

Las PERSONAS son la verdadera clave



**Las personas
harán realidad el
Astillero 4.0**

Transformación digital hacia el Astillero 4.0

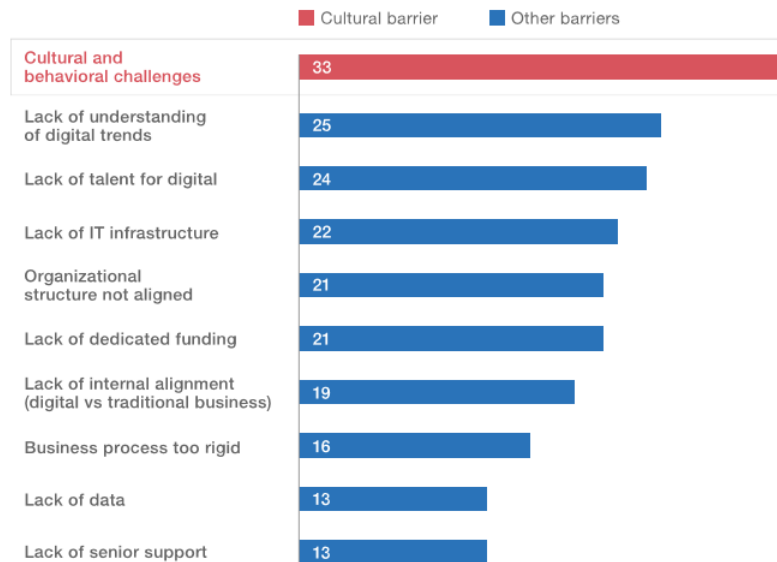
Las PERSONAS son la verdadera clave

Culture for a digital age

McKinsey Quarterly, July 2017

Culture is the most significant self-reported barrier to digital effectiveness.

Which are the most significant challenges to meeting digital priorities?
% of respondents



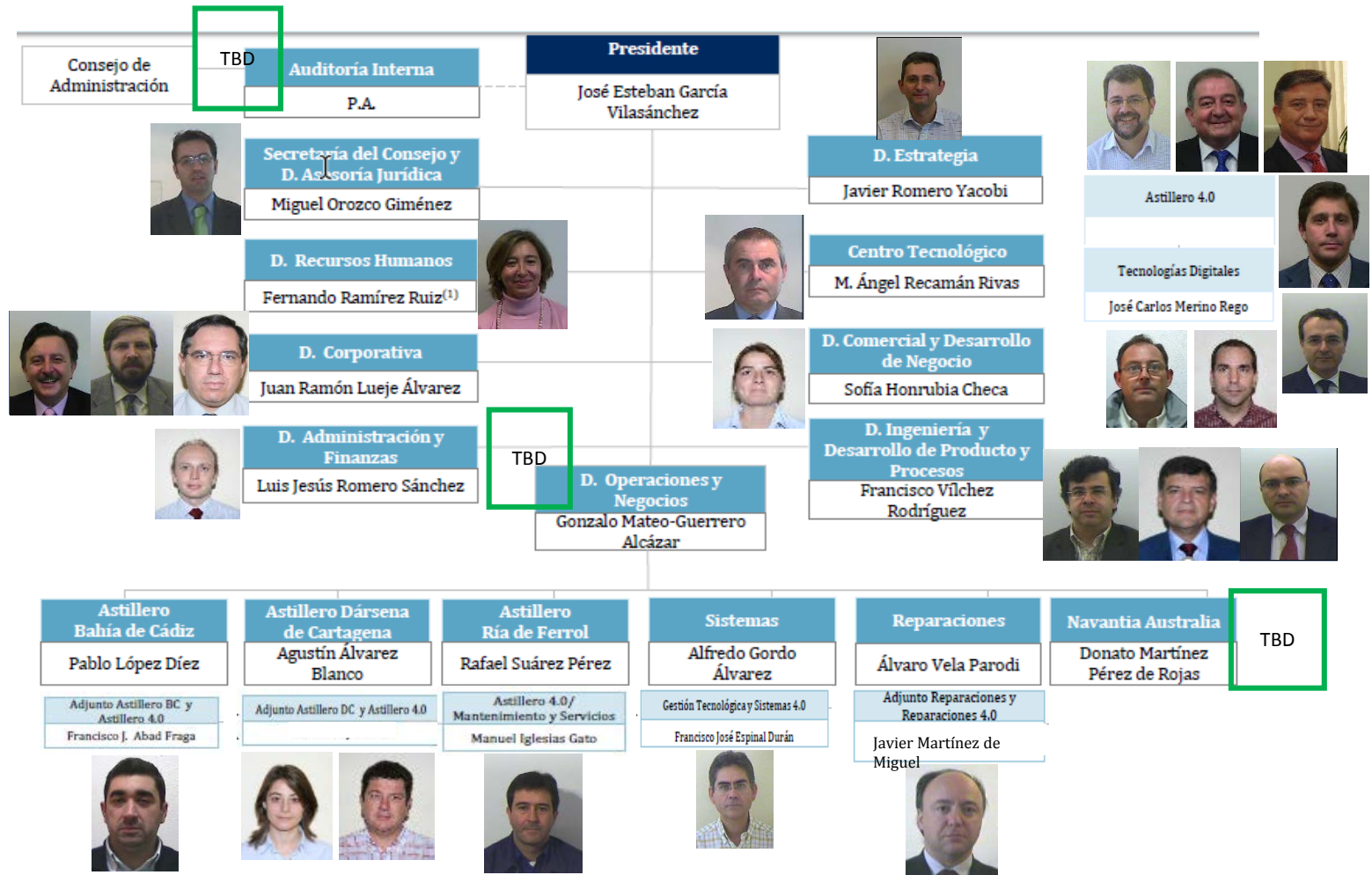
Las dificultades culturales, organizativas y presupuestarias son las más relevantes, siendo las primeras, con un 57%, las que más inciden en el proceso.



Transformación digital hacia el Astillero 4.0

Las PERSONAS son la verdadera clave

Representación de todas las áreas de la organización



Transformación digital hacia el Astillero 4.0

Las PERSONAS son la verdadera clave

Representación de todas las áreas geográficas



Transformación digital hacia el Astillero 4.0

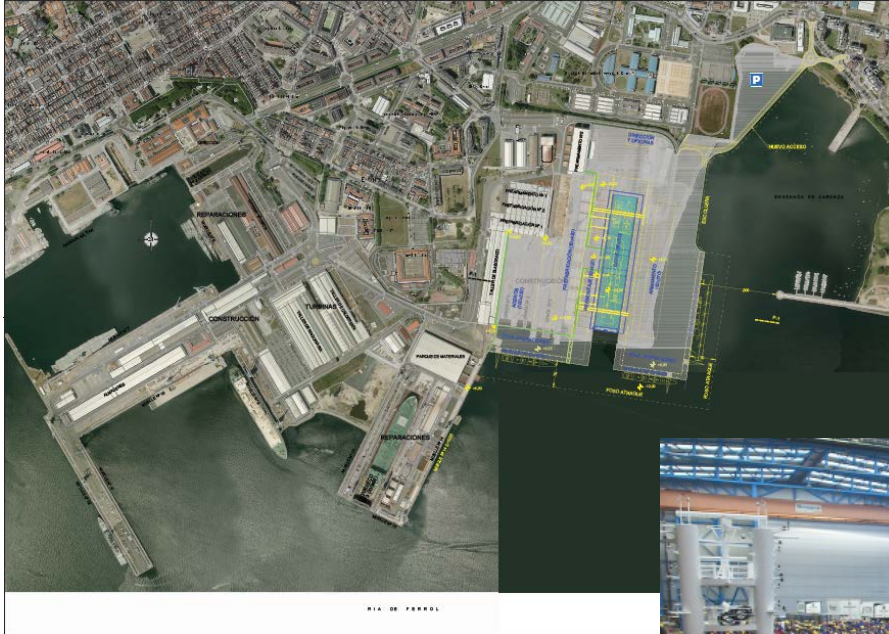
Las PERSONAS son la verdadera clave



El Equipo de Astillero 4.0 de Navantia acumula cerca de 600 años de experiencia en construcción naval

Transformación digital hacia el Astillero 4.0

Las PERSONAS son la verdadera clave



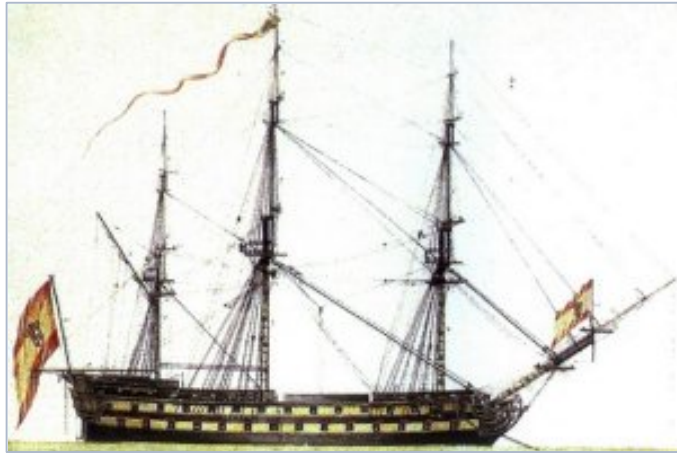
El Astillero 4.0 se inspira en el de Meyerwerft

- En el Astillero 4.0 no hay distancias
- El Astillero 4.0 está robotizado
- En el Astillero 4.0 no llueve
- El Astillero 4.0 no tiene almacén
-
- **El Astillero 4.0 tiene una Plantilla 4.0**



Transformación digital hacia el Astillero 4.0

El orgullo por el pasado, trampolín hacia el futuro



El barco quizás de más bella estampa construido durante la Ilustración. Mazarredo, que a la sazón era teniente general de la Armada, afirmó que con el *Montañés* (1794) se había llegado a la perfección en la construcción naval española. (El buque de escolta en la Armada Española, J. Salgado Alba)

Si no el mejor, uno de los mejores navíos de línea del mundo... (Información naval básica, Wikipedia)

Conciliar orgullo por el pasado y voluntad de cambio hacia el futuro



Transformación digital hacia el Astillero 4.0

Las PERSONAS son la verdadera clave

ABC | CULTURA

CULTURA / HISTORIA MILITAR

Jorge Juan, espía y científico que pudo dar la victoria a España en Trafalgar

JESÚS GARCÍA CALERO [CALERO JE](#) / MADRID
Día 18/01/2013 - 17.46h

El sabio español importó en secreto el sistema de construcción naval inglés, mejorándolo, y fue diplomático y agente para tres Monarcas. Pero cayó por las intrigas



ABC

Pintura de Clarkson Frederick Stanfield sobre la batalla de Trafalgar

1748-1750

Operación de espionaje de Jorge Juan en Inglaterra



La humildad de los sabios Aprender de los mejores