

# Grupo Robótica Colaborativa

Mayo 2017



# 1.- ¿Es necesario un grupo sobre la colaboración hombre - máquina?

El Internet de las cosas, la Industria 4.0 y/o la Producción inteligente. El nombre varía a nivel internacional, pero la idea central sigue siendo la misma.

El rápido avance de la robótica está cambiando de forma permanente el mundo, así como Internet ya lo ha hecho. Hoy en día, los robots son un elemento clave de Industria 4.0, proporciona respuestas, con nuevos métodos de producción.

La fabricación de productos será posible de una manera mucho más flexible, más personalizada, más energéticamente eficiente y con menos recursos.

## 2.- Miembros del grupo

Desarrolladores de tecnología colaborativa:	4
Fabricantes de componentes colaborativos:	3
Distribuidores:	0
Integradores:	3
Usuarios:	2
<hr/>	
Total:	13* (HispaRob)

## 3.- Miembros del grupo

Roboticsa (coordinador)

Fundación privada Sant Antoni Abat

ABB

SEGULA TECHNOLOGIAS

GIMATIC

TECNATOM

TECNALIA

UPM

DGH

UC3M

PAL Robotics

IK4-TEKNIKER

Secretaría HispaRob

## 4.- Objetivos del Grupo

Creación de una comunidad de usuarios de Robótica Colaborativa.

**Despertar el interés integrando en este grupo tanto a expertos como a principiantes para analizar y dar respuestas a todas las dudas que nos surjan durante el análisis de los sistemas colaborativos hombre-máquina.**

# 5.- Objetivos del Grupo

Actualmente la colaboración entre robots y humanos en la industria es a día de hoy como mínimo polémico.

Esto, sin duda, genera una **oportunidad** para reunirnos y debatir sobre las nuevas tecnologías y sus actuales aplicaciones reales.

La **propuesta** es invitar a los expertos en seguridad industrial y en especial en las funciones de seguridad de una máquina y la interpretación de las normativas existentes.

## 6.- Objetivos del Grupo

- ¿Es posible una colaboración eficaz hombre-máquina en un proceso productivo real?
- ¿Qué tecnologías facilitan esta colaboración?
- ¿Qué conceptos de seguridad y qué normas debemos cumplir en el desarrollo y en la integración de sistemas de colaboración hombre-máquina?
- ¿Cuanto cuesta un sistema colaborativo? ¿Cuales son sus costes y dónde están los ahorros?
- ¿Quienes son los pioneros? ¿Qué empresas están usando ya sistemas colaborativos hombre-máquina?

# 7.- ¿Robot colaborativo o proyecto colaborativo?

## **Robot Colaborativo:**

Caracterizados por ser **ligeros, flexibles y fáciles de instalar**, están diseñados especialmente para interactuar con humanos en un espacio de trabajo compartido sin necesidad de instalar vallas de seguridad.

Su reducido tamaño, su flexibilidad y su precio asequible los diferencian de los robots industriales tradicionales y los hacen idóneos, por ejemplo, para las pequeñas y medianas empresas.



# 8.- ¿Robot colaborativo o proyecto colaborativo?

**¿Es esto real? ¿Estamos cumpliendo fielmente la normativa existente? ¿Quien se responsabiliza de la aplicación desarrollada?**

- ¿Herramientas colaborativas?
- ¿Análisis de riesgos?

# 9.- Los nuevos requerimientos de seguridad

## ISO/TS 15066:2016

**Conocidas:** EN ISO 10218 "Robots y dispositivos robóticos -Requisitos de seguridad para robots industriales" (partes 1 y 2)

**Nuevas:** Especificación técnica ISO/ TS 15066:2016 "Robots and robotic devices - Collaborative robots" que complementa y detalla más profundamente los requerimientos de seguridad para HRC, siendo una referencia esencial no solo para diseño de la aplicación sino también para la validación.

# 10.- Los nuevos requerimientos de seguridad

**Estas nuevas máquinas deben incorporar el marcado CE**

**Conocidas:** EN ISO 10218 "Robots y dispositivos robóticos -Requisitos de seguridad para robots industriales" (partes 1 y 2)

**Nuevas:** Especificación técnica ISO/ TS 15066:2016 "Robots and robotic devices - Collaborative robots" que complementa y detalla más profundamente los requerimientos de seguridad para HRC, siendo una referencia esencial no solo para diseño de la aplicación sino también para la validación.

# 11.- La evaluación de riesgos

La constante mejora de las normas y reglamentos técnicos hacen posible un escenario donde los humanos y los robots comparten espacios de trabajo en condiciones seguras. Pero no hay duda que es un nuevo reto para la ingeniería de seguridad poder aplicar y validar los requerimientos de los métodos colaborativos.

# 12.- La evaluación de riesgos

La especificación técnica detalla los cuatro métodos para operaciones colaborativas:

1. Paro controlado de seguridad
2. Guiado manual
3. Supervisión de la velocidad y la distancia de separación
4. Limitación de potencia y fuerza por el diseño inherente o el control

Siendo esta última la más interesante y desafiante debido a que posibilita una interacción más directa entre el robot en movimiento y el operario.

# 13.- La evaluación de riesgos

Se deben realizar medidas de fuerza de colisión para compararlas con la tabla A.2 del anexo y asegurar que el valor tomado no excede el umbral definido en dicha tabla. Esta tarea deberá ser realizada para obtener el marcado CE del robot.

## ISO/TS 15066

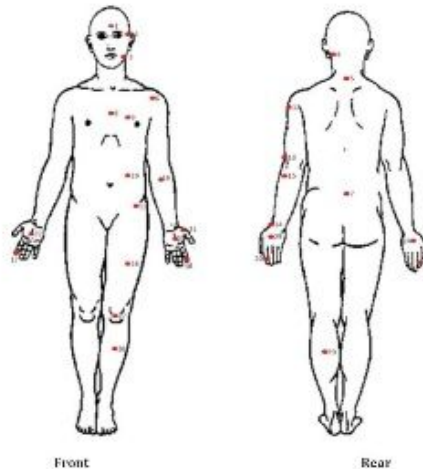


Figure A.1 — Body model

Table A.2 — Biomechanical limits

Body region	Specific body area	Quasi-static contact		Transient contact	
		Maximum permissible pressure <sup>a</sup> $p_s$ N/cm <sup>2</sup>	Maximum permissible force <sup>b</sup> $F_s$ N	Maximum permissible pressure multiplier <sup>c</sup> $F_T$	Maximum permissible force multiplier <sup>c</sup> $F_T$
Skull and forehead <sup>d</sup>	1 Middle of forehead	150	150	not applicable	not applicable
	2 Temple	120		not applicable	not applicable
Face <sup>e</sup>	3 Masticatory muscle	120	50	not applicable	not applicable
Neck	4 Neck muscle	210	150	2	2
	5 Seventh neck vertebra	210		2	2
Back and shoulders	6 Shoulder joint	160	210	2	2
	7 Fifth lumbar vertebra	210		2	2
Chest	8 Sternum	120	140	2	2
	9 Pectoral muscle	170		2	2
Abdomen	10 Abdominal muscle	140	110	2	2
Pelvis	11 Pelvic bone	210	300	2	2
Upper arms and elbow joints	12 Deltoid muscle	190	150	2	2
	13 Humerus	220		2	2
Lower arms and wrist joints <sup>e</sup>	14 Radial bone	190	160	2	2
	15 Forearm muscle	100		2	2
Hands and fingers	16 Arm nerve	100	140	2	
	17 Forefinger pad D	300		2	
	18 Forefinger pad ND	270		2	
	19 Forefinger end joint D	280		2	
	20 Forefinger end joint ND	220		2	
	21 Thenar eminence	300		2	2
	22 Palm D	260		2	

# 14.- Proximos pasos

1. Celebración reunión mensual por teleconferencia.
2. Boletín hisparob. Reseñas: de unas 250 palabras, una imagen y si lo hay, un enlace en el que ampliar la información (de vuestra página, algún medio, etc.).
3. Expresión de intereses de los miembros por pertenecer al grupo. ¿Que debería aportar el grupo para que merezca su implicación?
4. Elaboración de un listado con las principales barreras que debemos romper para la introducción de la robótica colaborativa en el mercado español.
5. Revisión de la lista de miembros y sugerencia de nuevos miembros que deberíamos intentar integrar en el grupo.

# 15.- Proximos eventos

1. Título de la discusión "Requisitos de seguridad de un proyecto colaborativo"

Invitado: Francisco Menendez Responsable de seguridad de Robert Bosch en Madrid

2. Titulo de la discursion "Dificultades durante el proceso de implantacion de un proyecto colaborativo, desde la elaboracion de un pliego con las especificaciones hasta la validacion para el uso en producción"

Invitado: Roberto Cristino Responsable de proyectos de Airbus en Getafe

3. Octubre/Noviembre Plataforma Tecnológica Española de Seguridad Industrial