

TRIZ

ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ

**TEORÍA DE RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS INVENTIVOS**

Ing. JUAN CARLOS NISHIYAMA

Lic. TATIANA ZAGORODNOVA

Lic. FERNANDO YONNI

Estud. Ingeniería ROCÍO DELGER

Estud. Ingeniería FERNANDO NAVASCUES

Lic. CARLOS REQUENA

¿QUÉ ES TRIZ?

**“TRIZ ES UNA METODOLOGÍA
SYSTEMÁTICA ORIENTADA Y BASADA
EN CONOCIMIENTOS HUMANO.”**



Genrich Saulovich Altshuller

Creador del TRIZ

15 de octubre de 1926 –
24 de septiembre de 1998

BREVE HISTORIA DE TRIZ

**SU FILOSOFÍA DE TRABAJO ES LA DE
CONTRIBUIR AL SUEÑO DE CUALQUIER
PROYECTO:**

**SER INNOVADOR Y CONTRIBUIR AL
ÉXITO EMPRESARIAL**

**LA METODOLOGÍA TRIZ ES
COMO UN INSTRUMENTO
CIENTÍFICO PARA
SISTEMATIZAR LA
INNOVACIÓN**

**LA EMPRESA QUE NO
INNOVA,
SIMPLEMENTE...
¡DESAPARECE!**

(Innovar o Morir, Darell Mann)

Darrell Mann



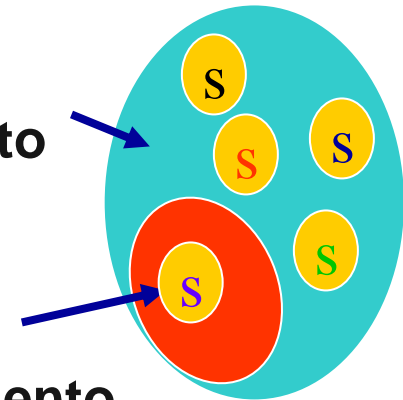
Matrix 2010

INERCIA PSICOLÓGICA

- **RESOLVER PROBLEMAS, DEPENDE DE LAS HABILIDADES PERSONALES.**
- **EL ANALISTA DE PROBLEMAS FRECUENTEMENTE BUSCA SOLUCIONES EN EL CONJUNTO ACOTADO DE SU CONOCIMIENTO Y EXPERIENCIA.**

Cuerpo del conocimiento

Propio conocimiento

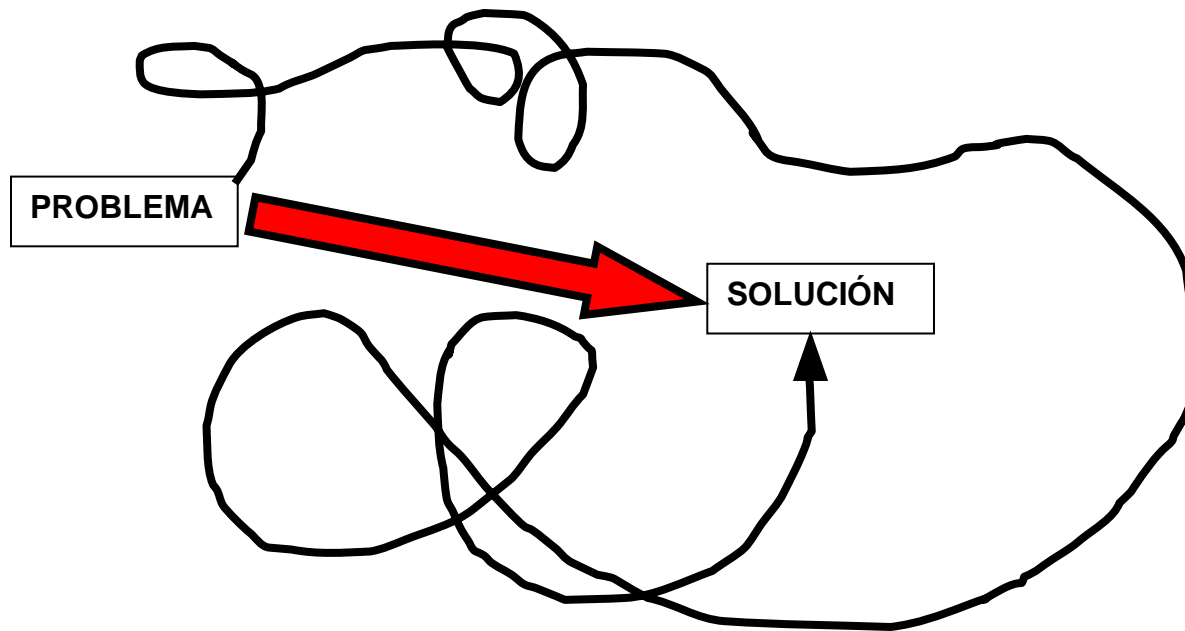


MÉTODOS TRADICIONALES PARA GENERAR IDEAS:

- **ITERATIVO O DE “PRUEBA Y ERROR”.**
- **TORMENTA DE IDEAS (*BRAINSTORMING*).**
- **DIAGRAMA DE ISHIKAWA O DE “CAUSA-EFECTO”.**
- **ANÁLISIS MORFOLÓGICO.**
- **SINÉCTICA DE WILLIAM GORDON, ETC.**

**TODOS ESTOS MÉTODOS SON MUY POCO
EFECTIVOS PARA LA GENERACIÓN DE
INVENTOS O INNOVACIONES
TECNOLÓGICAS, DE MANERA SISTEMÁTICA,
EN ESPECIAL PROBLEMAS CON UN ALTO
GRADO DE DIFICULTAD.**

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA DE SOLUCIÓN A PROBLEMAS POR MÉTODOS COMUNES, NO ESTRUCTURADOS







MUERTE POR APLASTAMIENTO DE UN MILLÓN DE HERRAMIENTAS

**TODOS ESTOS MÉTODOS SON MUY
POCO EFECTIVOS PARA LA
GENERACIÓN DE INVENTOS O
INNOVACIONES TECNOLÓGICAS, DE
MANERA SISTEMÁTICA, EN ESPECIAL
PROBLEMAS CON UN ALTO GRADO DE
DIFICULTAD.**

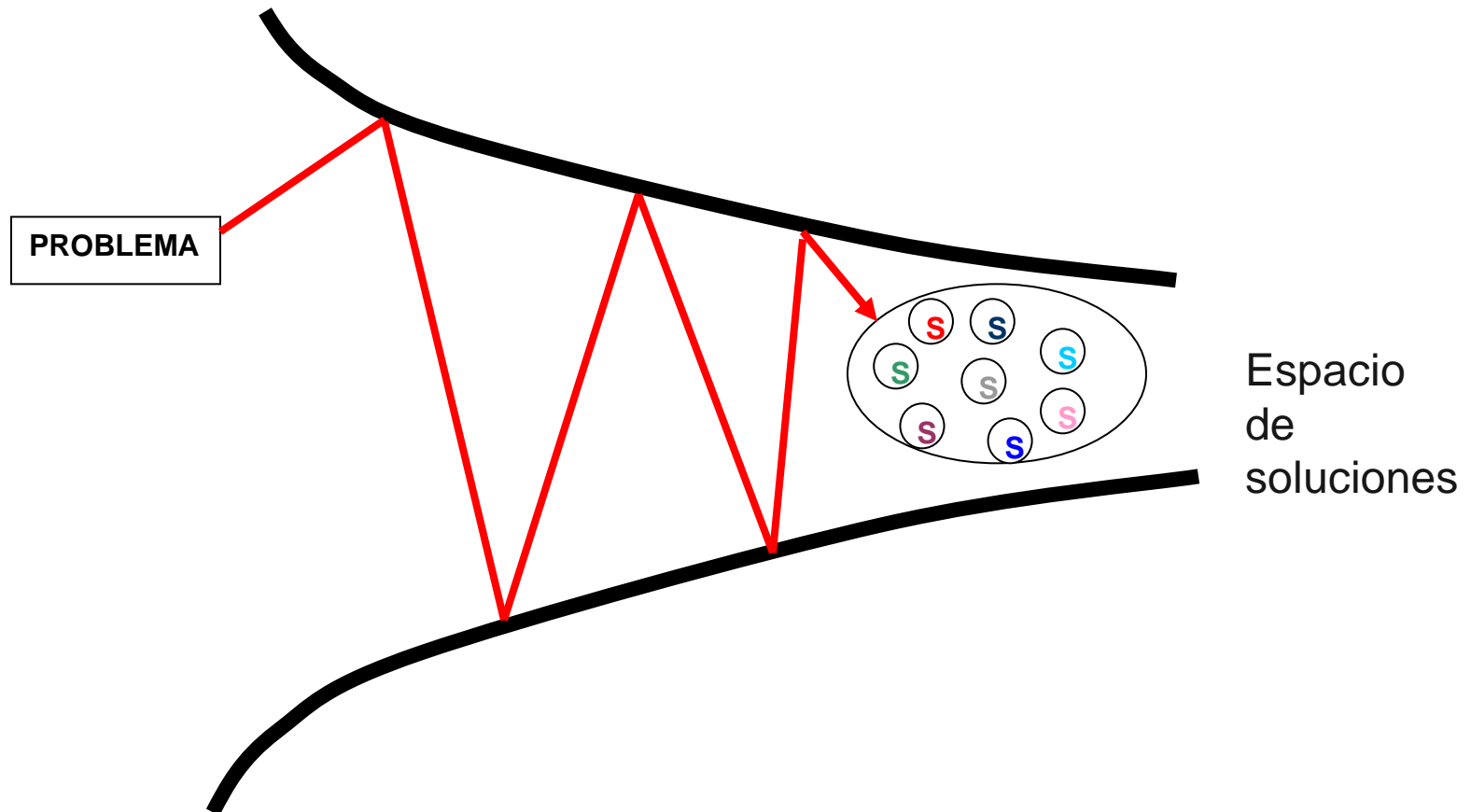
¿QUÉ HACER PARA INNOVAR?

**¡GENERAR
GRANDES IDEAS!
¡SER CREATIVO!**

PERO...

¿Es posible destilar lo
mejor del conocimiento
humano ?

LOS MÉTODOS ESTRUCTURADOS NO LLEGAN A UNA SOLUCIÓN, SINO QUE ALCANZAN ESPACIOS DE SOLUCIONES

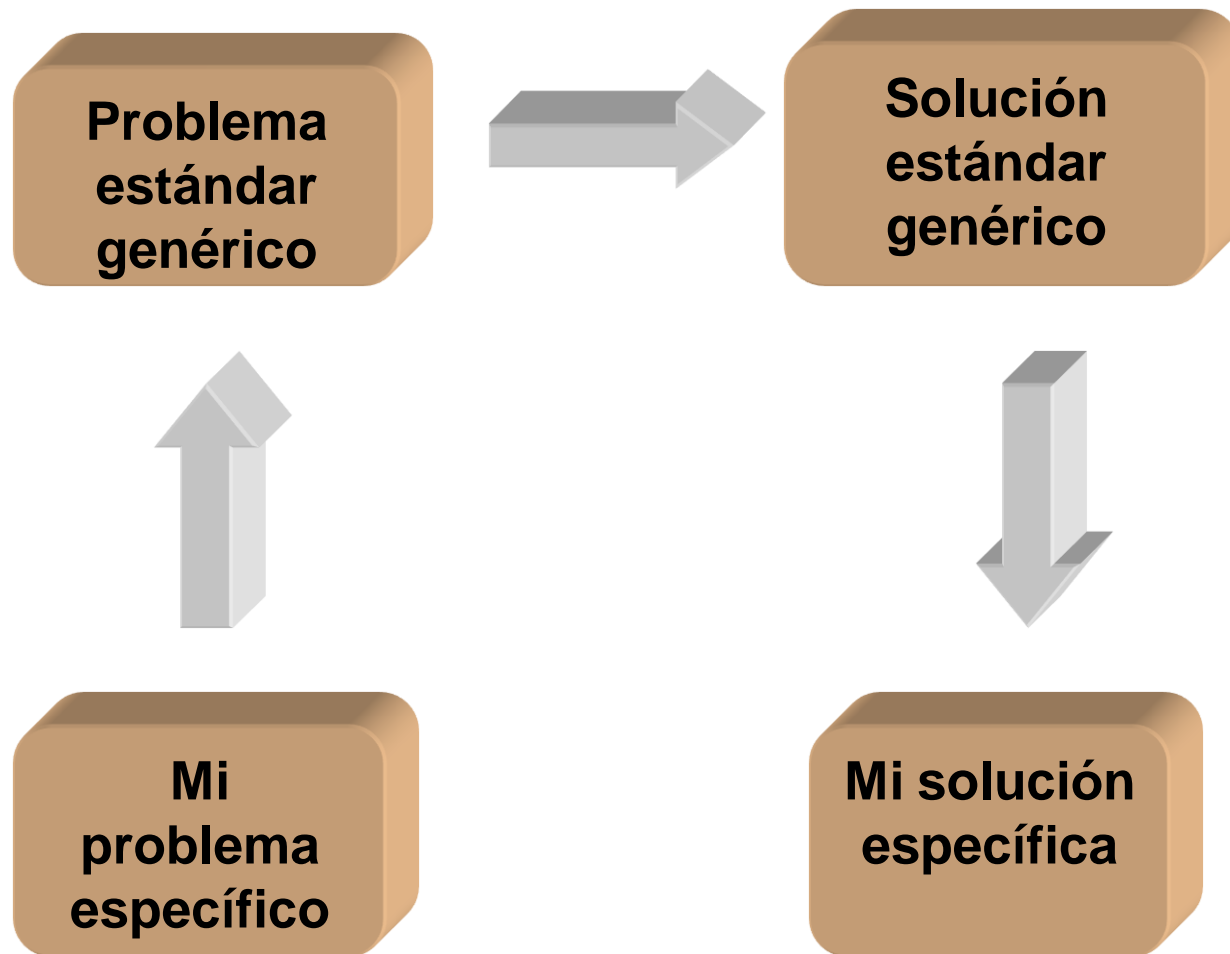


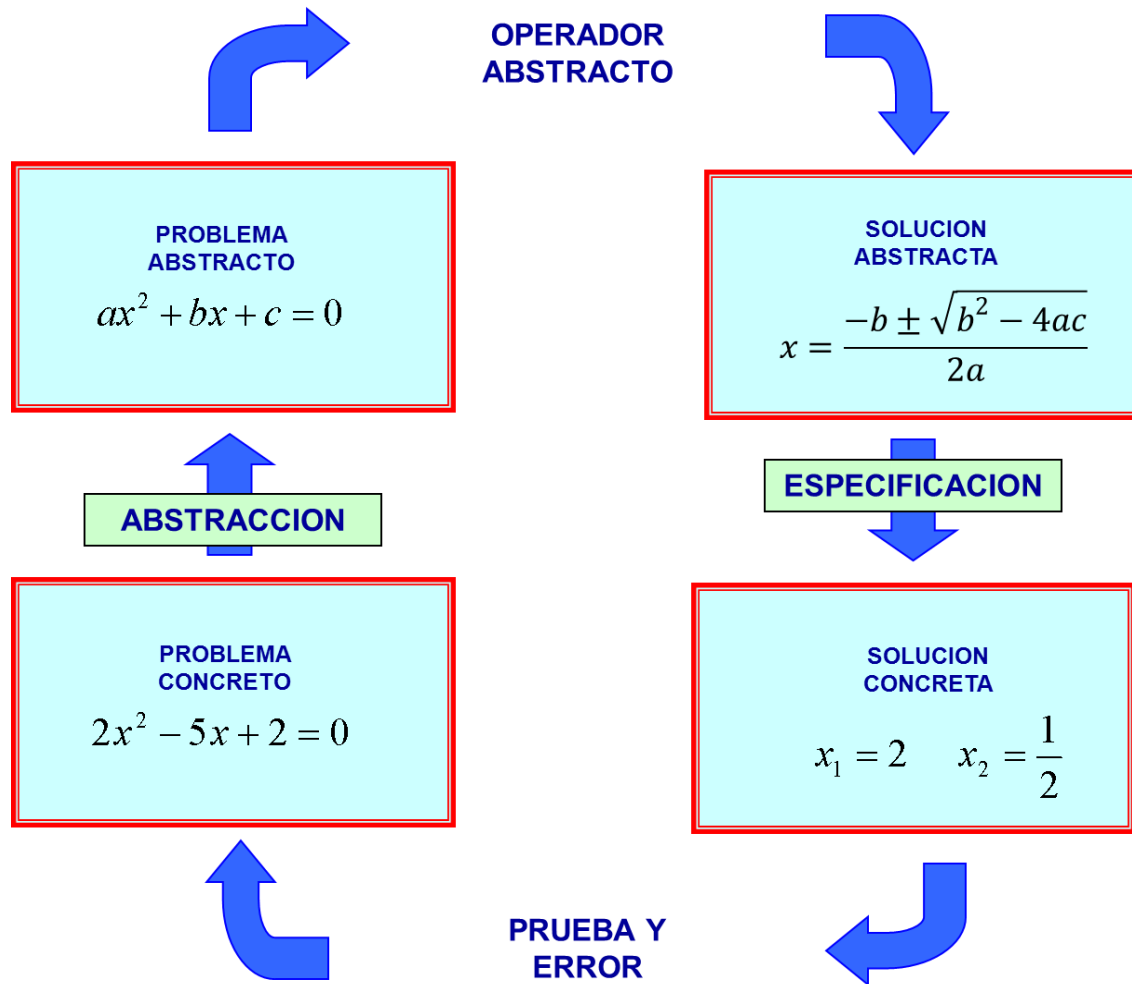
**HAY DOS TIPOS DE PROBLEMAS QUE TODOS
CONOCEMOS:**

- SOLUCIÓN CONOCIDA.**
- SOLUCIÓN DESCONOCIDA.**

MÉTODO TRIZ

- IDENTIFICAR EL PROBLEMA.
- REFORMULAR EL PROBLEMA PARA TRIZ.
- BUSCAR POR PROBLEMAS PREVIAMENTE RESUELTOS.
- BUSCAR POR SOLUCIONES ANÁLOGAS.





**PROBLEMA
CONCRETO**

$$2x^2 - 5x + 2 = 0$$

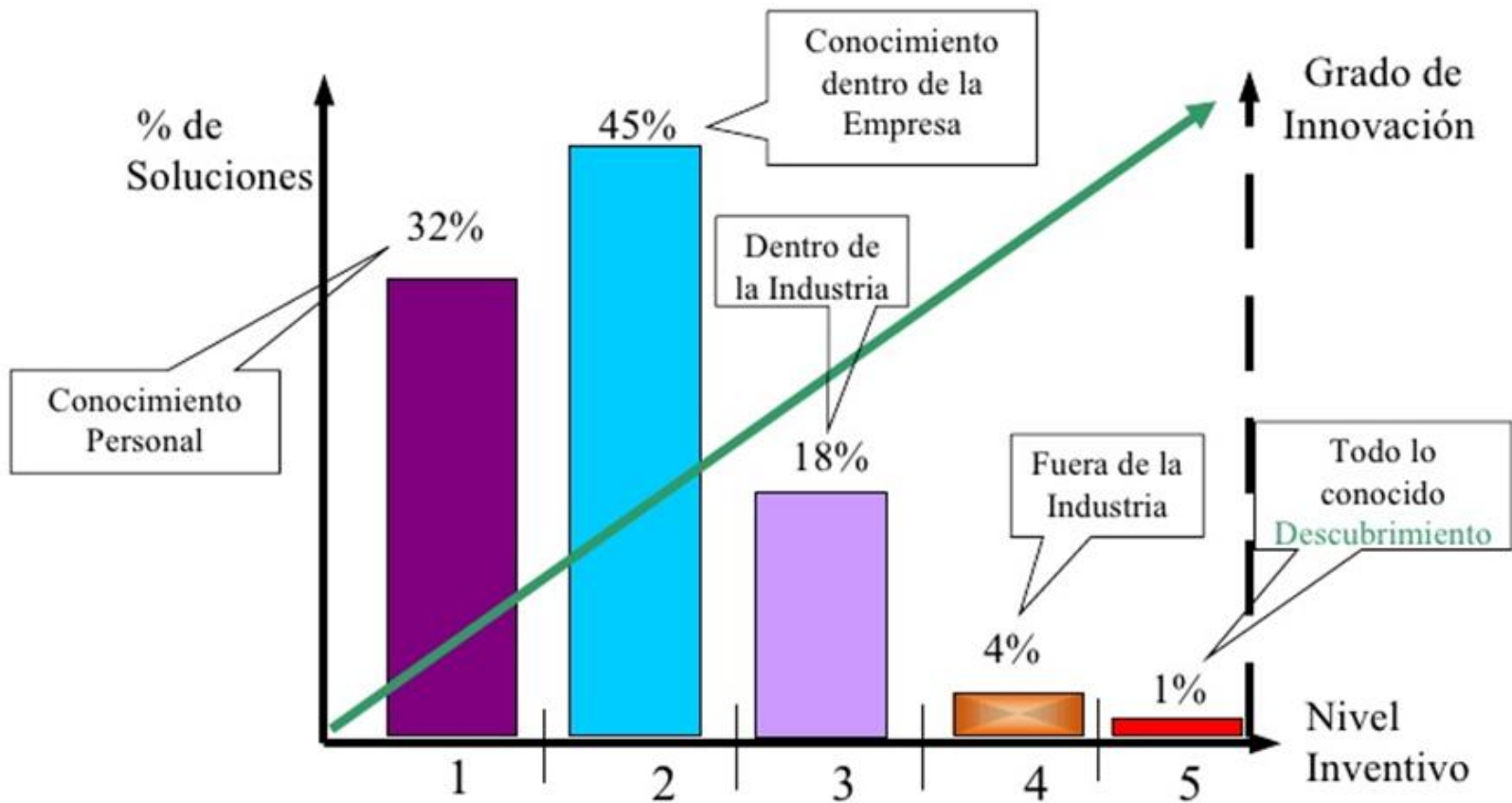
**SOLUCION
CONCRETA**

$$x_1 = 2 \quad x_2 = \frac{1}{2}$$

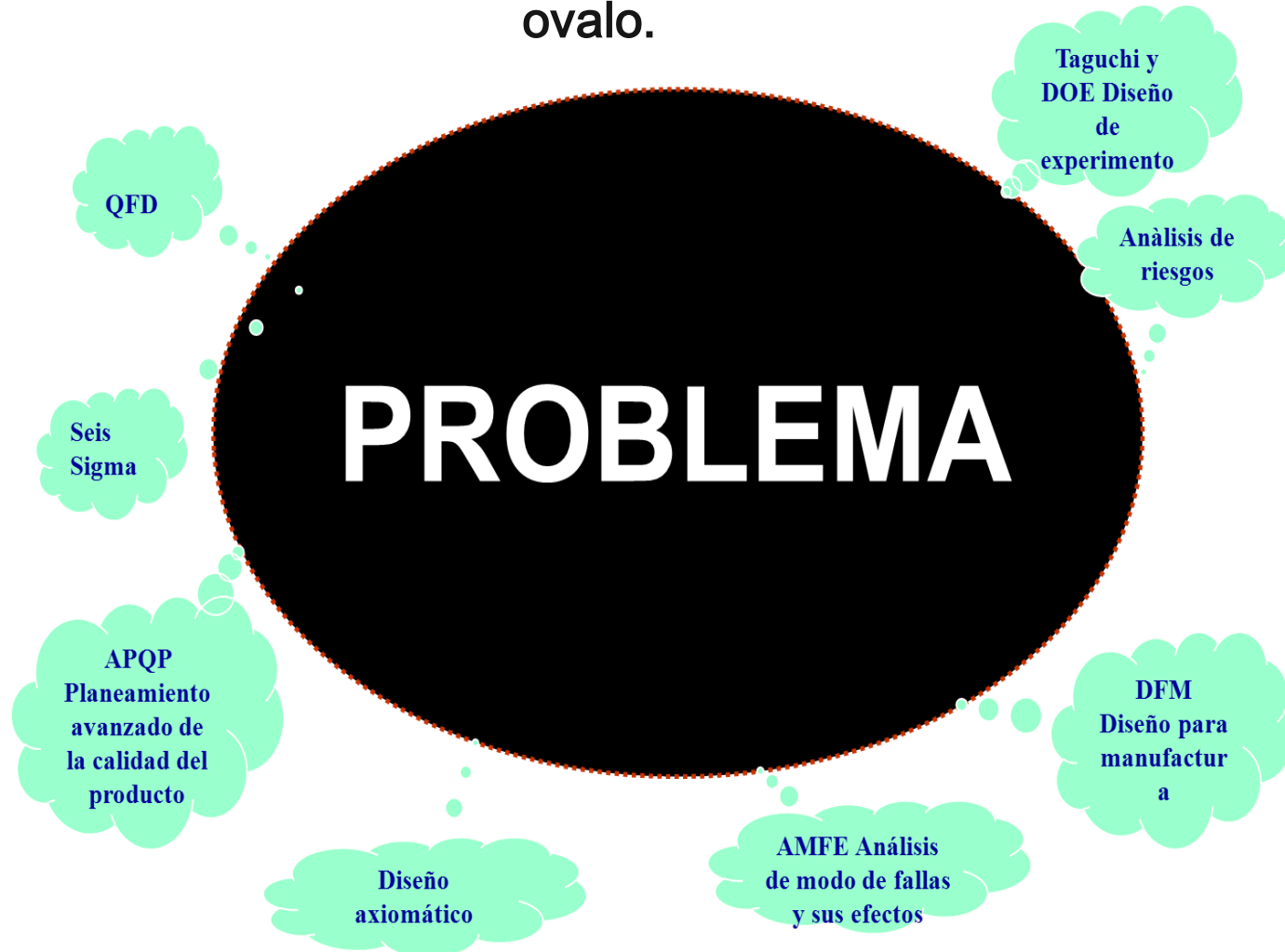


**PRUEBA Y
ERROR**





Herramientas del TRIZ dentro del ovalo y la fertilización cruzada con otras herramientas fuera del ovalo.



SOLUCIÓN

¿POR BRAINSTORMING?,
¿PENSAMIENTO LATERAL?
¿PRUEBA Y ERROR?
¿SINÉCTICA?
¿?

QFD

Taguchi y
DOE Diseño
de
experimento

Análisis de
riesgos

Seis
Sigma

APQP
Planeamiento
avanzado de
la calidad del
producto

DFM
Diseño para
manufaktur
a

Diseño
axiomático

AMFE Análisis
de modo de fallas
y sus efectos

TRIZ

Taguchi y
DOE Diseño
de
experimento

Análisis de
riesgos

DFM
Diseño para
manufactur
a

AMFE Análisis
de modo de fallas
y sus efectos

Diseño
axiomático

APQP
Planeamiento
avanzado de
la calidad del
producto

Seis
Sigma

QFD

Taguchi y DOE
Diseño de experimento

Análisis de riesgos

DFM
Diseño para manufactura

AMFE
Análisis de modo de fallas y sus efectos

Diseño axiomático

APQP
Planeamiento avanzado de la calidad del producto

Seis Sigma

QFD

TRIZ

▪ARIZ Algoritmo para la resolución de problema inventivo

▪Resolución contradicción técnica
.Matriz contradicción Altshuller
.39 parámetros de ingeniería

▪Resolución contradicción física (principio de separación)
.Separación temporal
.Separación espacial
.Separación entre el sistema y sus partes

Aplicar efecto físico o químico base de dato

76 Soluciones estándares

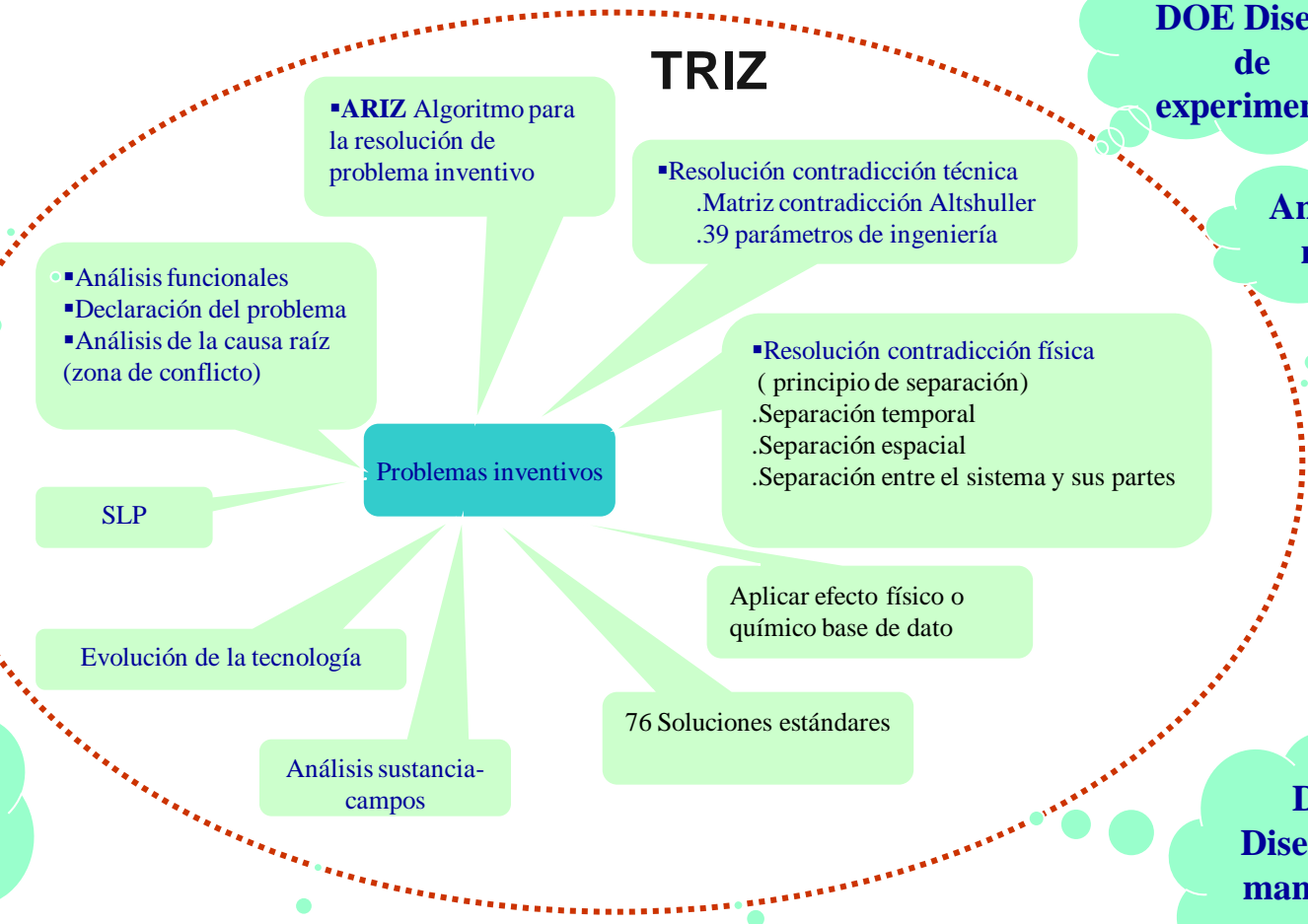
Análisis sustancia-campos

Evolución de la tecnología

SLP

▪Análisis funcionales
▪Declaración del problema
▪Análisis de la causa raíz (zona de conflicto)

Problemas inventivos



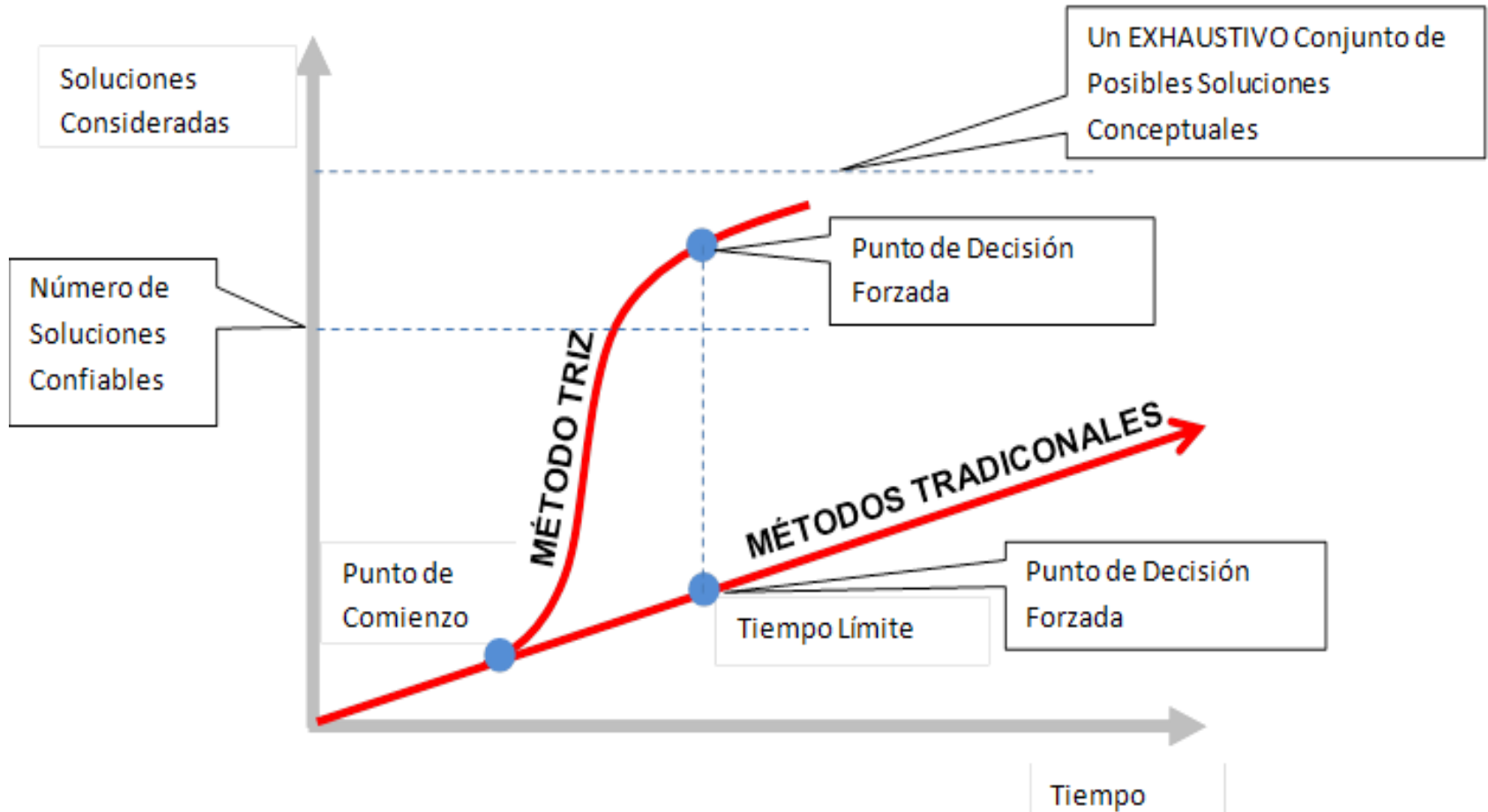
LA SOLUCIÓN IDEAL (cero contradicciones)

- ✓ **No es compleja**
- ✓ **No es costosa**
- ✓ **No emplea tiempo**
- ✓ **No usa esfuerzo humano**
- ✓ **No consume energía**
- ✓ **Y, sin embargo, la función se cumple de manera satisfactoria**

TRIZ EN LAS EMPRESAS

EL CAPITAL INTELECTUAL DE CUALQUIER ORGANIZACIÓN PUEDE INCREMENTARSE, EN GRAN MEDIDA, SI LOS EMPLEADOS, APRENDEN LA APLICACIÓN DE TRIZ, PARA ENFRENTAR PROBLEMAS DE INVENTIVA O INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, CONTRIBUYENDO AL ÉXITO DE LA EMPRESA.

IMPACTO DEL TRIZ EN UNA ORGANIZACIÓN



EMPRESAS QUE LO IMPLEMENTAN

- **GM**
- **Ford (USIT)**
- **Toyota**
- **Dana**
- **Rockwell**
- **TRM**
- **Motorola**
- **Honeywell**
- **Nortel**
- **Xerox**
- **Kodak**
- **Mercedes-Benz (wois)**
- **BMW (wois)**
- **Siemens (wois)**
- **Volkswagen(Mexico)**
- **Johnson & Johnson**
- **Mitsubishi**
- **Emerson Electric**

- **Unisys**
- **Proctor Gramble**
- **McDonnell- Douglas**
- **Allied-Signal**
- **Boeing**
- **NASA**
- **Lockwell**
- **Hewlet-Packard**
- **Lexmark**
- **Illinois-work**
- **Kimberley- Clark**
- **3M**
- **Rolls –Royce**
- **Samsung**





Photo of All the Participants (Evening, Sept. 1, 2005) [See a larger photo in a separate page.] (Posted: Oct. 12, 2005)

See: '[Personal Report of First TRIZ Symposium in Japan](#)' (Toru Nakagawa) [Posted in TRIZ Forum page] (Oct. 12, 2005)  

Outline of Agenda (Final: Sept. 1, 2005) **and the Slides/Papers Posted in this Web site.**




September 1, 2005 (Thursday)













14:00 - 14:20	Opening Speech	Toshihiro (Hitachi)	Hayashi	'Collaborative Board' and the Symposium	
14:20 - 15:30	Keynote 1	Toru Nakagawa (Osaka Gakuin Univ.)		A New generation of TRIZ	Sept. 20, 2005  
15:50 - 16:30	Oral 1	Setsuo Arita et al. (Hitachi)		Application of Matrix 2003 to Electrical System Development and Comprehensively Comparative Evaluation of Classical and Contemporary Contradiction Matrices	
16:30 - 17:10	Oral 2	Valery Krasnoslobodtsev et al. (USA)		TRIZ Application in Development of Climbing Robots	
17:30 - 18:10	Oral 3	Koichi (Matsushita Industrial Co.)	Kumagai Electric	A Promotion of TRIZ Method in Matsushita Electric Industrial Company Group	
18:30 - 20:10	(Reception)				
20:10 - 21:40	Informal group discussion				

September 2, 2005 (Friday)

Personal Report of Japan TRIZ Symposium 2010 (Sept. 9-11, 2010, Atsugi) (Toru Nakagawa, Oct. 20 - Windows Internet Explorer)

http://www.osaka-gu.ac.jp/php/nakagawa/TRIZ/eTRIZ/eforum/e2010Forum/eTRIZSymp2010Rep/eTRIZSymp2010TNRRep.html

10. Applications to Soft & Non-technical Areas (Part H)  (Apr. 14: Apr. 30, 2011);  (26 pages, 1.8 MB) (Apr. 30, 2011) 

Code	Author(s)	Affiliation	Title of presentation	Agenda	Review	Posting of individual paper
J107	Yojiro Fukushima , Toru Shonai	., Hitachi	How to use TRIZ in software and IT problem solving	2nd day AM L-4 RB	 (Apr. 14, 2011) 	JTS Official site  (Dec. 1, 2010)
J13	Satoshi Hasegawa , Shoichi Tsuge , Tateki Oka	Konica Minolta Business Technologies, Inc	Expansion of USIT Operators' Matrix to Software Technical Domain	3rd day PM P-B1	 (Apr. 14, 2011) 	
J04	Takuo Maeda	Takumi System Architects, Ltd	Japan-oriented Creative Monozukuri (manufacturing and production) with TRIZ	1st day PM O-3 RA	 (Apr. 14, 2011) 	
J10	Ikuo Yoshizawa , Kimihiko Hasegawa , Akira Sato , Shigeru Kuno , Yasuo Moriya , Takuo Maeda , Teruyuki Kamimura , Fumiko Kikuchi , Osamu Ikeda , Hisataka Izawa	[Business & Management TRIZ Application Sub-Team, Japan TRIZ Society]: The SANNO Institute of Management, Ideation Japan Inc. Keio University, NKN Consulting Co., Ltd., Fujitsu Advanced Technologies, Ltd., Takumi System Architects, Ltd., Willfort International Patent Attorneys. Pioneer Corporation, Sony Corporation	An Application of TRIZ Way of Thinking and Its Tools to Develop a New Business Model	2nd day PM P-A2	 (Apr. 14, 2011) 	
J05	Atsuko Ishida	Hitachi Consulting Co., Ltd.	Evaluation of Methods for Creativity by Applying the TRIZ-based Business Idea Database to Business Problem Solving	3rd day PM O-18 RA	 (Apr. 14, 2011) 	
J07	Hideto Sanjou ,	DOCOMO Systems, Inc.,	A Practical-type Approach Applying TRIZ to the Mind	2nd day	 (Apr. 14,	

Inicio | Personal Report of Ja... | PRESENTACIÓN CONSEJ... | PRESENTACIÓN CONSEJ... | Mis documentos | chem sketch | Escritorio | ES | 06:54 p.m.

Personal Report of Japan TRIZ Symposium 2010 (Sept. 9-11, 2010, Atsugi) (Toru Nakagawa, Oct. 20 - Windows Internet Explorer

http://www.osaka-gu.ac.jp/php/nakagawa/TRIZ/eTRIZ/eforum/e2010Forum/eTRIZ5ymp2010Rep/eTRIZ5ymp2010TNRep.html


triz japan






Favoritos Buzón (6) - Correo Yahoo! Personal Report of Japa... Sitios sugeridos

Página Seguridad Herramientas

Yetsuya Yamaguchi, Hiroshi Osada Waseda University, The University of Tokyo, Tokyo Institute of Technology slides (Mar. 13, 2011), Full paper (Mar. 13, 2011)

6. Case Studies in Industries (Part D)

Envíame (Mar. 21, 2011); Envíame (24 pages, 1.4 MB) 

Code	Author(s)	Affiliation	Title of presentation	Agenda	Review (posted)	Posting of individual paper
E04	Seung-Hyun Yoo , Manyop Han , and Ung-Rak Jeong	Ajou University, Korea	From Technical to Business Contradiction: An Example of New Gantry Crane	1st day PM O-2 RB	 (Mar. 21, 2011)	
E12	JinHa Jeong , Jeong-Su Han , JunHoe Choi	Samsung Electronics Co., Ltd., Korea	Development of a New Weight Sensor for a Washing Machine	2nd day PM Poster A5	 (Mar. 21, 2011)	
J02	Yoshiharu Isaka	IDEA Corporation	Development of New Products through Concept Mining and TRIZ - Thinking of New Innovations for Golf Course Lawn Mowers -	2nd day PM O-12 RA	 (Mar. 21, 2011)	
J18	Kouichi Nakamura , Noritaka Nakayama , Hirotake Makino , Hideki Ohmori , Kazunori Aoki , Etsuo Yamada , Osamu Kumasaka , Minoru Takimoto , Tatsuhiko Atsuta , Yuji Mihara	[MPUF (Microsoft Project Users Forum) USIT/TRIZ Study Group]: USIT/TRIZ Study Member Konica Minolta Technology Center, Inc. Tokyo Keiki Kogyo Co., Ltd., Kumasaka Professional Engineer Office, Fuji Xerox Information Systems Corp., Creative Technology Institute Co., Ltd	Application of USIT to Useful Paper Fastener	3rd day AM O-16 RA	 (Mar. 21, 2011)	
J19	Masao Ishihama	Kanagawa Institute of Technology	Guiding Noise and Vibration Design along General TRIZ Process by Misunderstanding Case List	1st day PM O-4 RB	 (Mar. 21, 2011)	

Internet 100%

Inicio Personal Report of Ja... PRESENTACIÓN CONSEJ... PRESENTACIÓN CONSEJ... Mis documentos chem sketch Escritorio ES 06:56 p.m.

http://microgravity.grc.nasa.gov/pmwg/htmls/TRIZ.ppt - Windows Internet Explorer

http://microgravity.grc.nasa.gov/pmwg/htmls/TRIZ.ppt

TRIZ NASA

Favoritos Buzón (6) - Corre... http://microgr... x Tsinghua Universi... Sitios sugeridos

Página Seguridad Herramientas

Improving Innovation Through TRIZ

To the Microgravity Project Managers Work Group

10/4/04

By
Kelly McEntire/DDR

Glenn Research Center
Engineering Development Division

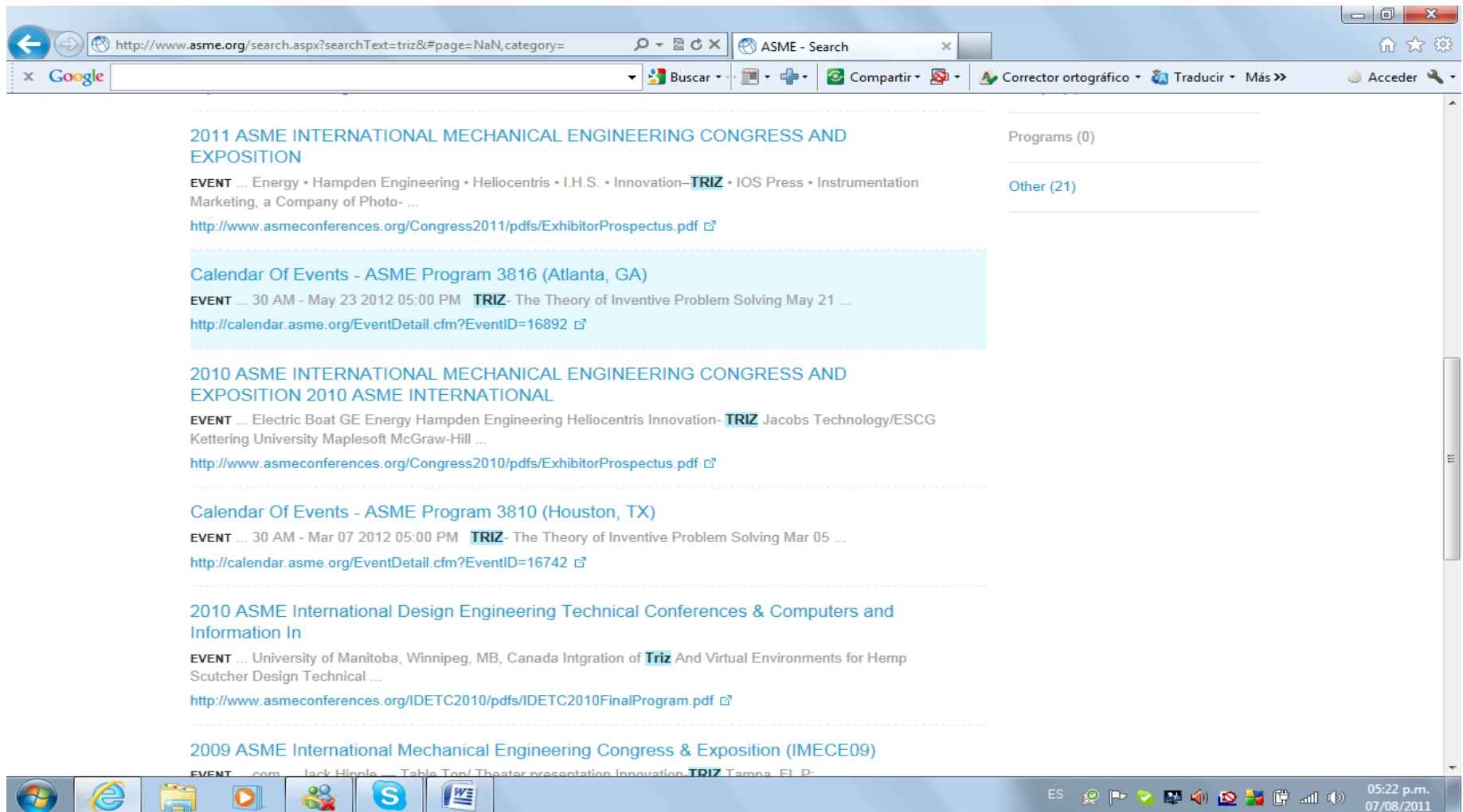
at Lewis Field



Zona desconocida

Inicio http://microgravity.g... PRESENTACIÓN CONSEJ... PRESENTACIÓN CONSEJ... Mis documentos chem sketch Escritorio ES 07:13 p.m.

TRIZ EN INSTITUCIONES



The screenshot shows a web browser window with the address bar containing the URL: <http://www.asme.org/search.aspx?searchText=triz&#page=NaN,category=>. The search results are displayed on the ASME website. The first result is for the "2011 ASME INTERNATIONAL MECHANICAL ENGINEERING CONGRESS AND EXPOSITION", with a link to a prospectus PDF. The second result is a "Calendar Of Events - ASME Program 3816 (Atlanta, GA)" for an event on May 21, 2012. The third result is for the "2010 ASME INTERNATIONAL MECHANICAL ENGINEERING CONGRESS AND EXPOSITION 2010 ASME INTERNATIONAL", with a link to a prospectus PDF. The fourth result is another "Calendar Of Events - ASME Program 3810 (Houston, TX)" for an event on March 05, 2012. The fifth result is for "2010 ASME International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information In", with a link to a final program PDF. The sixth result is for the "2009 ASME International Mechanical Engineering Congress & Exposition (IMECE09)".

2011 ASME INTERNATIONAL MECHANICAL ENGINEERING CONGRESS AND EXPOSITION
 EVENT ... Energy • Hampden Engineering • Heliocentris • I.H.S. • Innovation-TRIZ • IOS Press • Instrumentation Marketing, a Company of Photo- ...
<http://www.asmeconferences.org/Congress2011/pdfs/ExhibitorProspectus.pdf>

Calendar Of Events - ASME Program 3816 (Atlanta, GA)
 EVENT ... 30 AM - May 23 2012 05:00 PM TRIZ- The Theory of Inventive Problem Solving May 21 ...
<http://calendar.asme.org/EventDetail.cfm?EventID=16892>

2010 ASME INTERNATIONAL MECHANICAL ENGINEERING CONGRESS AND EXPOSITION 2010 ASME INTERNATIONAL
 EVENT ... Electric Boat GE Energy Hampden Engineering Heliocentris Innovation-TRIZ Jacobs Technology/ESCG Kettering University Maplesoft McGraw-Hill ...
<http://www.asmeconferences.org/Congress2010/pdfs/ExhibitorProspectus.pdf>

Calendar Of Events - ASME Program 3810 (Houston, TX)
 EVENT ... 30 AM - Mar 07 2012 05:00 PM TRIZ- The Theory of Inventive Problem Solving Mar 05 ...
<http://calendar.asme.org/EventDetail.cfm?EventID=16742>

2010 ASME International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information In
 EVENT ... University of Manitoba, Winnipeg, MB, Canada Intgration of Triz And Virtual Environments for Hemp Scutcher Design Technical ...
<http://www.asmeconferences.org/IDETC2010/pdfs/IDETC2010FinalProgram.pdf>

2009 ASME International Mechanical Engineering Congress & Exposition (IMECE09)
 EVENT ... com Jack Hinkle ... Table Top Theater presentation Innovation-TRIZ Tampa, FL P-

ENSEÑANZA DEL TRIZ

EN EL MUNDO

CHINA

Kai Yang Wayne State University
National Cheng Kung University Tainan
Shanghai Jiao Tong University
Chong Qing University
Hebei Industrial University
Northeastern University
Southwest Jiaotong University
Tianjin University
Tsinghua University
Zhejiang University
Chengdu Aircraft Design & Research Institute (CADI)
Northeastern University

KOREA

Korea Polytechnic University
KITECH
LG Cable
Triz Korea Inc

TRIZ: The Enlightenment of the Training Mode of Excellent Chinese Engineers

Yiyang Fan, Yuting Qiu, Xing Zhang

Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai, China

Email: fyyqq@usst.edu.cn, klee17@139.com, zstar_hr@sina.com

Received October 10, 2012; revised November 11, 2012; accepted November 22, 2012

TRIZ Development Model in China

Author:

Daniel K. Lau, Executive Director, Ralong Business Technology Academy.

Fellow, Institution of Electrical Engineers (IEE), U.K.

Adjunct Professor, University of Electronics Science & Technology of China.

Contact:

Unit 2, 9/F Austin Tower, 22-26 Austin Avenue, Tsim Sha Tsui, Kowloon, Hong Kong.

Tel: (852) 3427 2271 Fax: (852) 3427 2273 Email: daniel.lau@ralong-academy.com

Website: www.ralong-academy.com

Industrial innovation path selection based on TRIZ theory

Xiao Zhou, Yi zhang, Ying Guo, Donghua Zhu

School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology,
Beijing, China

Keywords: Technology forecasting, TRIZ, Solar Cells, Tech Mining

Introduction

Technology forecasting is a large research area, including several
four scientific theories and systems. Because its long-term research

Using Innovative Methods Theory Instruction to Deepen Teaching Reform

Su Zhou^{1,a}, Zhengqiu Weng^{2,b}, Lina Zhang^{2,b} and Shujing Lu^{2,b}

¹School of Computer and Computing Science, City College of Zhejiang University
HangZhou, Zhejiang Province, China

²Department of Electronics and Information Technology, City College of WenZhou University
WenZhou, Zhejiang Province, China

^azs@mail.hz.zj.cn, ^b{Disweng & zln5688 & haoshu1}@163.com

doi.10.5729/etl.vol2.issue1.68

Keywords: Innovative methods, Creative thinking, TRIZ, Teaching reform.

Using Innovative Methods Theory Instruction to Deepen Teaching Reform

Su Zhou^{1,a}, Zhengqiu Weng^{2,b}, Lina Zhang^{2,b} and Shujing Lu^{2,b}

¹School of Computer and Computing Science, City College of Zhejiang University
HangZhou, Zhejiang Province, China

²Department of Electronics and Information Technology, City College of WenZhou University
WenZhou, Zhejiang Province, China

^azs@mail.hz.zj.cn, ^b{Disweng & zln5688 & haoshu1}@163.com

doi.10.5729/etl.vol2.issue1.68

Keywords: Innovative methods, Creative thinking, TRIZ, Teaching reform.

DOI: 10.3901/CJME.2014.02.240, available online at www.springerlink.com; www.cjmenet.com; www.cjmenet.com.cn

Interactive Training Model of TRIZ for Mechanical Engineers in China

TAN Runhua* and ZHANG Huangao

*National Technological Innovation Method and Tool Engineering Research Center,
Hebei University of Technology, Tianjin 300401, China*

Received April 24, 2013; revised December 29, 2013; accepted January 8, 2014

Report on the 2014 Annual China Conference of the International TRIZ Association (MATRIZ)

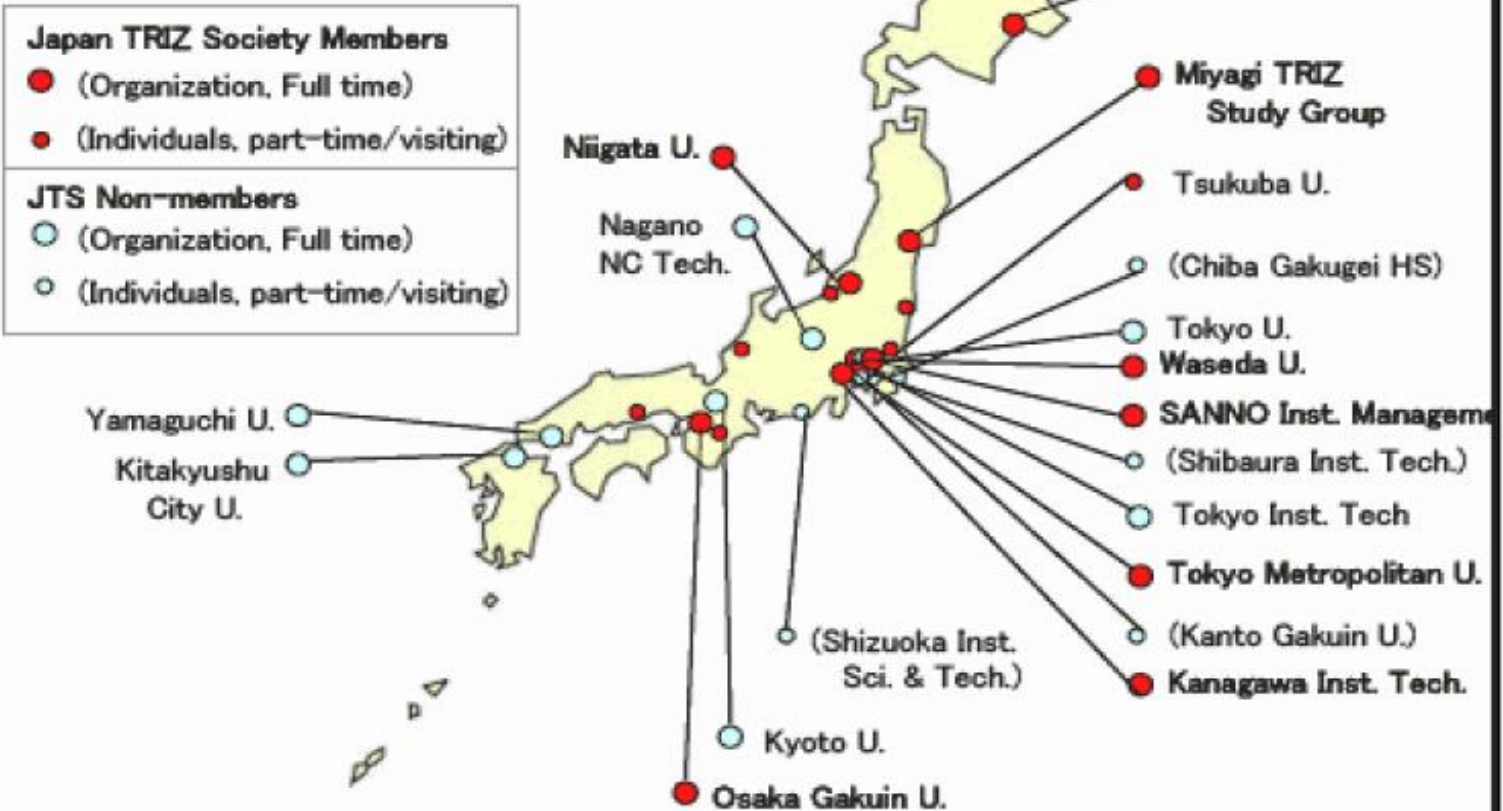
The 2014 Annual Chinese Conference of the International TRIZ Association was held on August 16, 2014 in Shanghai, China. The Conference was organized by Shanghai Intellectual Property Training Center, co-organized by the Inner-Mongolia universities' base for Exploitation and Application of Innovation Method.

2014国际TRIZ协会 (MATRIZ) 中国年会
2014 Annual Conference of the International TRIZ Association (MATRIZ)



Enseñanza TRIZ en JAPÓN

TRIZ in Education (Japan, Spring 2010)



ALEMANIA	Institute LUSI-Centre
	University of Kassel in Quality and Safety Control Systems.
AUSTRIA	University of Leoben
	Luger Research & Spin network
BELGICA	Creax
ITALIA	Università di Bergamo
	Park Galileo:
	Museo Leonardiano
	Università di Firenze
ESPAÑA	Univesidad Politécnica de Valencia
	TRIZ XXI

FRANCIA	ESICS: Ecole Superieur de la Conception et de la fabrication Assitees par Ordinateur
	INSA: Engineering university
	Ecole Nationale Superieure des Ingenieurs en Arts Chimiques et Technologiques
	Institutos politécnico de París
	Institutos politécnico de Toulouse
	Institutos politécnico de Estrasburgo
IRLANDA	Altran Tech
	Eco-innovations

ESTADOS UNIDOS	BMGI Group
	North Carolina State University
	TechniPharm
	Berkeley
	Boston University
	Bradford University
	Cambridge University
	Case Western Reserve University
	Creighton University
	GEN3
	George Mason University
	Indiana's Wayne State University
	IWINT Inc.
	Kent State University
	Michigan University
	MIT
	Pennsylvania State University
	Seattle University
	Stanford University
	The Institute for Management and Engineering (TiME),

UCLA
University College Cork
University of California,
University of Detroit,
University of Minnesota
University of Plymouth
University of South Florida
University of Washington
University of Minnesota
Vanderbilt University, US
Western Michigan University
Western Washington University
Wright State University
Yale
Truck & Engine Corp.
UNIVERSITY OF TEXAS
NC State University

POLONIA	Wroclaw University of technology
ISRAEL	Ben-Gurion University
	Triz Association of Israel
REINO UNIDO	Darrell Mann Systematic Innovation Ltd
	Bolton Institute
	University of Bath,
REPUBLICA CHECA	University of Brno
	University of Liberec
RUMANIA	University of Craiova
RUSIA	DIOL Company
	Tomsk Polytechnic University (TPU),
TAIWAN	National Chiao Tung University Hsinchu

UC Berkeley Search

Google

Buscar

Compartir

Corrector ortográfico

Traducir

Más >>

Acceder

Berkeley
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

MAP | CALMAIL | DIRECTORY

Quick links...

TRIZ

Search

[Search NewsCenter](#) [Search the full web](#)

Results 1 - 10 for TRIZ. (0.14 seconds)

[KAP Discussion Page - A specialty kite created just for thermals?](#)
20 Jun 2011 - I've suddenly been hit by a TRIZ moment! Create a kite that is actually MADE FOR thermals and gives enough reliable lift for KAPing! ...
arch.ced.berkeley.edu/kap/discuss/comments.php?DiscussionID=3425

[\[PDF\] Creativity & Concept Generation:](#)
File Format: PDF/Adobe Acrobat - [View as HTML](#)
Innovation Workshop. ■ Functional Decomposition. ■ Concept Expansion. ■ Triz/Creax. ◆
Conceptual Blockbusting. ◆ Conceptual Design Exercise ...
best.berkeley.edu/~aagogino/Slides/06_SPD_conceptgeneration.pdf

[Engineering News, Date](#)
In his research, Hey came across a theory called TRIZ, the Theory of Inventive Problem Solving, that promotes the active use of contradictions to help solve ...
coe.berkeley.edu/engnews/Spring04/EN02S/research.html

[Photo Album - The OCF](#)
team.jpg (29410 bytes) My Clan of the Buddha String!! (aka Playas) (back) Me, Boun, Cameron, Matt, (front) Dorothy, Karen, Inga, Triz, and Ted ...
www.ocf.berkeley.edu/~rss/photo.htm


[\[PDF\] DETC2008-49331](#)
File Format: PDF/Adobe Acrobat - [Quick View](#)
by EMW Kolb - [Cited by 6](#) - [Related articles](#)
TRIZ uses patterns identified from design solutions from the patent databases to ... TRIZ, design repositories organize design solutions by ...
best.berkeley.edu/~aagogino/papers/Meta4acle_DTM08_Kolb.pdf

[\[PDF\] Course Documents Current Location: Readings and Assignments Jan ...](#)
File Format: PDF/Adobe Acrobat - [Quick View](#)
25: CREAX/TRIZ Creativity Studio. Read: Higher Plane of Problem-Solving (attached) ...

Windows taskbar with icons for Internet Explorer, Firefox, and other applications. System tray shows the date and time: 10:09 p.m. 07/08/2011.

massachusetts institute of technology

MIT-[Google](#) [People Directory](#) [Offices](#)

 [Advanced Search](#)

Results 1–15 of about 127. Sort by [date](#).

Did you mean: [TRIZ](#)

[\[PDF\] The Invention Machine Computational adaptation of TRIZ ...](#)
 ... 1 The Invention Machine Computational adaptation of TRIZ, Value Engineering and the Semantic Web ... 15 Postulates of Conventional TRIZ ...
stuff.mit.edu/people/thjsjr711/www/Computational%20adaptation%20of%20TRIZ.pdf - 2006-03-05

[\[PDF\] Three Strategies for Addressing Instability](#)
 ... Work of Vance and de Bono • TRIZ theory • Radiant Thinking, Mind Mapping tool ... and Combinatorics • Work of Vance and de Bono • TRIZ theory ...
stuff.mit.edu/people/thjsjr711/www/Creativity_System%20Architecture%20ESD34%202008%20master.pdf - 2008-02-07
[\[More results from stuff.mit.edu/people/thjsjr711/www \]](#)

[\[PDF\] Part Count and Design of Robust Systems](#)
 ... His algorithmic approach is known as the Theory of Inventive Problem Solving, frequently referred to by the Russian acronym TRIZ or alternately ...
meche.mit.edu/documents/danfrey/danfrey_partcount.pdf - 2007-07-16

[\[PDF\] ESD.33 Lecture Notes, Innovation in systems engineering](#)
 ... Page 13. Genrikh Altshuller: Father of TRIZ • 1926 – Born in Tashkent, USSR ...
 Page 14. TRIZ • TRIZ—Russian Acronym for Theory of ...
ocw.mit.edu/.../esd-33-systems-engineering-summer-2010/lecture-notes/MITESD_33SUM10_lec05.pdf - 2011-05-15

[\[PDF\] Three Strategies for Addressing Instability](#)
 ... Work of Vance and de Bono • TRIZ theory – TRIZ, Value Engineering and the Semantic ... The Invention Machine Computational adaptation of TRIZ, ...
ocw.mit.edu/.../esd-34-system-architecture-january-iap-2007/lecture-notes/creativity_wkshp.pdf - 2011-05-15

[MIT OpenCourseWare | Engineering Systems Division | ESD. ...](#)
 ... Verbitsky, M. "Semantic TRIZ." (PDF - 2.3 MB) #. Lerner, Leonid.
 "Genrikh Altshuller: Father of TRIZ." (PDF) #. Websites. ...
ocw.mit.edu/.../engineering-systems-division/esd-34-system-architecture-january-iap-2007/readings/ - 24k - 2011-05-15
[\[More results from ocw.mit.edu/courses/engineering-systems-division/esd-34-system-architecture-january-iap-2007 \]](#)

ES 10:07 p.m. 07/08/2011



Search Harvard

Tip: To search for a phrase, surround the words with double quote marks.
Example: grass "Harvard Yard"

TRIZ Google Custom Search

Results 1 - 10 for TRIZ. (0.12 seconds)

[TRIZ: A Bridge Between Applied and Industrial Physics](#)

by S Savransky - 1997
TRIZ: A Bridge Between Applied and Industrial Physics. Authors: Savransky, Semyon.
Affiliation: AA(125 Beach 19 St. #13B, Far Rockaway, NY 11691, USA) ...
adsabs.harvard.edu/abs/1997APS..MAR.J2006S



[triz | iMechanica](#)

15 Nov 2007 – Rather than scratching heads when faced with a seemingly impossible contradiction in a job, engineers could do worse than apply the Triz ...
birch.seas.harvard.edu/taxonomy/term/1543

[Triz in Mems](#)

by PR Apte - 1999 - [Cited by 2](#) - [Related articles](#)
Title: Triz in Mems. Authors: Apte, Prakash R. Affiliation: AA(Tata Institute of Fundamental Research). Publication: Proc. SPIE Vol. 3903, p. ...
adsabs.harvard.edu/abs/1999SPIE.3903...42A

[TRIZ Theory is Used to Improve Based on Gray Projection Algorithm ...](#)

by NH Wang - 2011 - [Related articles](#)
TRIZ Theory is Used to Improve Based on Gray Projection Algorithm for Electronic Image Stabilization. Authors: Wang, Ni Hong; Tian, Shao Qing; Zhao, Peng; ...
adsabs.harvard.edu/abs/2011AMM....58.2017W

[Conceptual Design by TRIZ: An Application to a Rear Underrun ...](#)

by D Cerniglia - 2008 - [Related articles](#)
Conceptual Design by TRIZ: An Application to a Rear Underrun Protective Device for

TRIZ Association of France

**Integrating TRIZ into Academia
(MIT, European Schools) and Corporate
Training (Six Sigma)**

Sergei Ikoenko, PhD, EngD, PE

**Director of Advanced Programs Worldwide
Invention Machine Corporation &
Adjunct Professor, MIT**



TRIZ EN ARGENTINA

۱۰

Country	University	TRIZ Research Activity	TRIZ Application Activity	TRIZ Education and Dissemination	Contact person/s
Argentina	Universidad tecnologica Nacional	yes	no Mechanical, electrical and civil engineering	no	Juan Carlos Nishiyama (Engineer) foundation@altshuller.ru.
Argentina	Facultad Regional Pacheco (UTN FRGP)	yes	no	no	mecanica@frgp.utn.edu.ar
Australia	Queensland University of Technology (Brisbane)		Mechanical engineering		Associate Professor Vladis Kosse Course Coordinator for Bachelor of Technology, Mechanical Degree School of Engineering Systems Queensland University of Technology GPO Box 2434, Brisbane Qld 4001 Tel: + 61 07 3864 2866 Fax: + 61 07 3864 1469 Email: v.kosse@qut.edu.au
Australia	Royal Melbourne Institute of Technology			yes Courses in electronics and problem solving (based on TRIZ)	Iouri Belski iouri.belski@mit.edu.au
Austria	Montauniversitat Leoben	NO	YES	YES	Juergen Jantschgi
Austria	Technical University of Vienna	Use of TRIZ in the Development Process	Zero-Defect-Development for Customer Centered Innovative Products		Veit Kohnhauser kohnhauser@ebwnov.tuwien.ac.at
Belgium	Vlerick Management School				B. Clarysse Bart.Clarysse@vlerick.be
Belgium	PIH (Provinciaal Industrieeel hogeschool)				W. de Jonghe Jo.DeJonghe@kuleuven-kortrijk.be
Belgium	KUL (Katholieke Universiteit Leuven)	no	yes	yes	J. Dufflou Joost.Dufflou@mech.kuleuven.be
Brazil	Instituto Tecnológico de Aeronáutica	yes	no	no	Luis Gonzaga Trabasso gonzaga@ita.br



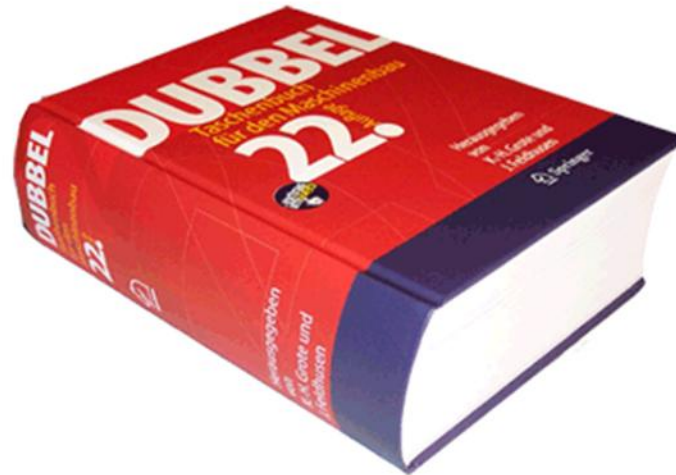
ArgenTRIZ

BIBLIOGRAFÍA

ArgenTRIZ



Modern TRIZ in the "Bible" for engineers



New issue of the "Bible" of German engineers!

22-nd edition of the giant reference-book for engineers **DUBBEL**. Part **TRIZ** for 21 and 22 editions is written by Prof. Dr. Michael Orloff.

The name of first editor and publisher of the great reference-book for German engineers, Prof. Heinrich Dubbel (1873-1947), who started this book history in 1912, became common noun and short title for this well-known reference-book.

Total circulation of 22 DUBBEL editions is more than 1 million copies.

Part **TRIZ** was first introduced at 14-th edition (1985) by initiation of co-editor professor of Technical University Berlin Wolfgang Beitz (1935-1998).

[<< top >>](#)

ArgenTRIZ

150 patentes y
papers



ENGINEERING OF CREATIVITY

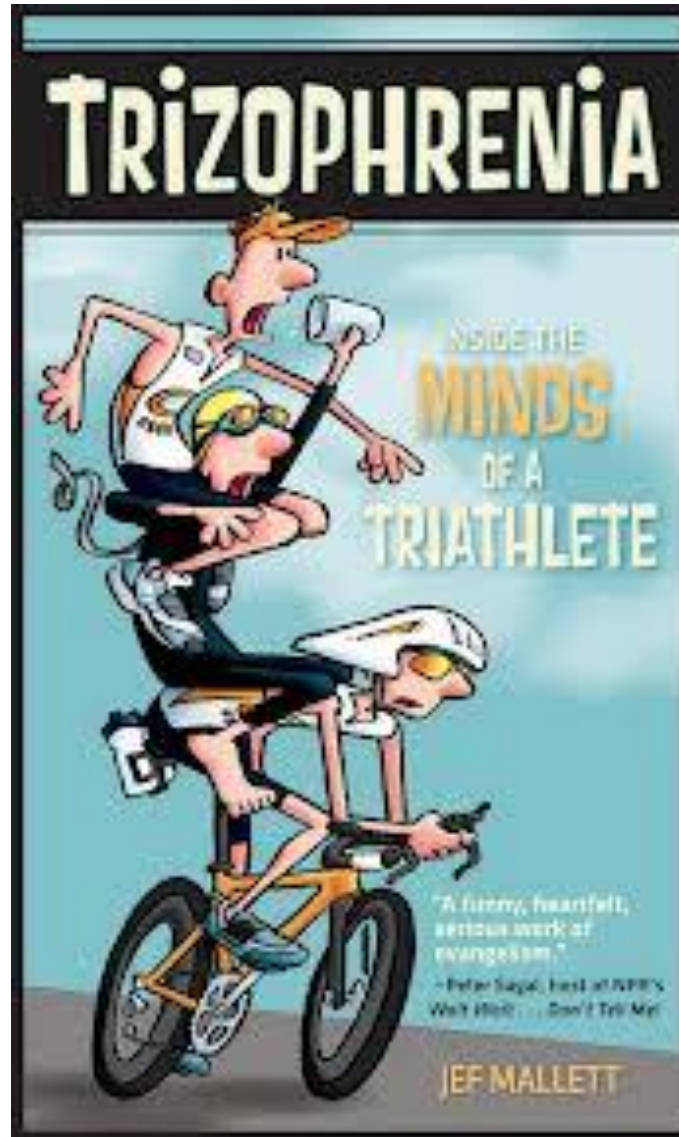


**Introduction to
TRIZ Methodology of
Inventive Problem Solving**

Semyon D. Savransky

 **CRC PRESS**



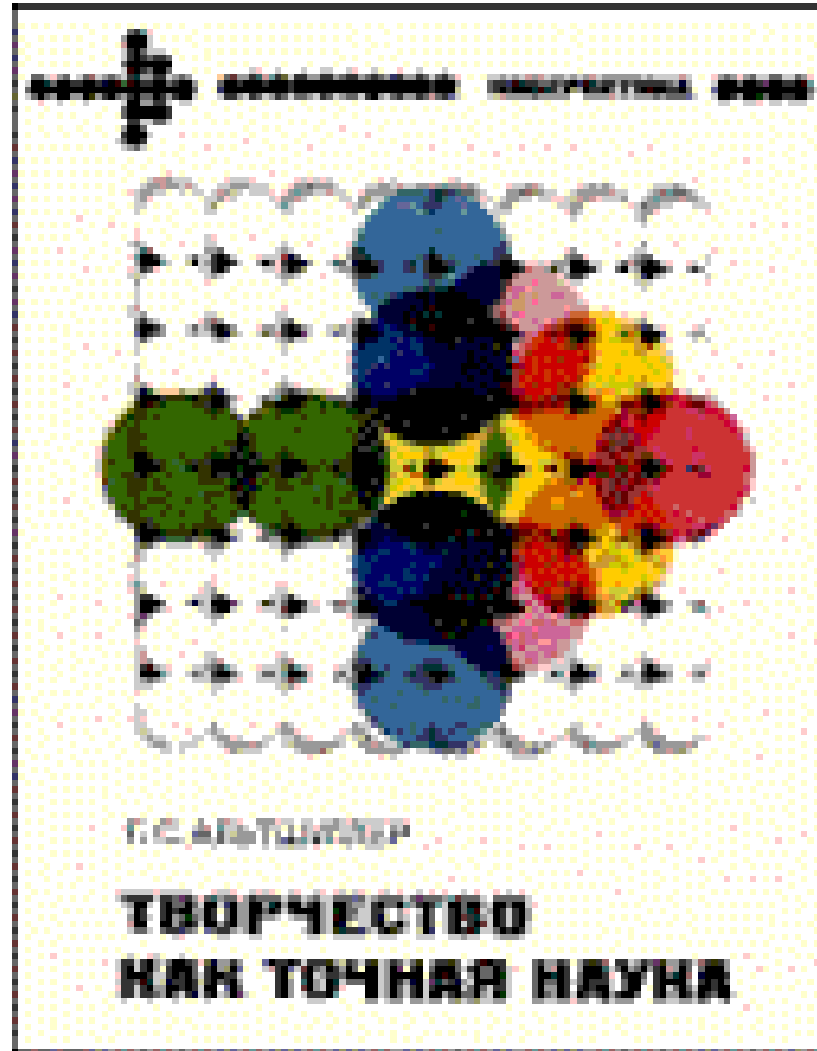


















DESIGN for

SIX

A Roadmap
for Product
Development

SIGMA

Kai Yang
Basem El-Haik

Simplified TRIZ

Second Edition

New Problem Solving Applications for
Engineers and Manufacturing
Professionals

Kalevi Rantanen and Ellen Domb



Auerbach Publications
Taylor & Francis Group



An Introduction to TRIZ

The Russian Theory of Inventive Problem Solving

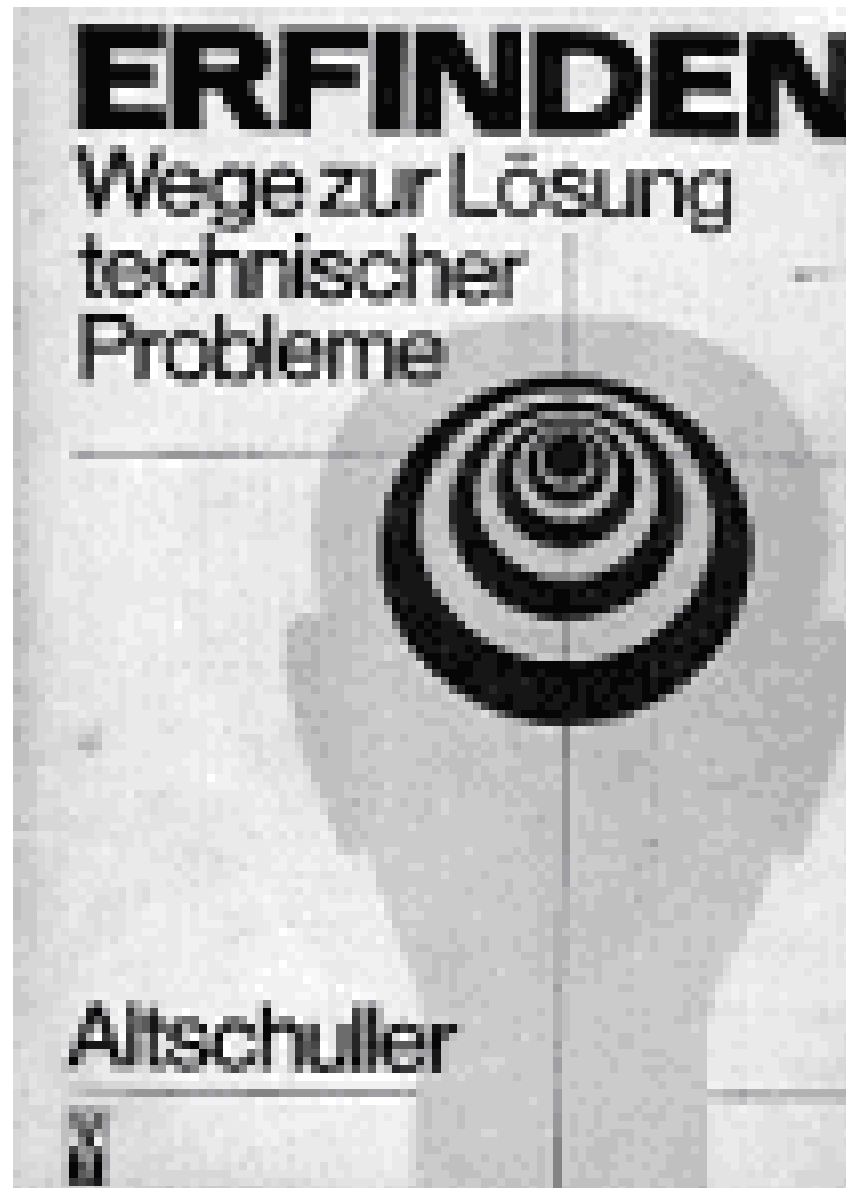
by
Sergey P. Arkhipov



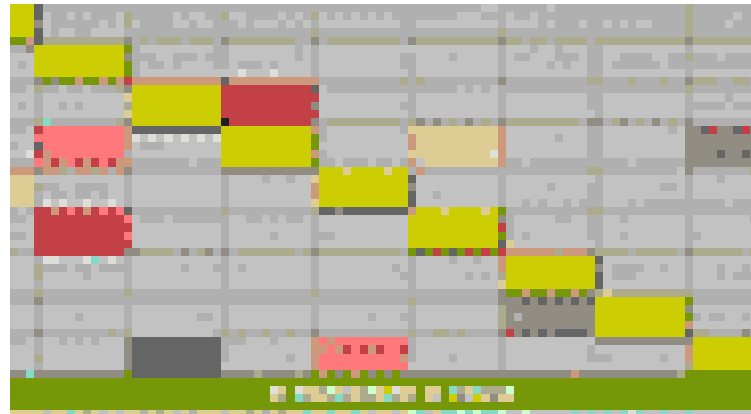


Tools of Classical TRIZ









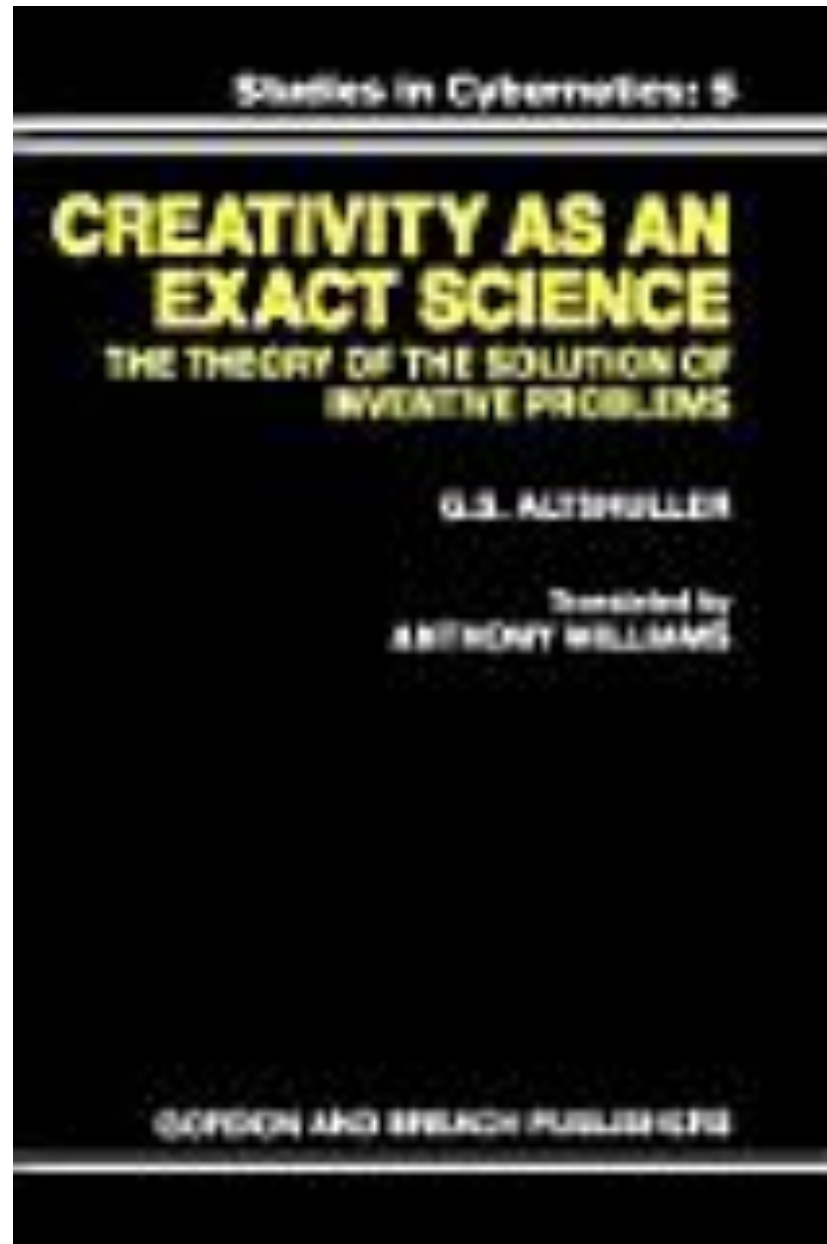
Kreatives Entwickeln und innovatives Problemlösen mit TRIZ / TIPS

Entwicklungsleiterin
des Instituts für TRIZ

UTN FRGP

**СБОРНИК
ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАЧ
ПО БИОЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ
И ТРИЗ**





Dana W. Clarke, Sr., Certified TRIZ Specialist

Revised
2002

TRIZ: Through the Eyes of an American TRIZ Specialist

*Ideality, Contradictions,
System Approach Thinking
and Simple ARIZ*

A Publication of Applied Innovation Alliance, LLC

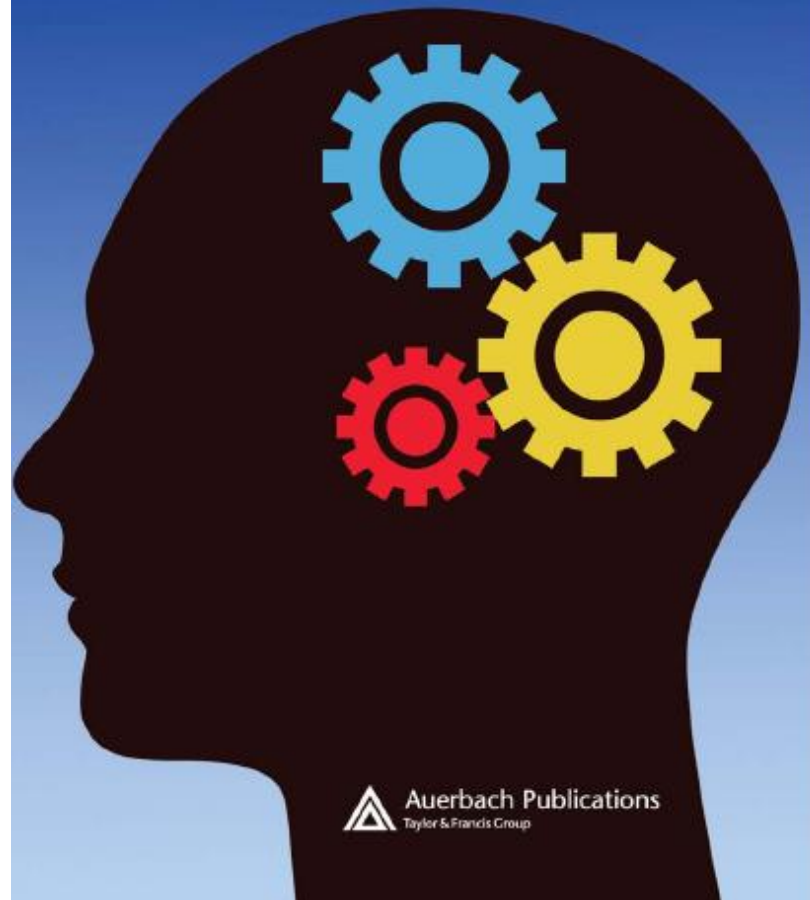
Develop the Slight Edge of an Innovator

The guide to using the Basic Premises of TRIZ from the first American to be certified as a TRIZ Specialist by The International Association of TRIZ. Written for the scientist or engineer, this book is a must read for the new student of TRIZ and an excellent reference for the TRIZ practitioner.

INsourcing Innovation

How to Achieve Competitive Excellence Using TRIZ

David Silverstein • Neil DeCarlo • Michael Slocum

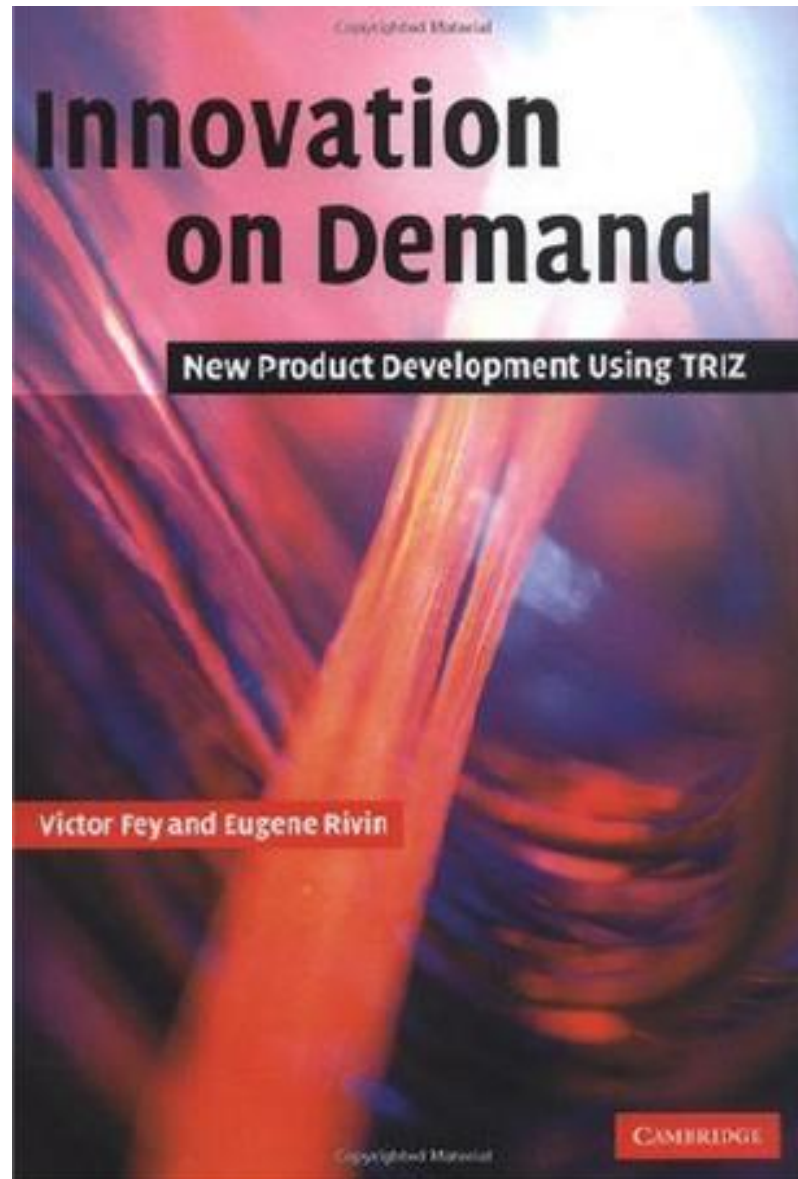


DESIGN ENGINEERING

A Manual for Enhanced Creativity



W. Ernst Eder
Stanislav Hosnedl



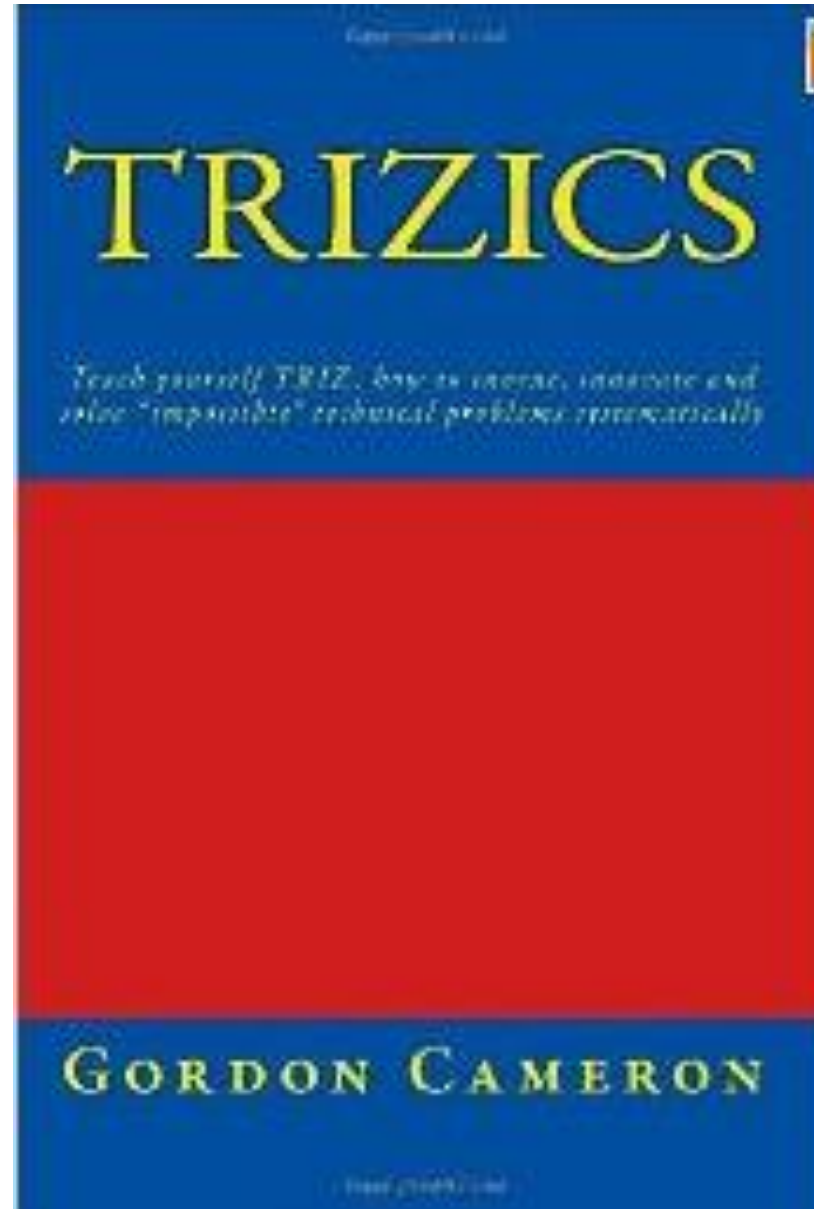
革新的問題解決実践理論

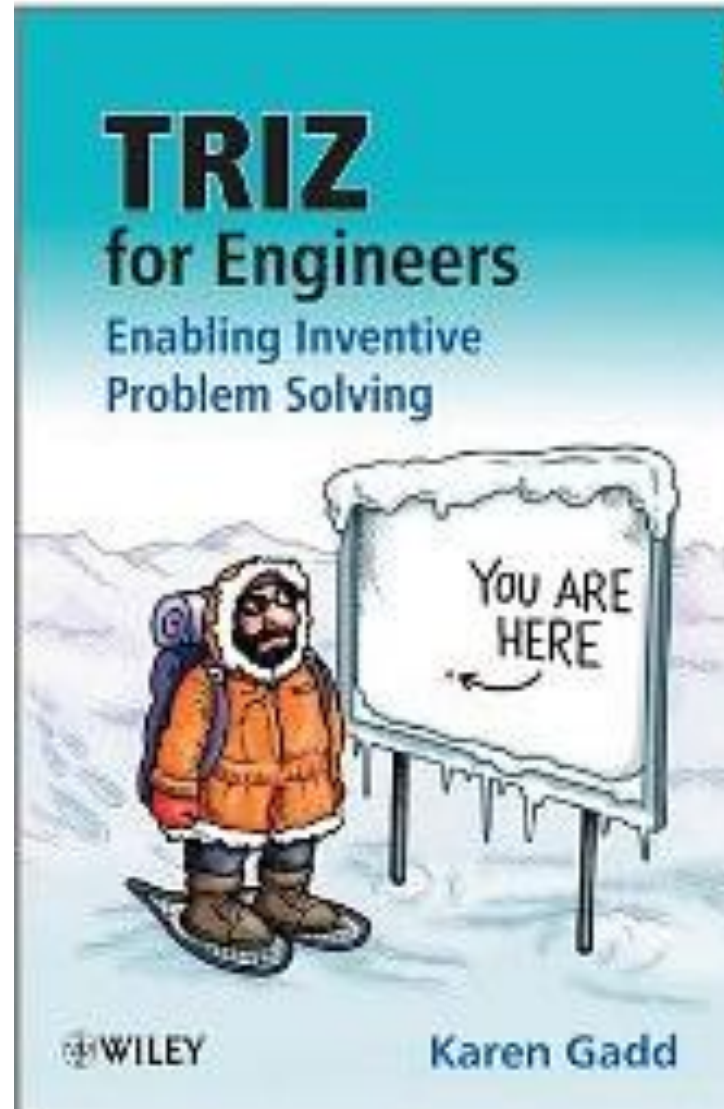
TRIZ

TRIZとは

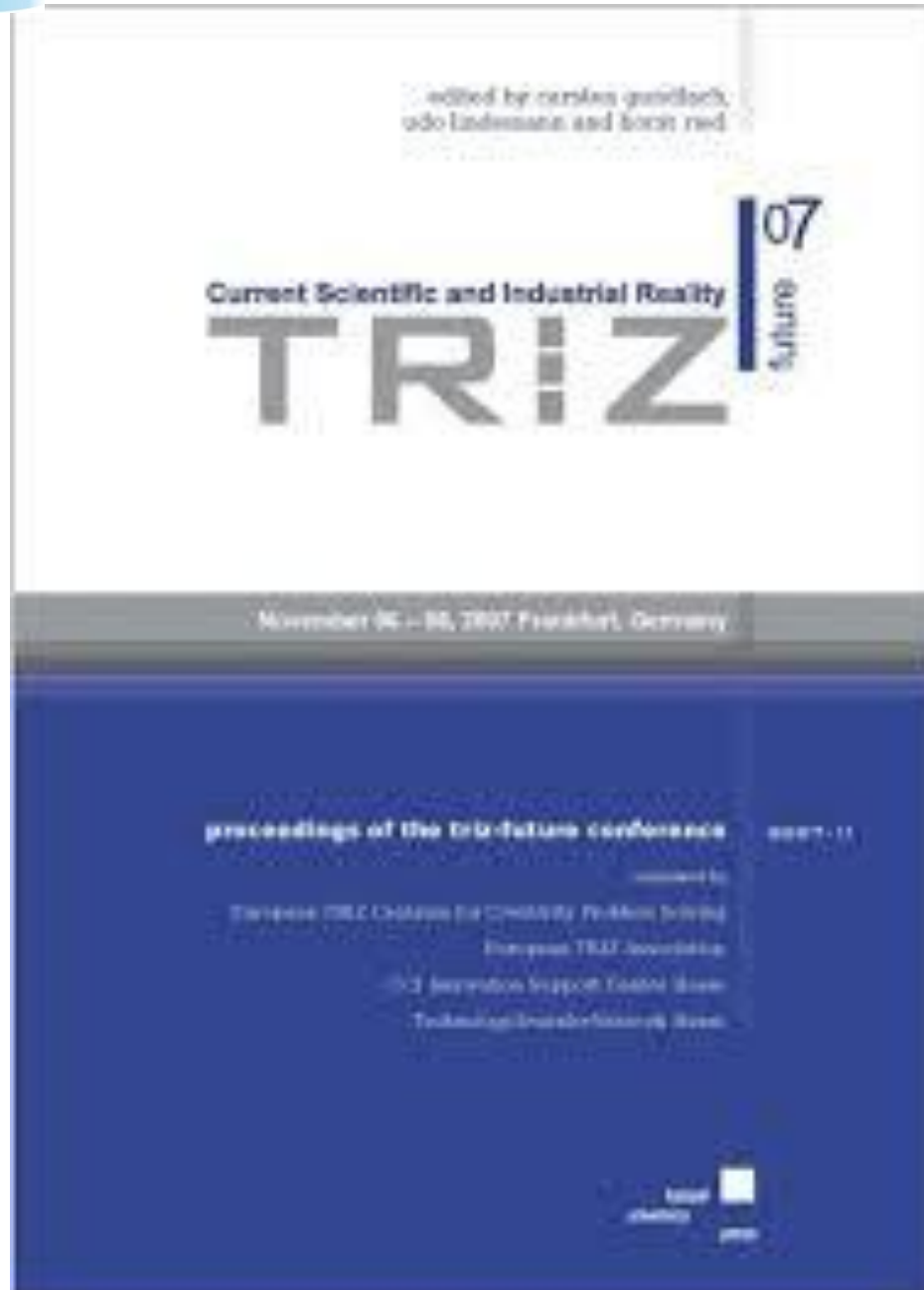
ロシア語で「革新的問題解決の理論」の意味の順文字 (teoria) 技術 (nauka) 解決 (razresheniya) 發明 (zadacha) 問題を (problemy) を (resheniya) 解決 (razresheniya) した (resheniya) 方法 (metody) の (slovo) 語 (slovo) である (slovo) ため (dlya) に (dlya) 「トゥリーズ」と呼ばれます。1940年代ロシアの特許担当官アルトシュラーが發明し、大学、研究所、産業界を巻き込んで研究が進められてきました。250万件の特許・特許から、發明の原理を導き出し、科学的な方法論として体系化されたものです。日本の特許ととも、特許制度にも関係し、米軍を中心に世界中で研究が進められています。学校法人産能大学は、TRIZの研究・教育に専攻し、米国のTRIZ研究のEducation Information社と我が国における教育、コンサルテーションの独占契約を締結しています。日本産生まれのTRIZ理論は、費用対効果・開発コストの削減、革新者・新規開発者、社員の新規採用といった課題を抱えている企業から今大々も興光を浴びています。

下記のホームページでTRIZ巻のご案内をしています。ぜひ、ご利用ください。
<http://www.fhg.sanno.ac.jp>









Copyrighted Material

TrizTools
Volume 1

40 Principles



TRIZ Keys to Technical Innovation

By Genrich Altshuller

With new material by Lev Shulyak

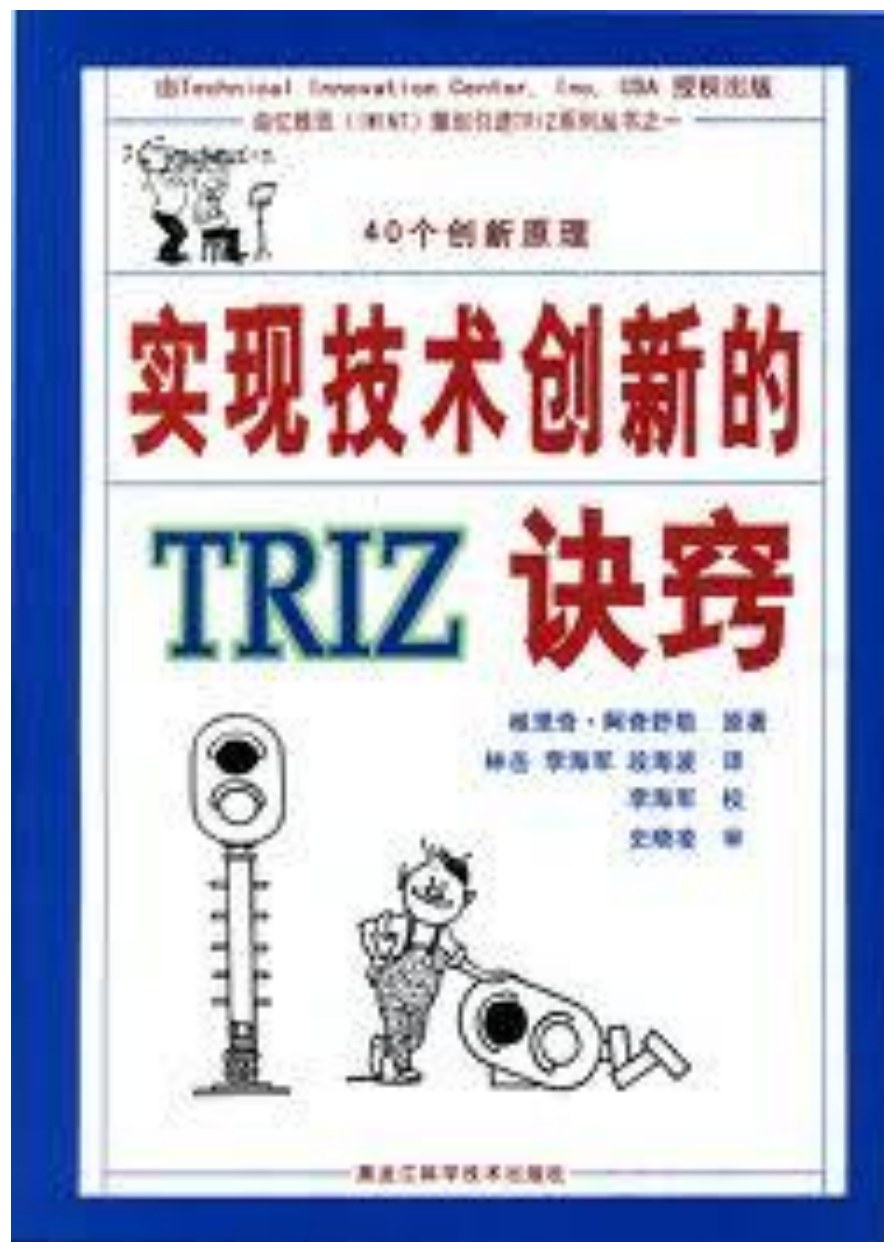
Drawings by Uri Fedoseev

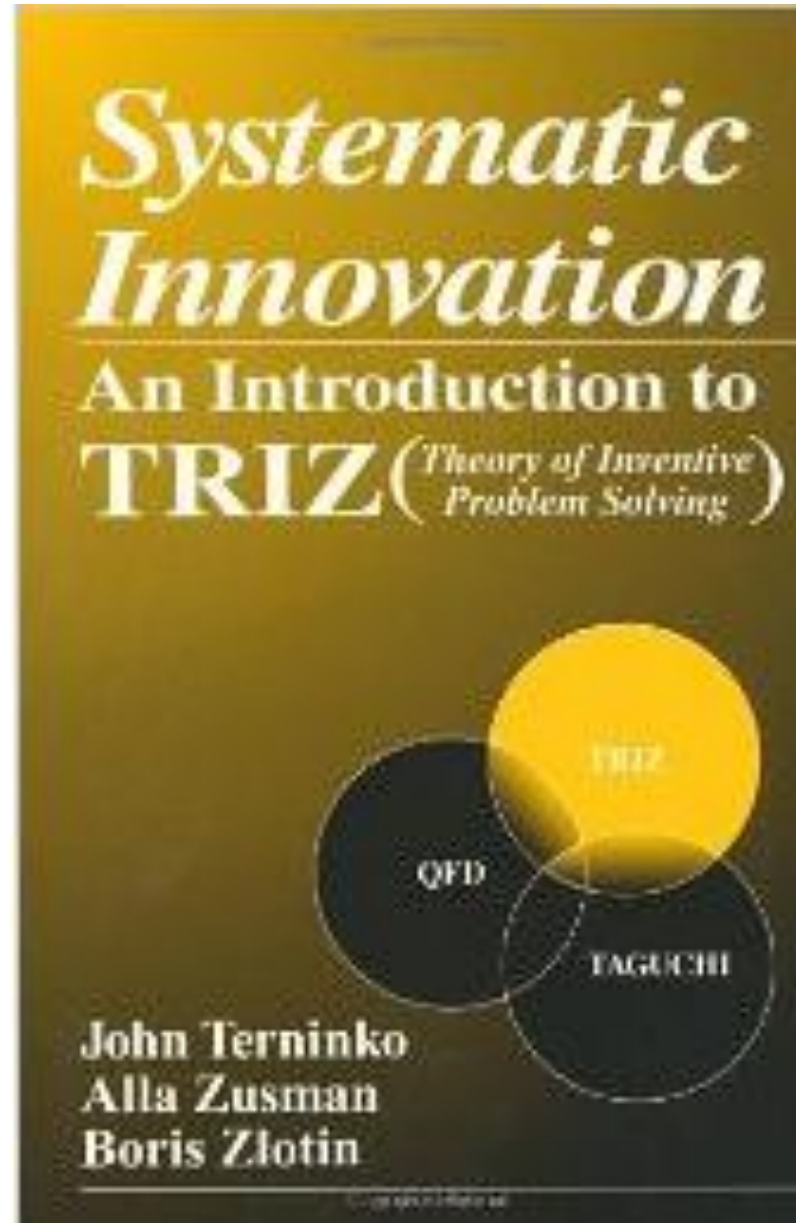
Translated and edited by Lev Shulyak and Steven Rothman



TECHNICAL INNOVATION CENTER • WORCESTER, MA

Copyrighted Material





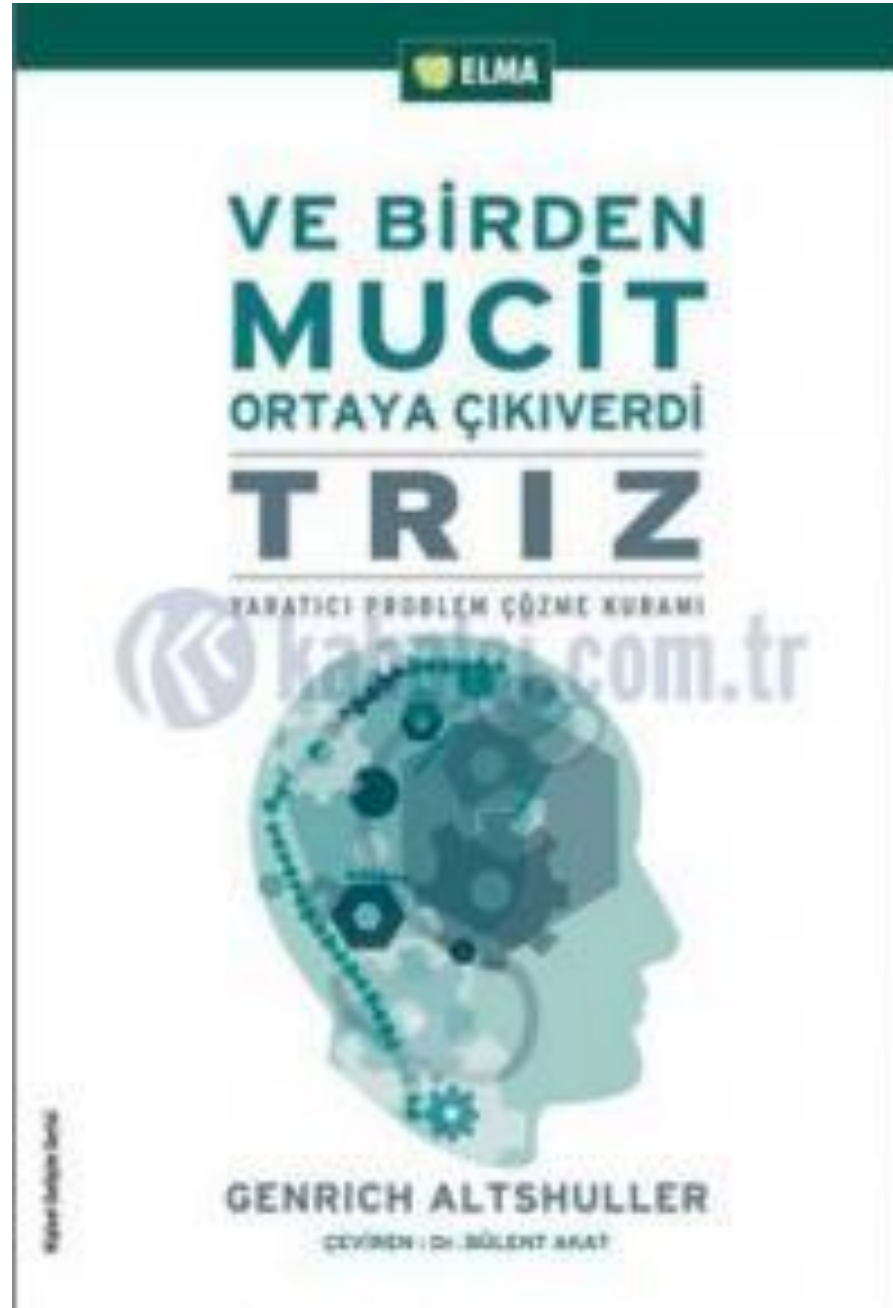
Yuri Salamatov

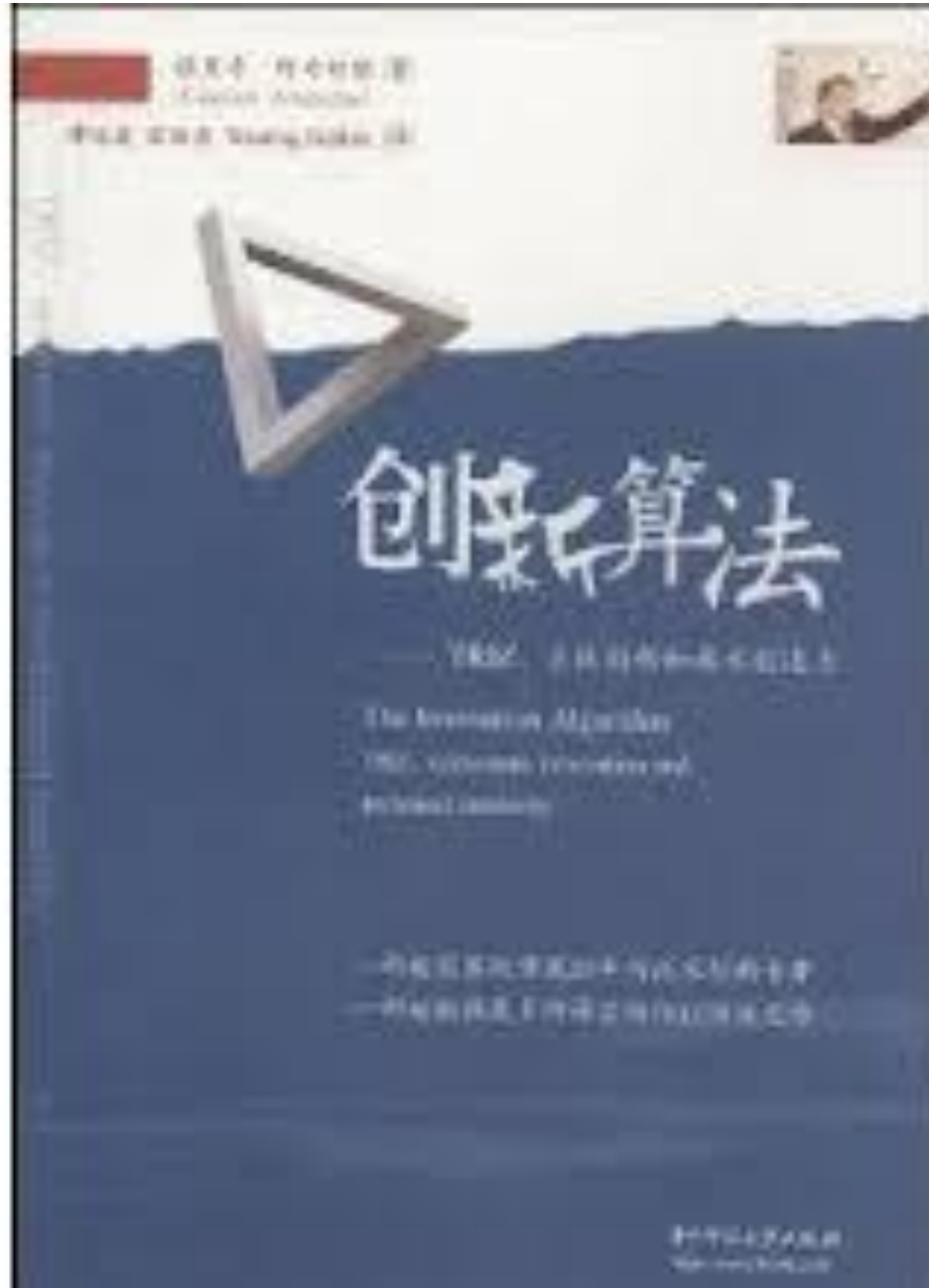
TRIZ:
The Right Solution
at the Right Time

second edition

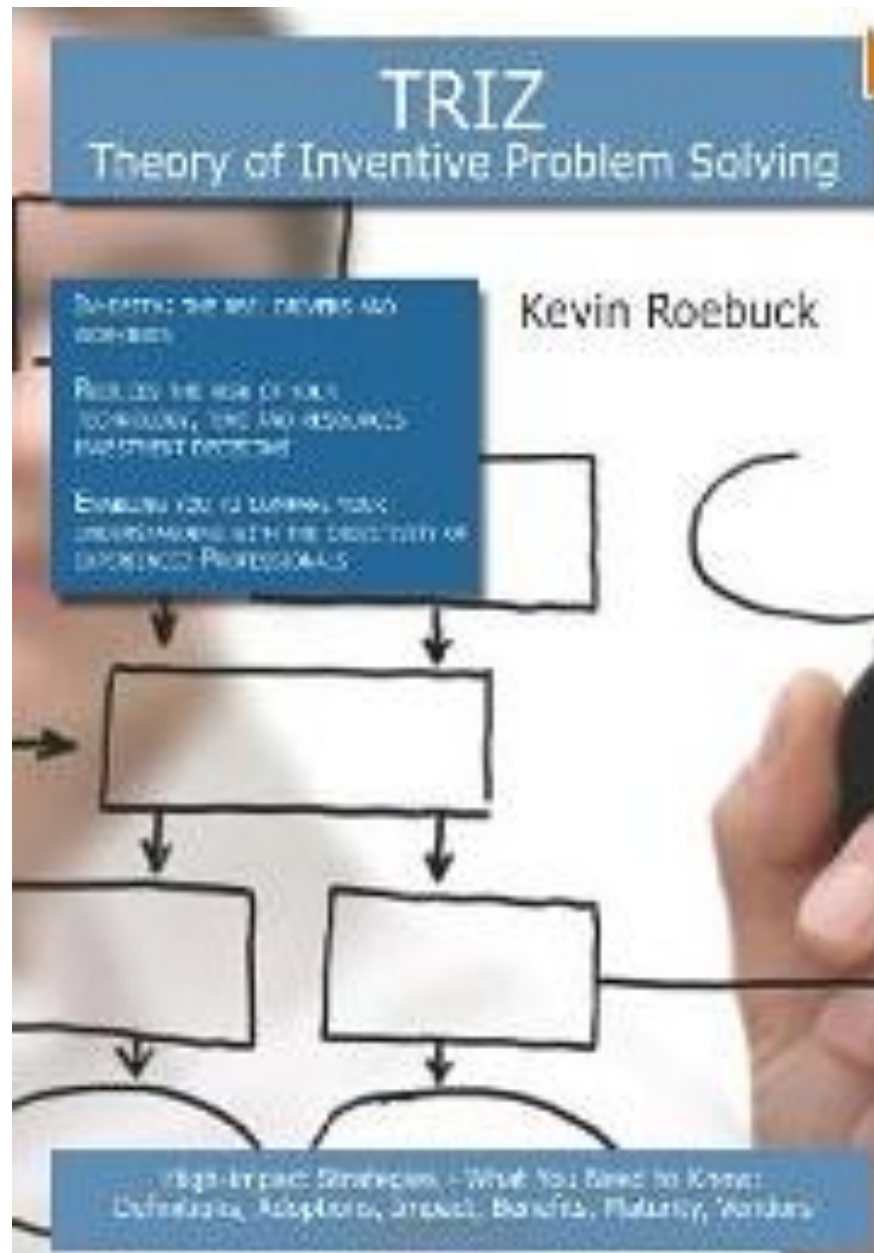
A Guide To Innovative Problem Solving

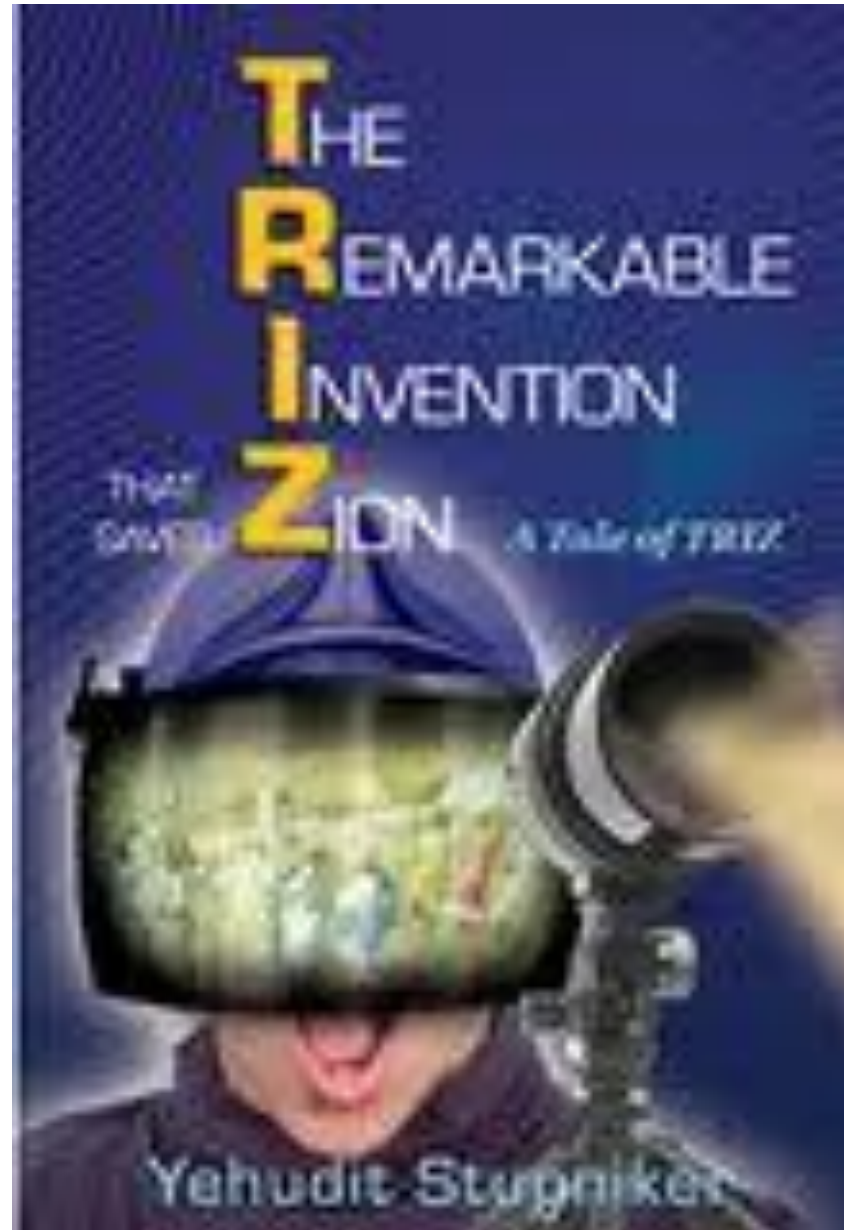
© Institute of Innovative Design











TRIZ

Be part of TRIZ India, help India innovate...

INDIA

Presents

One Day Practical TRIZ Workshop

- Learn some of TRIZ's key concepts and how to use them
- Learn the basic application of TRIZ techniques for problem definition and idea generation of new ideas that are innovative
- See and try some of the practical ideas that you will use in your own projects
- How TRIZ is applied for product problem solving in organisations?
- Learn TRIZ for solving IT problems during the workshop (find your own problem, if any)

And have fun, too! (that is, the most important part of learning innovation.)



When: February 25th (Saturday), 2012

Where: Hotel Shilpa Royale, 9, 100 Feet Road, Koramangala, Bangalore

Facilitators:
 Dr. Balu Ramadurai, Prakash Kespothi,
 Dr. Shankar MV, Muraditharan I.

REGISTER ONLINE

<http://trindia.doattend.com>

Why are we doing this?

- Developing business ideas TRIZ helps the best way
- TRIZ also helps in TRIZ-based patent for efficient knowledge sharing
- Transform TRIZ into a commercial product



Exclusive offer

- TRIZ India program - 999,000/- (one thousand nine hundred ninety nine)
- Regular 4 days - 299,000/- (two hundred ninety nine thousand)

*Includes the details of course, course notes.

**Secure the Super Limited time
 enrollment**

For more details, contact: info@trindia.com / [+91 9845644444](tel:+919845644444) / www.trindia.com



Jack Hipple

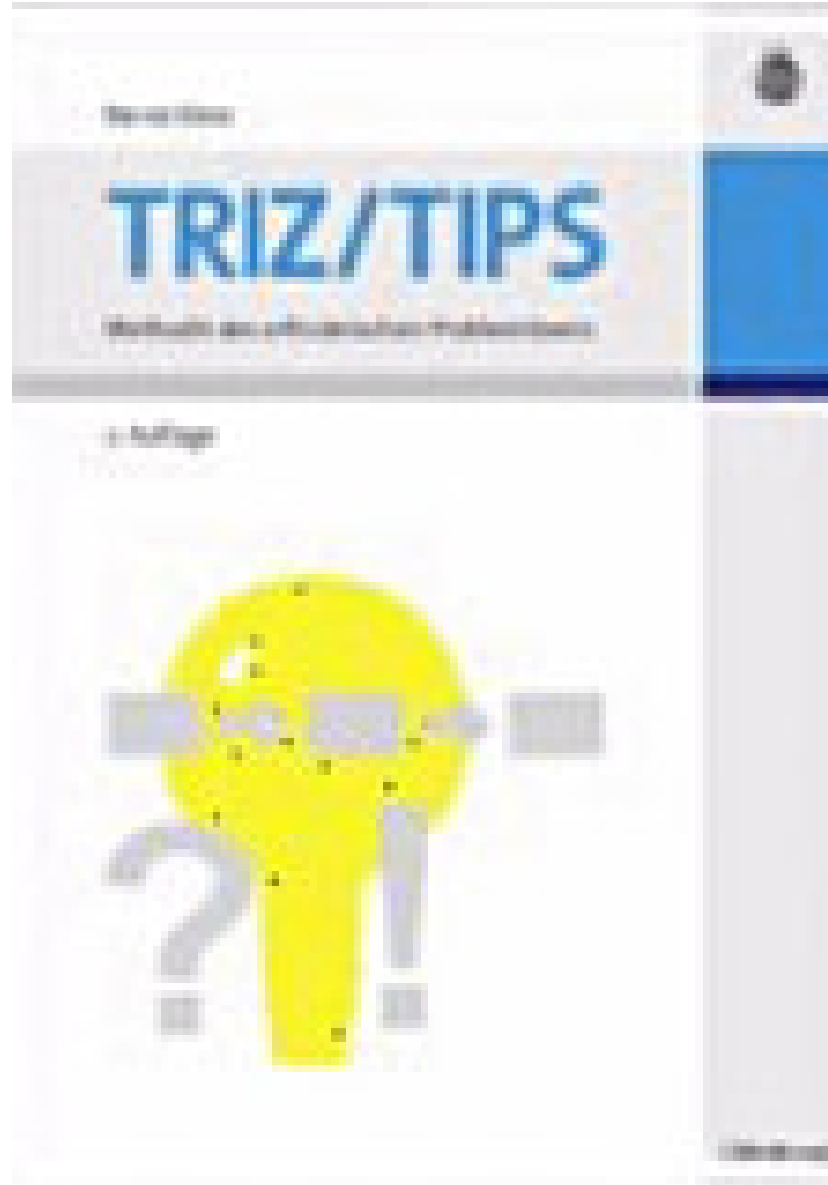
The Ideal Result

What it is and How to Achieve It



25

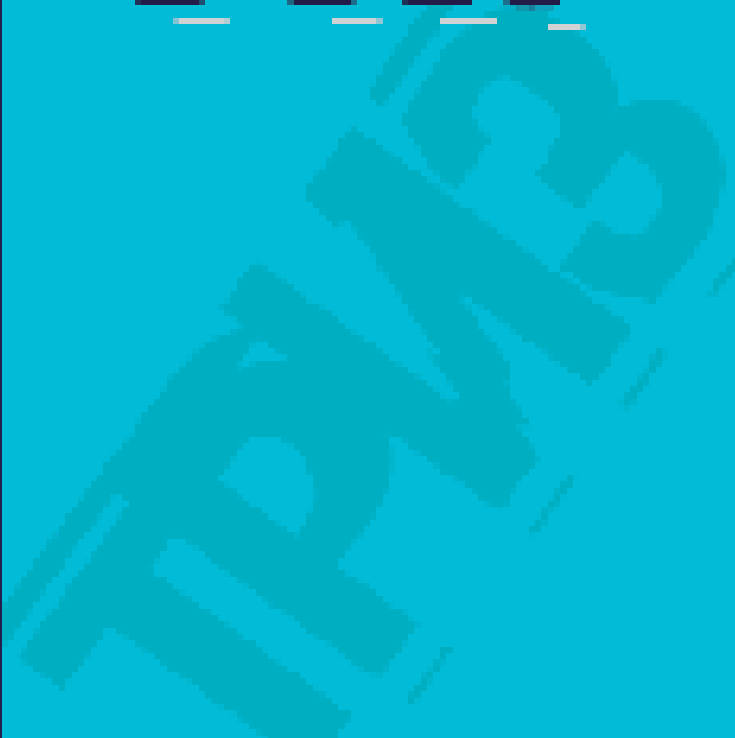




Шпаковский Н. А., Назарова Е. П.

Практика целого иобретательства

TRIZ



Step-by-Step QFD

Customer-Driven Product Design

Second Edition



John Terninko

And Suddenly the Inventor Appeared

*TRIZ, the Theory of
Inventive Problem Solving*



By G. Altshuller
(H. Altov)

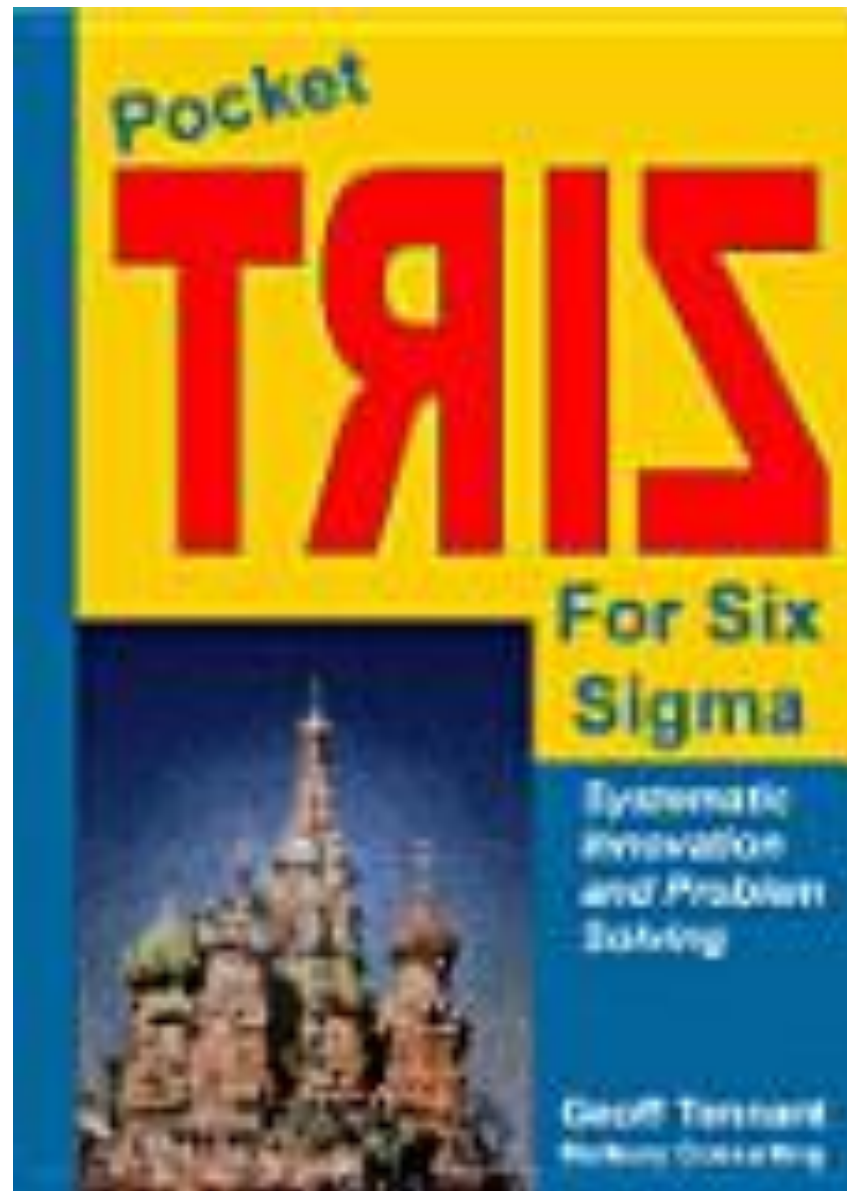
Translated by Lev Shulyak

121 H

121 HEURISTICS FOR SOLVING PROBLEMS

Marco Aurélio de Carvalho
Tz-Chia Wei
Semyon D. Savransky





TRIZ POWER TOOLS

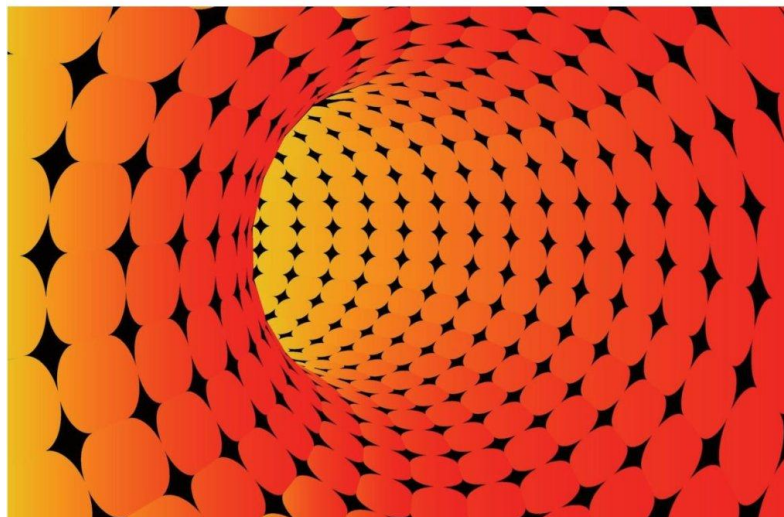
Job # 4 Simplifying



*Simplifying, Cost Reducing &
Overhauling to Increase Value*







Daniel Hernández Marín · Guillermo Cortés Robles

Innovación colaborativa basada en TRIZ

El conocimiento y el trabajo en
equipo como estrategia para
acelerar la innovación

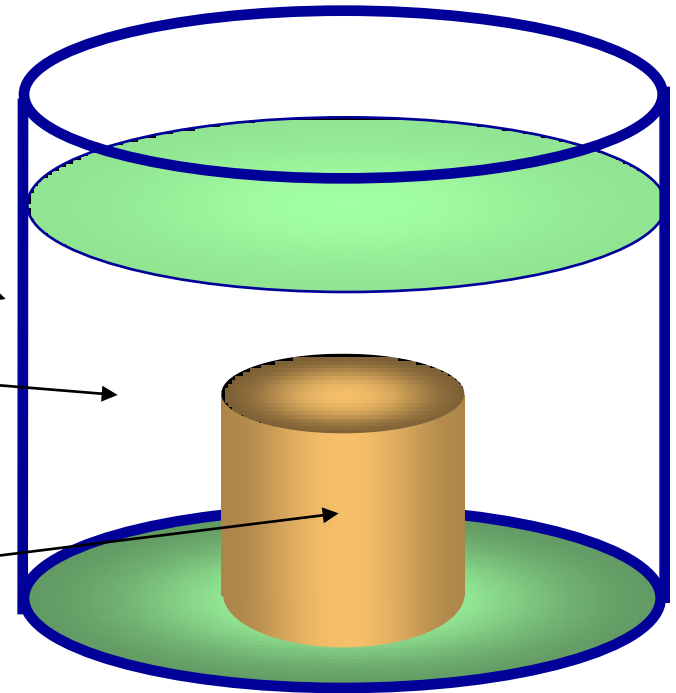
2da PARTE

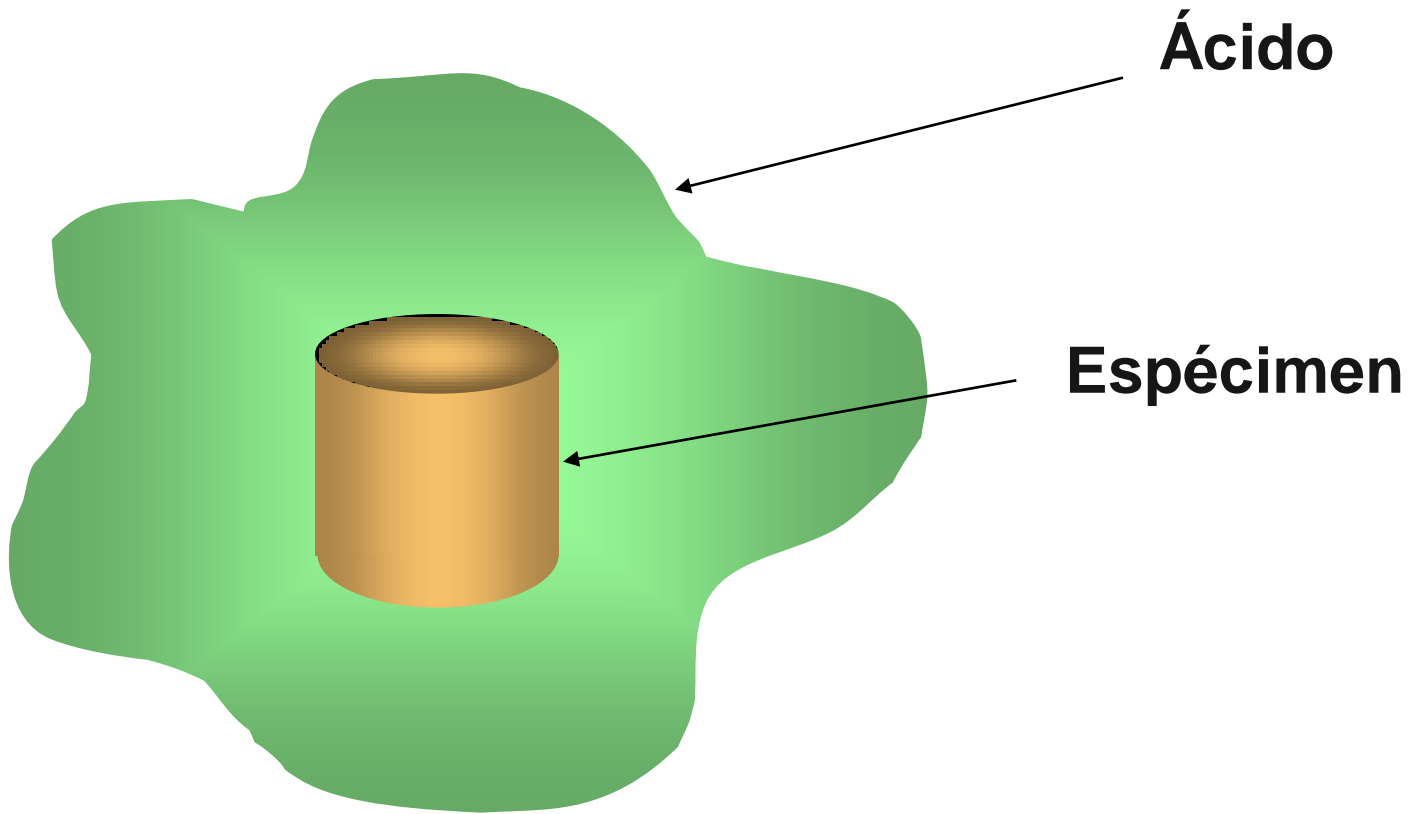
MUNDO CERRADO

Contenedor

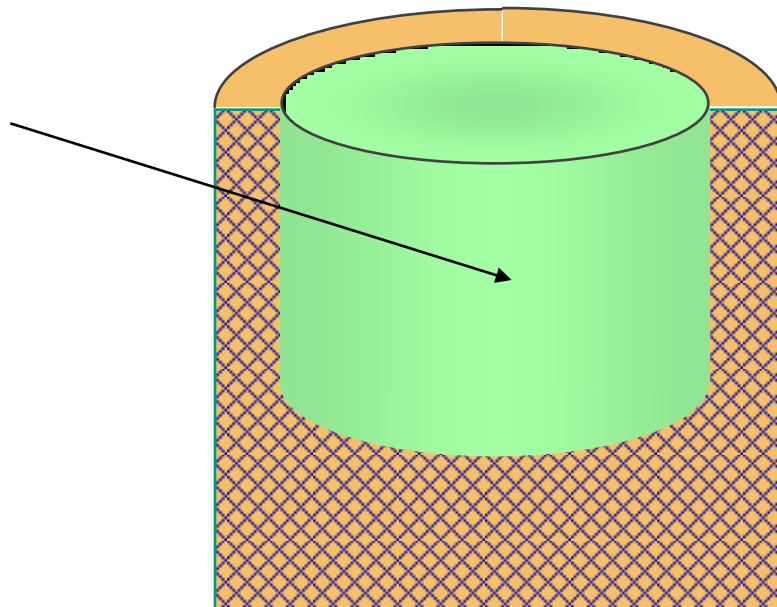
Ácido

Espécimen



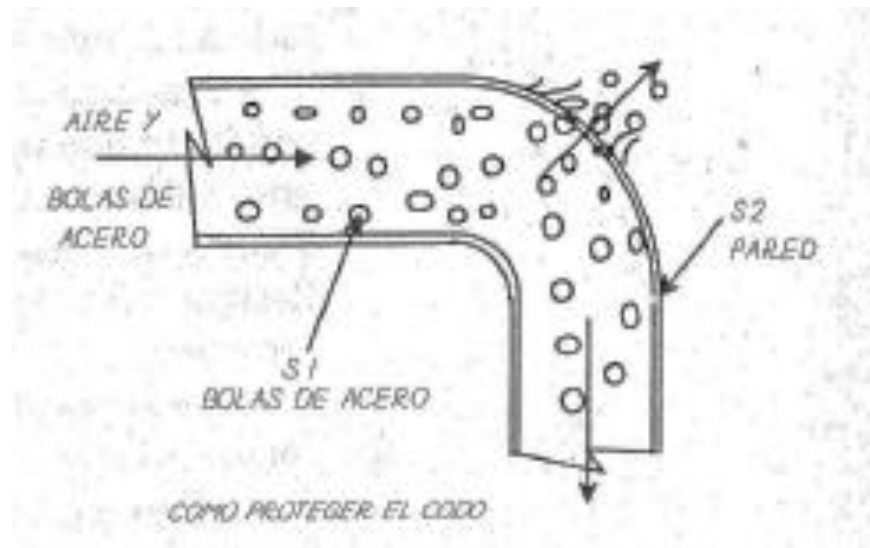


Ácido



**Especimen/
Contenedor**

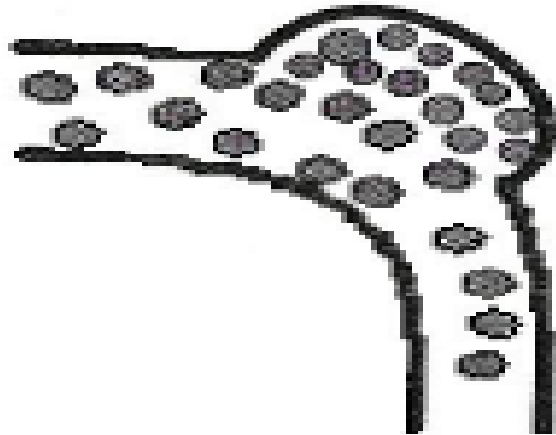
EJEMPLO: DESGASTE CODO DURANTE EL TRANSPORTE DE BOLAS



SOLUCIONES COMUNES:

- **CODOS REFORZADO**
- **USAR CODO CAMBIO RÁPIDO**
- **REDISEÑAR FORMA DEL CODO**
- **SELECCIONAR OTROS MATERIAL PARA EL CODO**

SOLUCIÓN



BREVE HISTORIA DE TRIZ

39 PARAMETROS DE INGENIERIA

1. **Peso De Objeto Móvil**
2. **Peso De Objeto Inmóvil**
3. **Longitud De Objeto Móvil**
4. **Longitud De Objeto Inmóvil**
5. **Área De Objeto Móvil**
6. **Área De Objeto Inmóvil**
7. **Volumen De Objeto Móvil**
8. **Volumen De Objeto Inmóvil**
9. **Velocidad**
10. **Fuerza**
11. **Tensión, Presión,**
12. **Forma**
13. **Estabilidad De Objeto**
14. **Resistencia**
15. **Durabilidad De Objeto Móvil**
16. **Durabilidad De Objeto Inmóvil**
17. **Temperatura**
18. **Brillo**
19. **Energía Gastada Por Objeto Móvil**
20. **Energía Gastada Por El Objeto Inmóvil**
21. **Potencia**
22. **Desperdicio De Energía**
23. **Desperdicio De Sustancia**
24. **Pérdida De Información**
25. **Perdida De Tiempo**
26. **Cantidad De Sustancia**
27. **Fiabilidad**
28. **Precisión De Medida**
29. **Precisión De Manufactura**
30. **Factores Nocivas Que Actúan En El Objeto**
31. **Efectos Del Lado Nocivo**
32. **Manufacturabilidad**
33. **Conveniencia De Uso**
34. **Reparabilidad**
35. **Adaptabilidad**
36. **Complejidad De Dispositivo**
37. **Complejidad De Control**
38. **Nivel De Automatización**
39. **Productividad**

40 PRINCIPIOS INVENTIVOS

N°	Principios inventivos	N°	Principios inventivos
1	Segmentación	21	Saltando
2	Quitar	22	Convertir lo Nocivo en Útil
3	Calidad Local	23	Retroalimentación
4	Asimetría	24	Intermediario
5	Unir	25	Autoservicio
6	Universalidad	26	Copiar
7	Anidar	27	Use Objetos Baratos de Reemplazo
8	Contrapesar	28	Substitución para los Medios Mecánicos
9	Antiacción Preliminar Contrapeso	29	Neumáticos y Hidráulicos
10	Acción Preliminar	30	Membranas Flexibles , Películas delgadas
11	Amortiguar De Antemano	31	Materiales Porosos
12	Equipotencialidad	32	Cambios de Color
13	Reversar Invertir	33	Homogeneidad
14	Esferoidalidad - Curvatura	34	Descartar y Recubrir
15	Dinámica	35	Cambios del Parámetro
16	Acciones Parciales o Excesivas	36	Transiciones de Fases
17	Otra Dimensión	37	Expansión Térmica
18	Vibración Mecánica	38	Oxidantes Fuertes
19	Acción Periódica	39	Atmósfera Inerte
20	Continuidad de Acción Útil	40	Materiales Compuestos

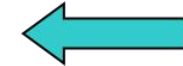
EN OTRAS PALABRAS, LA METODOLOGÍA TRIZ ES COMO TENER MILES DE INVENTORES TRATANDO DE RESOLVER NUESTRO PROBLEMA, APORTANDO LAS SOLUCIONES QUE ELLOS EMPLEARON AL ENFRENTAR UNO SIMILAR.



Undesired Result (Conflict) / Feature to Improve		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Weight of moving object	Weight of non-moving object	Length of moving object	Length of non-moving object	Area of moving object	Area of non-moving object	Volume of moving object	Volume of non-moving object	Speed	Force	Tension, pressure	Shape	Stability of object
1	Weight of moving object			15,8, 29,34		29,17, 38,34		29,2, 40,28		2,8, 15,38	8,10, 18,37	10,36, 37,40	10,14, 35,40	1,35, 19,39
2	Weight of non-moving object				10,1, 29,35		35,30, 13,2		5,35, 14,2		8,10, 19,35	13,29, 10,18	13,10, 29,14	26,39, 1,40
3	Length of moving object	8,15, 29,34				15,17, 4		7,17, 4,35		13,4, 8	17,10, 4	1,8, 35	1,8, 10,29	1,8, 15,34
4	Length of non-moving object		35,28, 40,29				17,7, 10,40		35,8, 2,14		28,10	1,14, 35	13,14, 15,7	39,37, 35
5	Area of moving object	2,17, 29,4		14,15, 18,4				7,14, 17,4		29,30, 4,34	19,30, 35,2	10,15, 36,28	5,34, 29,4	11,2, 13,39
6	Area of non-moving object		30,2, 14,18		26,7, 9,39						1,18, 35,36	10,15, 36,37		2,38
7	Volume of moving object	2,26, 29,40		1,7, 4,35		1,7, 4,17				29,4, 38,34	15,35, 36,37	6,35, 36,37	1,15, 29,4	28,10, 1,39
8	Volume of non-moving object		35,10, 19,14	19,14	35,8, 2,14						2,18, 37	24,35	7,2, 38	34,28, 35,40
9	Speed	2,28, 13,38		13,14, 8		29,30, 34		7,29, 34			13,28, 15,19	6,18, 38,40	35,15, 18,34	28,33, 1,18
10	Force	8,1, 37,18	18,13, 1,28	17,19, 9,36	28,10	19,10, 15	1,18, 36,37	15,9, 12,37	2,36, 18,37	13,28, 15,12		18,21, 11	10,35, 40,34	35,10, 21
11	Tension, pressure	10,36, 37,40	13,29, 10,18	35,10, 36	35,1, 14,16	10,15, 36,25	10,15, 35,37	6,35, 10	35,24	6,35, 36	36,35, 21		35,4, 15,10	35,33, 2,40
12	Shape	8,10, 29,40	15,10, 26,3	29,34, 5,4	13,14, 10,7	5,34, 4,10		14,4, 15,22	7,2, 35	35,15, 34,18	35,10, 37,40	34,15, 10,14		33,1, 18,4
13	Stability of object	21,35, 2,39	26,39, 1,40	13,15, 1,28	37	2,11, 13	39	28,10, 19,39	34,28, 35,40	33,15, 28,18	10,35, 21,16	2,35, 40	22,1, 18,4	
14	Strength	1,8, 40,15	40,26, 27,1	1,15, 8,35	15,14, 28,26	3,34, 40,29	9,40, 28	10,15, 14,7	9,14, 17,15	8,13, 26,14	10,18, 3,14	10,3, 18,40	10,30, 35,40	13,17, 35
15	Durability of moving object	19,5, 34,31		2, 19, 9		3,17, 19		10,2, 19,30		3, 35, 5	19,2, 16	19,3, 27	14,26, 28,25	13,3, 35
16	Durability of non-moving object		6,27, 19,16		1,10, 35				35,34, 38					39,3, 35,23
17	Temperature	36,22, 6,38	22,35, 32	15,19, 9	15,19, 9	3,35, 39,18	35,38	34,39, 40,18	35,6, 4	2,28, 36,30	35,10, 3,21	35,39, 19,2	14,22, 19,32	1,35, 32
18	Fit/fitness	19,1, 32	2,35, 32	19,32, 16		19,32, 26		2,13, 10		10,13, 19	26,19, 6		32,30	32,3, 27
19	Energy spent by moving object	12,18, 28,31		12,28		15,19, 25		35,13, 18		8,15, 35	16,26, 21,2	23,14, 25	12,2, 29	19,13, 17,24
20	Energy spent by non-moving object		19,9, 6,27								36,37			27,4, 29,18



39 parámetros de ingeniería Que empeoran



40 principios inventivos



39 parámetros de ingeniería que mejoran

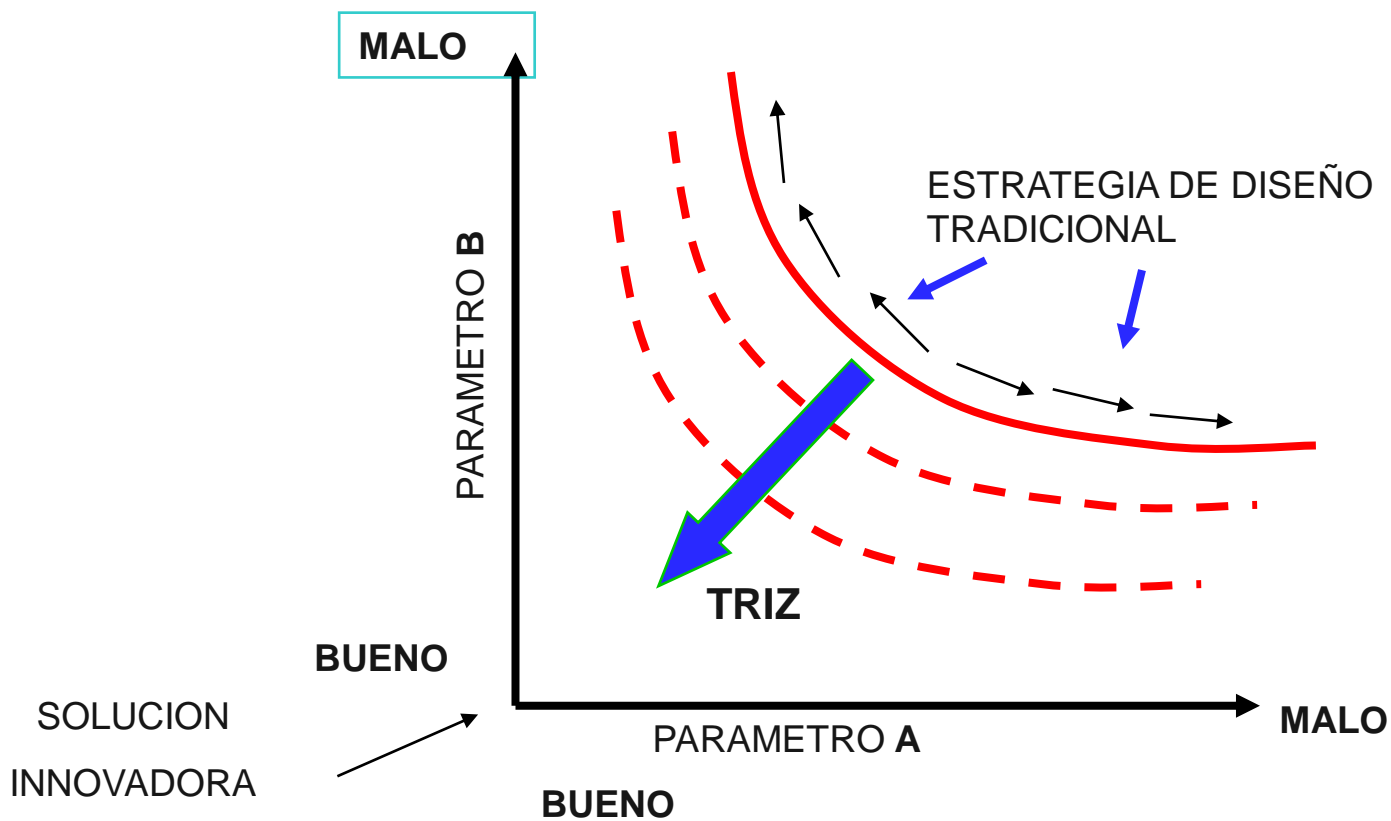
CONTRADICCIONES

“LAS CONTRADICCIONES OCURREN CUANDO MEJORAMOS UN PARÁMETRO O UNA CARACTERÍSTICA DE INGENIERÍA EN UN SISTEMA, AFECTANDO A OTRA CARACTERÍSTICA O PARÁMETROS DE INGENIERÍA.”

CONTRADICCIONES TÉCNICAS: *Una acción es consecuentemente útil y perjudicial.*

Ejemplo 1: Si reduzco costos reduciendo el tensioactivo de un detergente por dilución, voy en detrimento de su viscosidad.

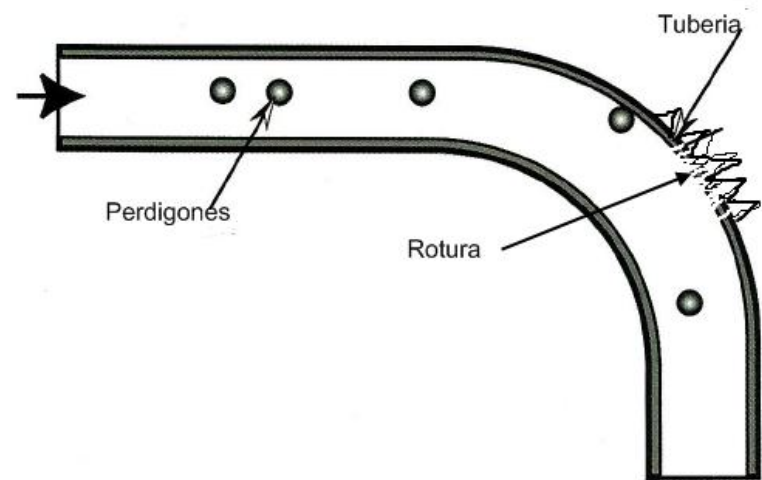
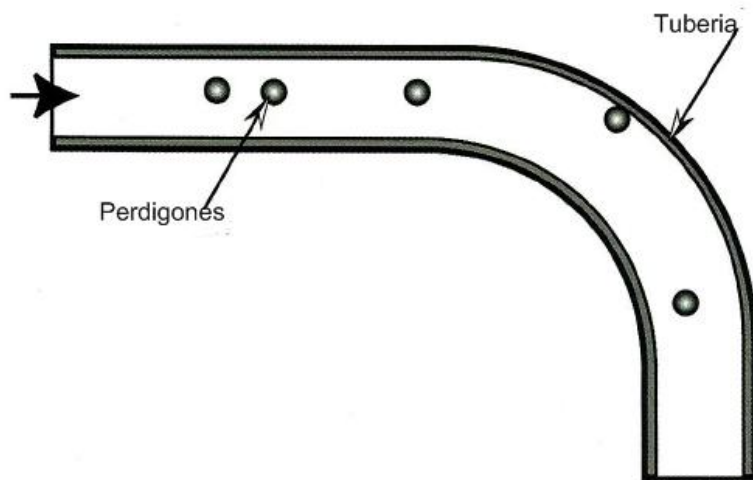
Ejemplo 2: Si en una pieza de chapistería deseo reducir su peso, debo reducir el espesor, en detrimento de su resistencia mecánica.



CONTRADICCIÓN TÉCNICA

Ejemplo

EJEMPLO ANTERIOR: TRANSPORTE DE PERDIGÓN DE ACERO EN TUBERÍA PLÁSTICA



- SUBSISTEMA TÉCNICO: TUBOS Y CODOS PLÁSTICO
- OBJETIVOS TÉCNICOS: MOVER NEUMÁTICAMENTE LOS PERDIGONES DE ACERO LO MAS RÁPIDO POSIBLE
- CONFLICTO : LOS PERDIGONES DE ACERO DESTRUYE EL CODO
- SOLUCIONES COMUNES: CODOS REFORZADO, USAR CODO CAMBIO RÁPIDO, REDISEÑAR FORMA DEL CODO, SELECCIONAR OTROS MATERIAL PARA EL CODO

- INCREMENTAR LA **VELOCIDAD** DE LOS PERDIGONES (PARÁMETRO QUE MEJORA) PARÁMETRO DE INGENIERÍA (9)
- LA **ESTABILIDAD DE LA COMPOSICIÓN DEL OBJETO** (PARÁMETRO QUE EMPEORA) PARÁMETRO DE INGENIERÍA (13)- CAPACIDAD DEL SUBSISTEMA A MANTENER SU INTEGRIDAD , ESTABILIDAD DEL ELEMENTO DEL SUBSISTEMA EN EL TIEMPO (DESGASTE, DESCOMPOSICIÓN QUÍMICA)

ATRIBUTO QUE EMPEORA										
ATRIBUTO QUE MEJORA		9 Velocidad	10 Fuerza	11 Tensión/Presión	12 Forma	13 Estabilidad de la composición	14 Resistencia o fortaleza	15 Tiempo de acción del objeto móvil	16 Tiempo de acción del objeto estacionario	
	1	Peso del objeto móvil	2,8,15,38	8,10,18,37	10,36,37,40	10,14,35,40	1,35,19,39	28,27,18,40	5,34,31,35	
	2	Peso del objeto estacionario		8,10,19,35	13,29,10,18	13,10,29,14	26,3,1,40	28,2,10,27		2,27,19,6
	3	Longitud del objeto móvil	13,4,8	17,10,4	1,8,35	1,8,10,29	1,8,5,34	8,35,29,34	19	
	4	Longitud del objeto estacionario		28,10	1,14,35	7,13,14,15	35,7,39	14,15,28,26		1,40,35
	5	Área del objeto móvil	29,30,4,34	19,30,35,2	10,15,36,28	5,34,29,4	11,2,13,39	3,15,40,14	6,3	
	6	Área del objeto estacionario		1,18,35,36	10,15,36,37		2,38	40		2,10,19,30
	7	Volumen del objeto móvil	29,4,38,34	15,35,36,37	6,35,36,37	1,4,15,29	28,10,39	9,14,15,7	6,35,4	
	8	Volumen del objeto estacionario		2,18,37	24,35	7,2,35	34,1,10,40	9,14,15,17		35,34,38
	9	Velocidad		13,28,15,19	6,18,38,40	35,15,10,14	28,33,1,18	8,3,26,14	3,19,35,5	
	10	Fuerza	13,28,15,12		18,21,11	10,34,20,40	35,10,21	35,10,14,27	19,2	
	11	Tensión/Presión	6,35,36	36,35,21		35,4,15,10	35,33,2,40	9,18,3,40	19,3,27	
	12	Forma	35,15,34,18	35,10,37,40	34,15,10,14		33,1,18,4	30,14,10,40	14,26,9,5	
	13	Estabilidad de la composición	33,15,28,18	10,35,21,16	2,35,40	22,1,18,4		17,9,15	13,27,10,35	39,3,35,23
	14	Resistencia o fortaleza	8,13,26,14	10,18,3,14	10,3,18,40	10,30,35,40	13,17,35		27,3,26	
15	Tiempo de acción del objeto móvil	3,35,5	19,2,16	19,3,27	14,25,26,28	13,3,35	27,3,10			

1. Segmentación

- a. Divida un objeto en partes independientes
- b. Cree un objeto seccionado
- c. Incremente un grado la segmentación de un objeto

33. Homogeneidad

- a. Haga que los objetos interactúen con un objeto primario fuera del mismo material que está cerca de el en comportamiento

Ejemplo:

- 1. La superficie de un alimentador de granos abrasivos está hecho del mismo material que pasa por el alimentador - permitiendo que tenga una restauración continua de la superficie sin que se desgaste.

18. Vibración mecánica:

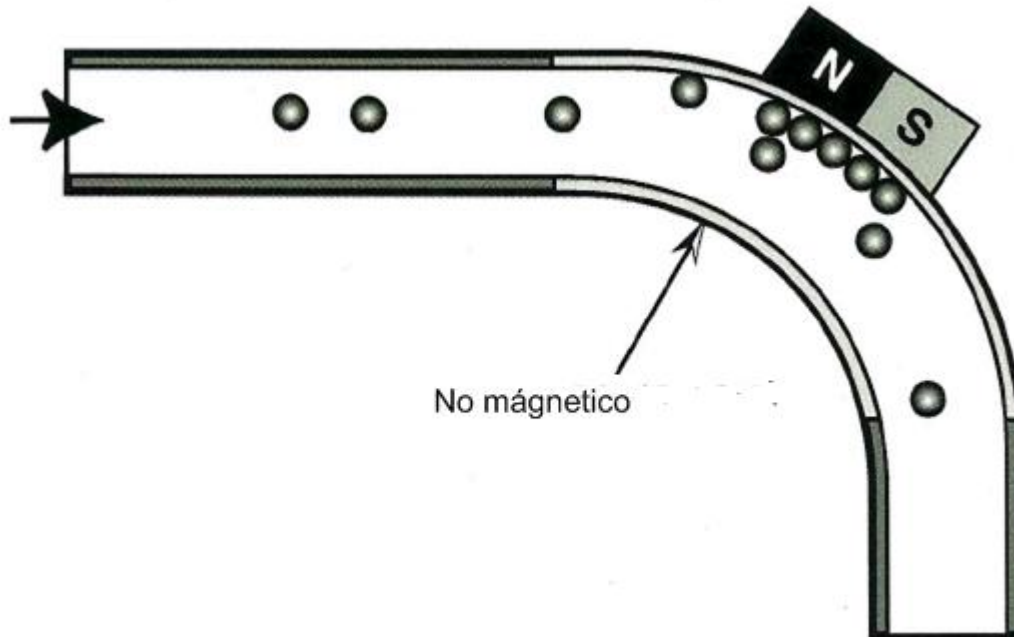
- a. Ponga un objeto en oscilación
- b. Si la oscilación existe, incremente su frecuencia, aun tanto como hasta la ultrasónica
- c. Use la frecuencia de resonancia
- d. En lugar de vibraciones mecánicas, use piezovibradores
- e. Use vibraciones ultrasónicas en conjunción con un campo electromagnético

ELIGIENDO EL PRINCIPIO 28

28.- **REEMPLAZAR UN SISTEMA MECÁNICO CON OTRO, CON LAS SIGUIENTES OPCIONES:**

- A).- SUSTITUIR EL SISTEMA MECÁNICO, CON UNO ÓPTICO, ACÚSTICO O TÉRMICO, EJEMPLO: EN ING. AMBIENTAL, EL OBSOLETO MUESTREO AMBIENTAL DE CONTAMINANTES EN EL AIRE HA SIDO REEMPLAZADO CON SISTEMAS ULTRAVIOLETA O INFRARROJO.
- B).- EMPLEAR CAMPOS MAGNÉTICOS, ELÉCTRICOS O ELECTROMAGNÉTICOS QUE ACTÚEN CON EL SISTEMA TECNOLÓGICO, EJEMPLO: EN LOS MODERNOS TRENES DE ALTA VELOCIDAD SE UTILIZAN CAMPOS MAGNÉTICOS QUE EVITAN LA FRICCIÓN DEL VEHÍCULO CON LOS RIELES.
- C).- USO DE CAMPOS MAGNÉTICOS CON PARTÍCULAS FERROMAGNÉTICAS, EJEMPLO: CUANDO SE QUIERE CALENTAR UNA SUSTANCIA, SE LE AGREGAN PARTÍCULAS FERROMAGNÉTICAS Y, EMPLEANDO UN CAMPO MAGNÉTICO EXTERNO, LAS PARTÍCULAS SE CALIENTAN TRANSMITIENDO DICHO CALOR A LA SUSTANCIA.

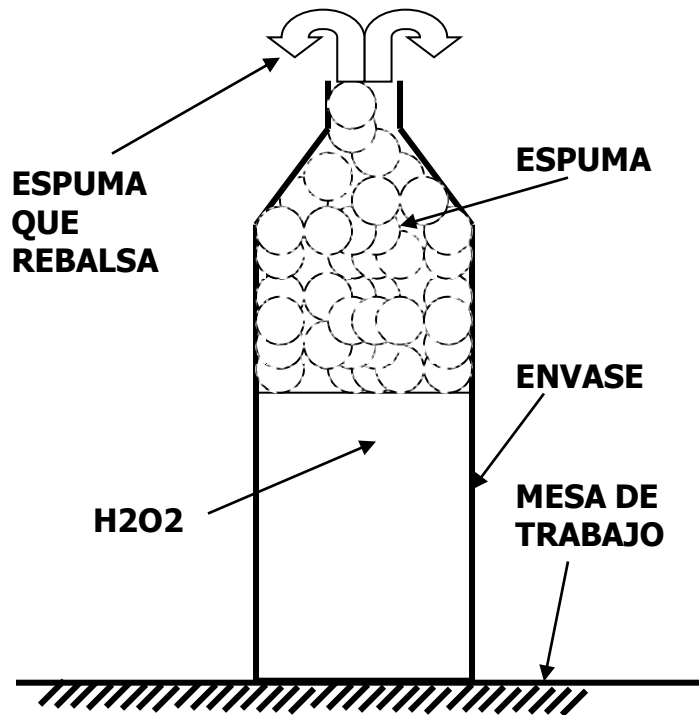
- Sugiere ubicar un imán en el codo en el codo para amarrar perdigones de aceros al material plástico formando una manta protectora



PROBLEMA DEL EMBOTELLADO DE AGUA OXIGENADA

Resumen: Existen varios procesos industriales en los cuales se manejan soluciones acuosas en las que se genera espuma indeseable en la superficie. La espuma produce pérdida de tiempo productivo lo que hace necesario eliminarla rápidamente. Con ese objetivo se aplica una herramienta del TRIZ, la “Matriz de Contradicciones”.

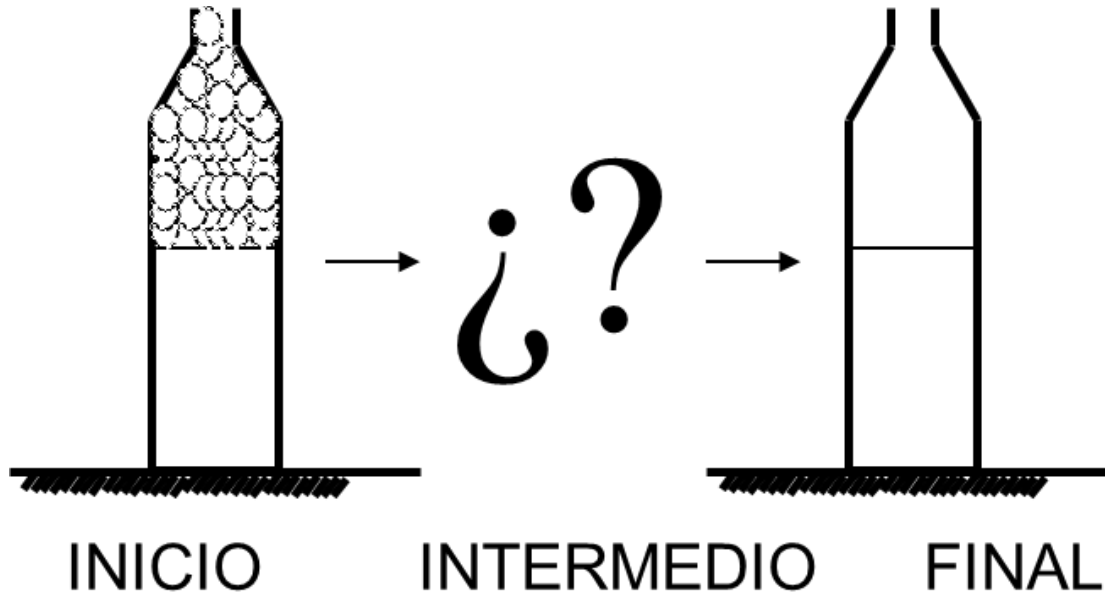
1. Introducción: La generación de espuma sobre la superficie de soluciones acuosas es un problema que genera ineficiencias y pérdida de tiempo en los procesos y por lo tanto es necesario resolver mediante alternativas innovadoras. El a exponer se originó en una industria fabricante de agua oxigenada (H₂O₂) en México.



2. Desarrollo del tema

2.1 Descripción particular del problema: Durante la producción del agua oxigenada se genera una solución supersaturada de oxígeno, el cual fácilmente genera espuma indeseable sobre la superficie del líquido y sobre todo en las etapas de trasvasado de un recipiente a otro. Dicha espuma permanece sobre el líquido durante un lapso de tiempo que varía entre 4 y 8 minutos dependiendo del volumen manejado y del tipo de recipiente.

Ese tiempo se considera perdido ya que los operarios deben esperar a que desaparezca la espuma para continuar con el proceso regular. Otros factores que afectan la generación de espuma son: Presión sobre la superficie del agua oxigenada, que en este caso fue la atmosférica y la temperatura del agua oxigenada.





2.2 Descripción del problema: La espuma solamente se produce en la superficie del líquido, “zona de conflicto”, durante el proceso de trasvase de un recipiente a otro y como objetivo se plantea eliminarla en el menor tiempo posible.

3. Propuestas de solución

3.1 Mediante la aplicación de la “Matriz de Contradicción”

Parámetros para resolver el problema

Atributo o atributos que deben mejorarse:

Nro 39, Capacidad o productividad

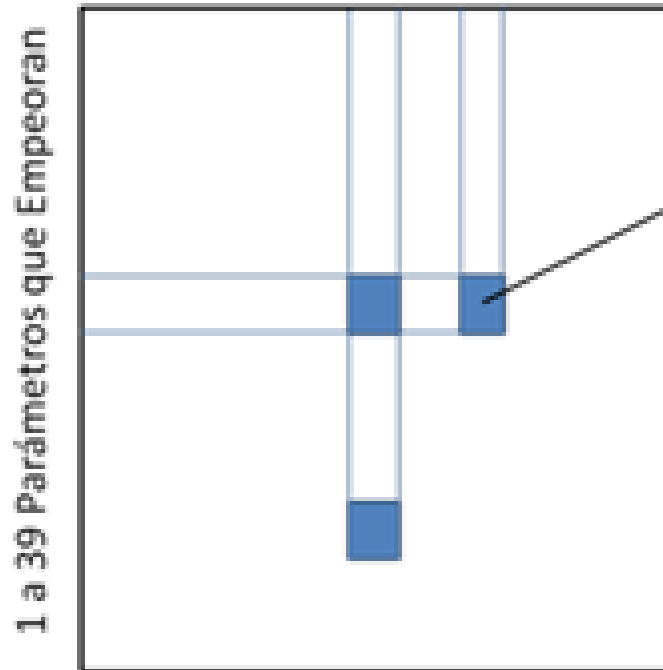
Nro 25, Evitar la pérdida de tiempo

Atributo o atributos que empeoran:

Nro 9, Velocidad. Lo que significa pérdida de velocidad de los procesos y disminución en la productividad.

Nro 23, Pérdida de sustancia. Principalmente en el proceso del agua oxigenada, en el cual se pierde parte del oxígeno.

1 a 39 Parámetros para Mejora



En cada uno de estos cuadrados hay hasta 4 Principios de Inventa ordenados por importancia de la resolución de la Contradicción Técnica.

Esquema de la "Matriz de Contradicciones".

Solución: Primera combinación para resolver el problema: Atributos, 39 (Capacidad productiva) vs 9 (Velocidad). La Matriz de Contradicción no sugiere ningún principio, lo que significa que se debe emplear otra herramienta más poderosa del TRIZ como ser las relaciones “sustancia campo” (no lo emplearemos en el presente trabajo).

Segunda combinación: 39 (Capacidad productiva) vs 23 Pérdida de sustancia). La matriz de contradicción sugiere: **10, 23, 28 y 35.**

10.- Acción anticipada. No parece aplicarse a este problema.

23.- Retroalimentación. Significa llevar a cabo algún tipo de acción a medida que se genera la espuma. Esto significaría colocar un sensor que mida el espesor de la misma y en ese momento tomar las medidas necesarias para eliminar el problema. En el caso que se estudia, el propio operador del equipo es quién decide el momento en el que se debe aplicar la solución como se describe más adelante.

28.- Reemplazar un sistema mecánico con otro sistema.

Para atenuar el problema de la generación de espuma en el proceso de trasvasado del agua oxigenada, se recurrió, en primer lugar, a llenar los recipientes por la parte inferior disminuyendo un poco el problema pero no eliminándolo.

Última combinación: 25 (Evitar pérdida de tiempo) vs 23 (Pérdida de sustancia).
Sugerencias 10, 18, 35 y 39.

10.- Acción anticipada. No parece aplicarse a este problema.

18.- Vibración mecánica. Es decir que por medio de algún sistema que genere ondas sonoras es posible eliminar la espuma.

35.- Transformación de propiedades. Se repite, lo cual significa que es muy probable que proporciones la solución, como así se demostró.

39.- Ambiente inerte. No parece tener aplicación en este caso.

- a) Cambio del estado físico de algún componente del sistema tecnológico.**
- b) Cambio de concentración o densidad.**
- c) Cambio de temperatura.**
- d) Cambio de grado de flexibilidad**

a) Para limpiar por erosión mecánica, piezas metálicas sin que el polvo limpiador deje trazas, se usa polvo de bióxido de Carbono ("hielo seco") que una vez cumplida su misión limpiadora se evapora y desaparece sin dejar rastro.

b) El caso ya visto del agua de una piscina de clavados en la cual se hace burbujear aire, reduciendo su densidad y así protegiendo a los clavadistas contra alguna lesión al efectuar un mal clavado.

c) Mantener a baja temperatura las muestras médicas de tejidos para su posterior análisis.

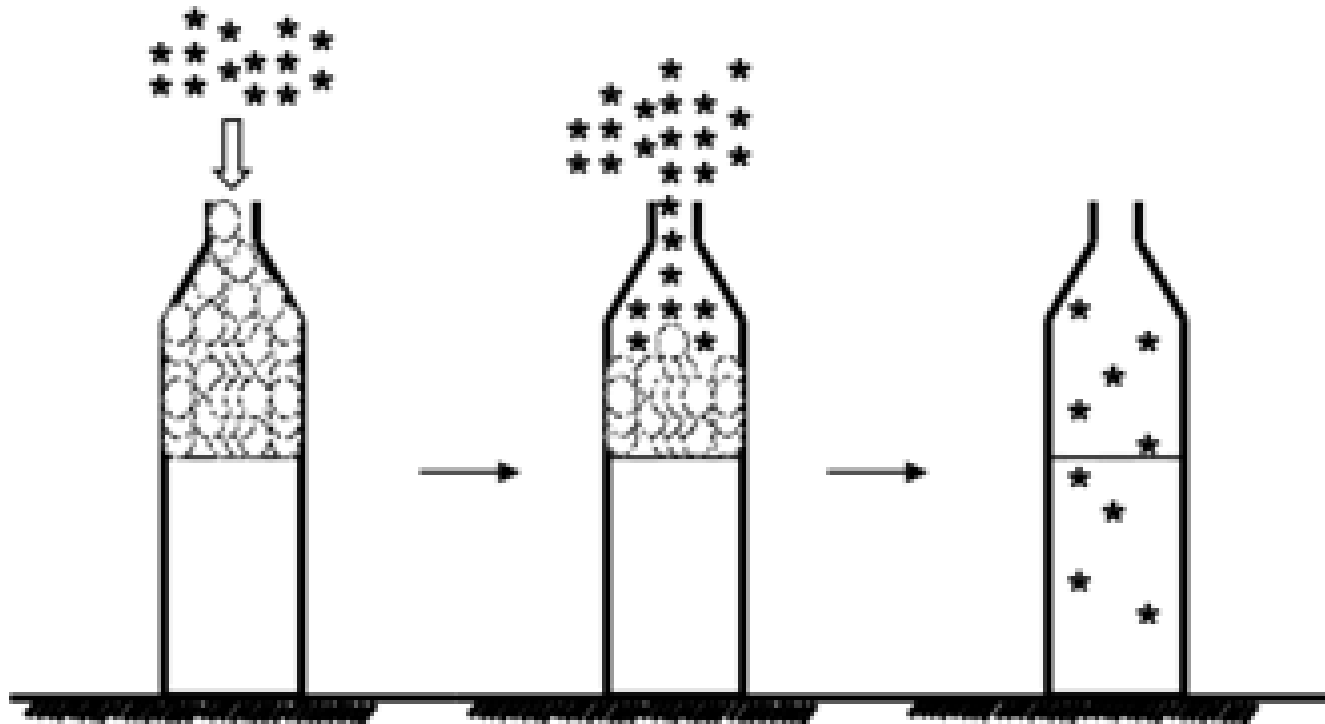
35.- Transformación de propiedades. Es una de las soluciones que se estableció. Mediante un sistema de boquillas de aspersión, se inyectó agua oxigenada fría, sobre la espuma directamente en el momento que se formaba. Su rápida eliminación se debió a dos procesos:

a) El propio impacto de las pequeñas gotas de agua, destruyen las burbujas de aire o de oxígeno.

b) La reducción de la temperatura en la superficie del líquido evitaría la pérdida de gas y por lo tanto el volumen de espuma generado es menor.

Segunda ronda de contradicciones, 25 vs 9.

Sugerencias: no las hay.



Solución ya en funcionamiento con bastante éxito: Aplicar agua oxigenada fría, sobre la superficie del líquido en el momento en que se forma la espuma, mediante un aspersor simple como el empleado para regar agua sobre el césped.

CONTRADICCIÓN TÉCNICA

FORMACIÓN DE ELECTRODOS DE CONDENSADOR TRENCH.

PROBLEMA: Aumentar la capacidad de un condensador oblea de silicio (mejora) implica aumentar su tamaño (empeoramiento).

Por otro lado si se disminuye la capacidad (empeoramiento) disminuye el tamaño del condensador (mejora).

39- Productividad/Capacidad: Número de funciones o de operaciones que un objeto lleva a cabo por unidad de tiempo. Puede incluirse producción por unidad de tiempo o costo por unidad de tiempo.

33- Facilidad de operación: Simplicidad en la operación de un objeto o un sistema. Entre menos componentes o etapas tiene un objeto o un proceso es de más fácil operación.

CARACTERÍSTICA QUE EMPEORA

CARACTERÍSTICA QUE MEJORA		33 Conveniencia de uso	34 Facilidad o dificultad para reparar	35 Adaptabilidad	36 Complejidad de un aparato	37 Complejidad de control	38 Nivel de automatización	39 Capacidad y/o productividad
	21 Potencia	10,26,35	2,10,34,35	17,19,34	19,20,30,34	16,19,35	2,17,28	28,34,35
	22 Pérdida de energía	1,2,35	2,19		7,23	3,15,23,35	2	10,28,29,35
	23 Pérdida de sustancia	2,24,28,32	2,27,34,35	2,10,15	10,24,28,35	10,13,18,35	10,18,35	10,23,28,35
	24 Pérdida de información	22,27				33,35	35	13,15,23
	25 Pérdida de tiempo	4,10,28,34	1,10,32	28,35	6,29	10,18,28,32	24,28,30,35	
	26 Cantidad de sustancia	10,25,29,35	2,10,25,32	3,15,29	3,10,13,27	3,18,27,29	8,35	3,13,27,29
	27 Confiabilidad	17,27,40	1,11	8,13,24,35	1,13,35	27,28,40	11,13,27	1,29,35,38
	28 Precisión en la medición	1,13,17,34	1,11,13,32	2,13,35	10,27,34,35	24,26,28,32	2,10,28,34	10,28,32,34
	29 Precisión en la manufactura	1,23,32,35	10,25		2,18,26		18,23,26,28	10,18,32,39
	30 Factores dañinos actuando, desde el exterior, sobre el objeto	2,25,28,39	2,10,35	11,22,31,35	19,22,29,40	19,22,29,40	3,33,34	13,22,24,35
	31 Factores dañinos generados por el objeto				1,19,31	1,2,21,27	2	18,22,35,39
	32 Manufacturabilidad o facilidad de fabricación	2,5,13,16	1,9,11,25,35	2,13,15	1,26,27	1,6,11,28	1,8,28	1,10,28,35
	33 Conveniencia de uso		1,12,26,32	1,15,16,34	12,17,26,32		1,3,12,34	1,15,28
	34 Fácil para reparar	1,12,15,26		1,4,7,16	1,11,13,25,35		7,13,34,35	1,10,32
	35 Adaptabilidad	1,7,15,16,34	1,4,7,16		15,28,29,37	1	27,34,35	6,28,35,37
	36 Complejidad del aparato	9,24,26,27	1,13	15,28,29,37		10,15,28,37	1,15,24	12,17,28
	37 Complejidad de control	2,5	12,26	1,15	10,15,28,37		21,34	18,35
	38 Nivel de automatización	1,3,12,34	1,13,35	1,4,27,35	10,15,24	25,27,34		5,12,26,35
39 Capacidad/Productividad	1,7,19,28	1,10,25,32	1,28,35,37	12,17,24,28	2,18,27,35	5,12,26,35		

1. Segmentación

- a. Divida un objeto en partes independientes
- b. Cree un objeto seccionado
- c. Incremente un grado la segmentación de un objeto

19. Acción periódica:

- a) Reemplazar una acción continua con una periódica o con impulsos.
- b) Si una acción ya es periódica, cambiar su frecuencia.
- c) Usar pausas entre los impulsos para obtener una acción adicional.

7. Anidamiento

- "a) Que un objeto pueda colocarse dentro de otro y ellos dos dentro de un tercero.
- b) Un objeto pasa a través de la cavidad de otro"

28. Reemplazar sistema mecánico con otro:

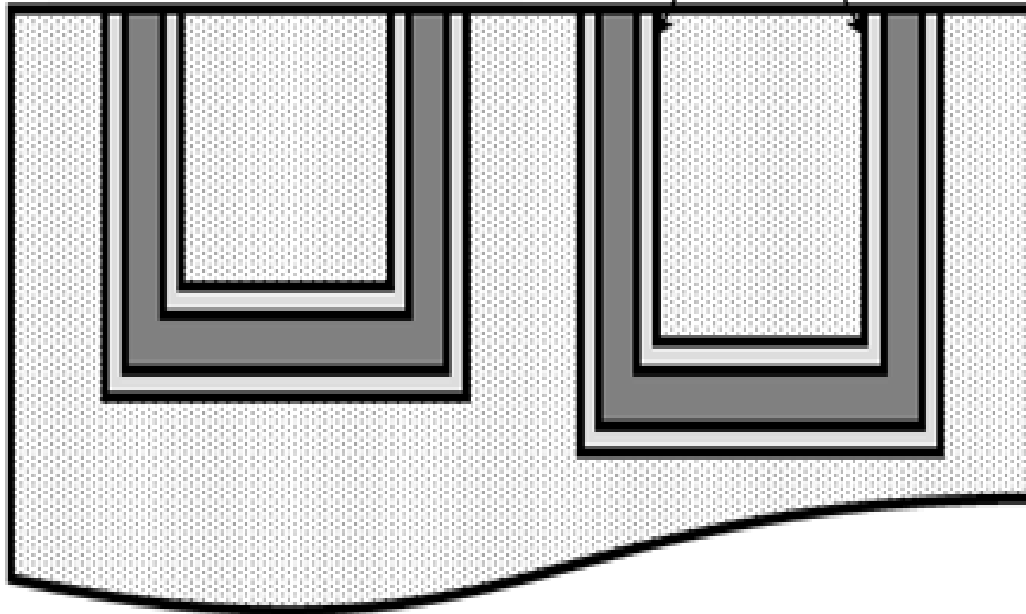
- a) Reemplazar el sistema mecánico con un óptico, acústico o térmico.
- b) Emplear campos eléctricos, magnéticos o electromagnéticos para interactuar con un objeto.
- c) Uso de campos magnéticos en combinación con partículas ferromagnéticas.

APLICACIÓN DEL PRINCIPIO:

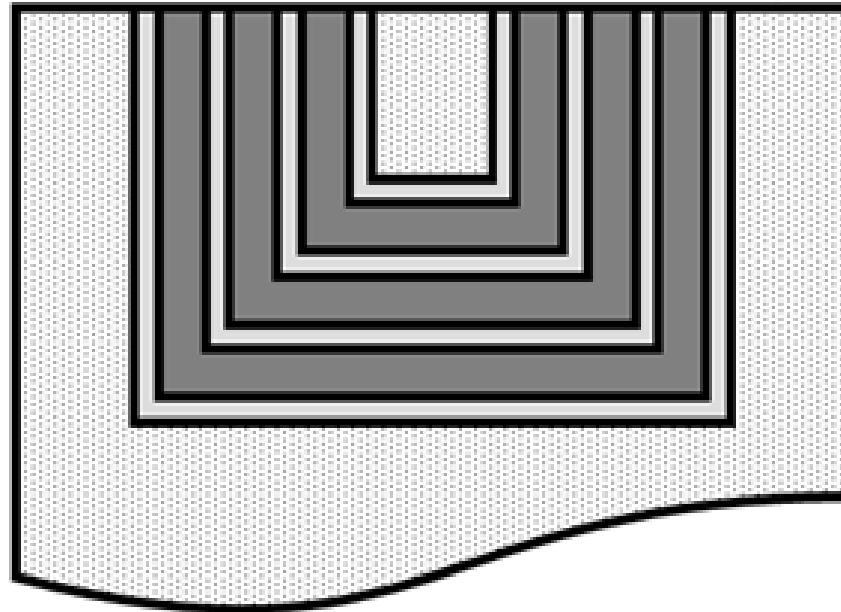
Formar un condensador micro-electrónico que consiste en alternar capas dieléctricas y conductoras, una dentro de otra. Las capas conductoras están conectadas eléctricamente en serie. Un condensador de este tipo tiene una alta capacitancia total y un tamaño relativamente pequeño.

Capa dielétrica

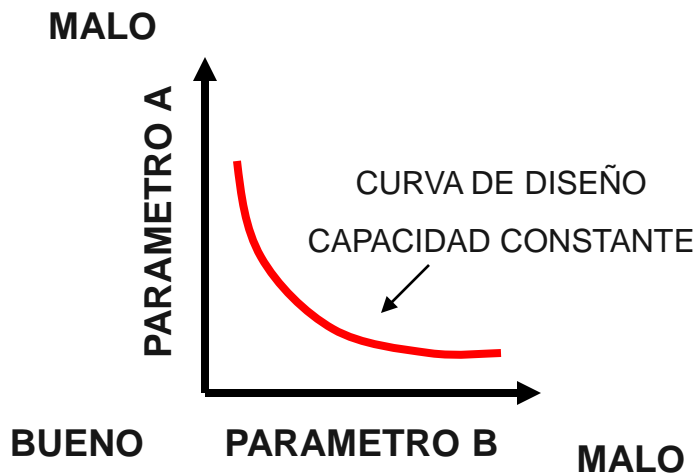
Capas conductoras



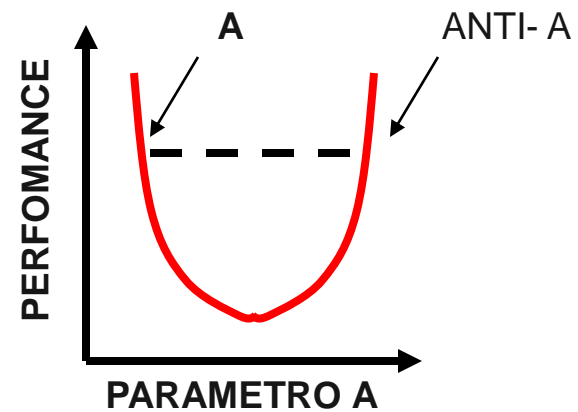
Un capacitor dentro del otro



CONTRADICCIONES FÍSICAS



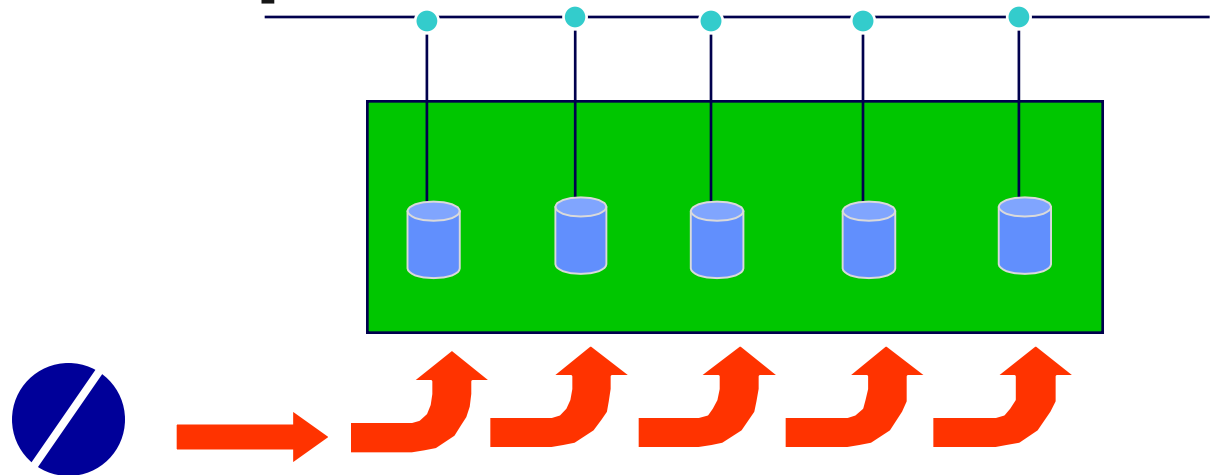
CONTRADICCIÓN TECNICA



CONTRADICCIÓN FISICA

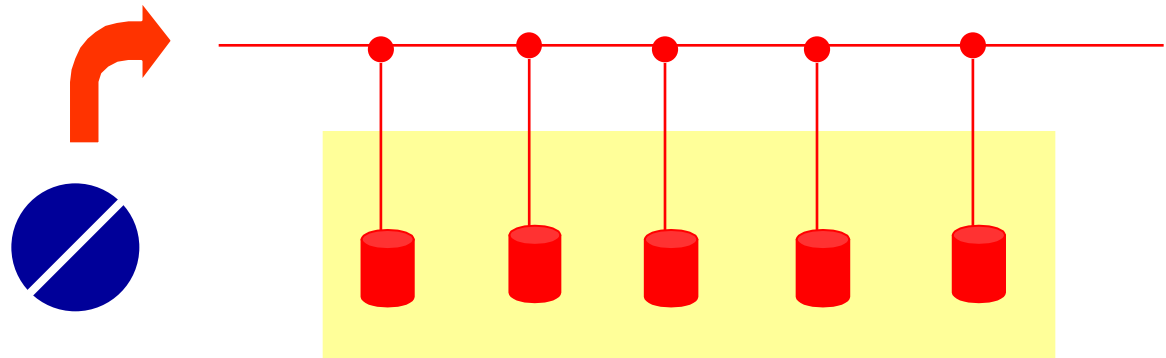
PLATEANDO PARTES METÁLICAS

Para platear partes metálicas con níquel, estas deben ser ubicadas en un baño con sales de níquel. El baño es calentado para incrementar la productividad del proceso. Sin embargo, el calentamiento reduce la estabilidad de la sal en la solución y comienza a descomponerse.

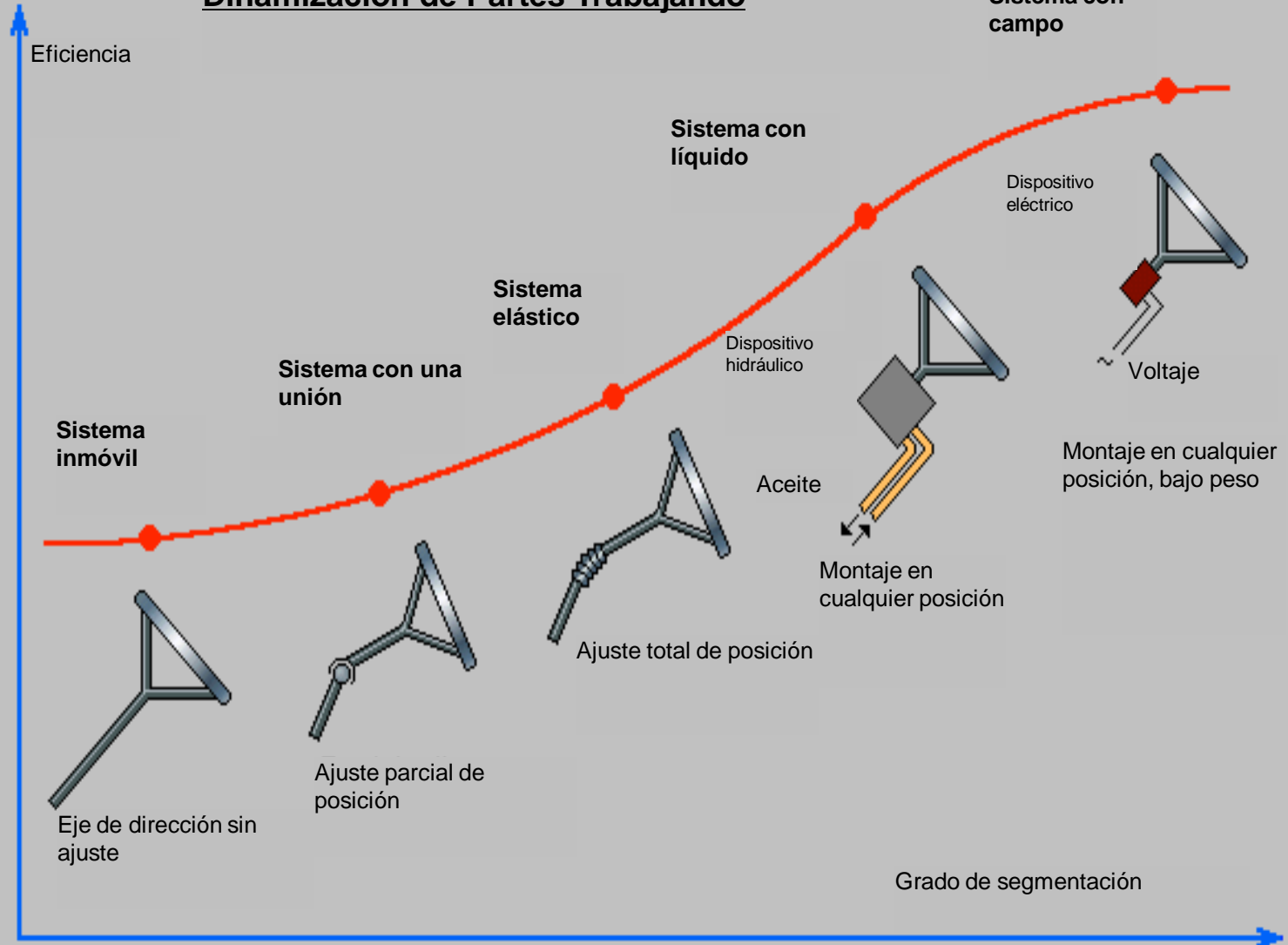


SEPARACIÓN EN ESPACIO

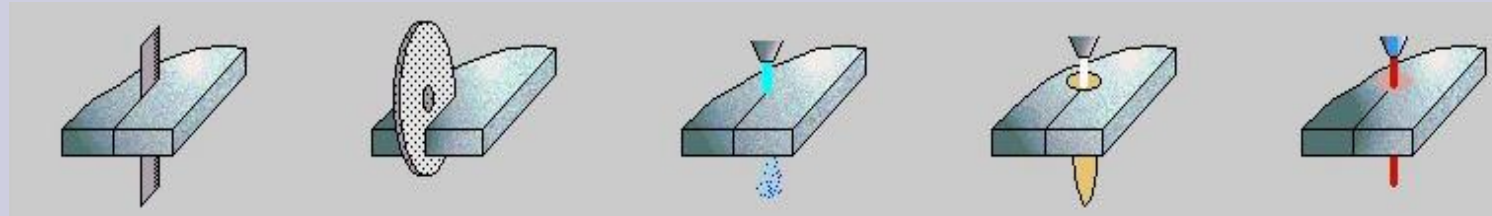
- En el plateado con níquel de partes, es necesario incrementar la temperatura solamente en la proximidad de las partes. Para llevar acabo esto, las partes pueden ser calentadas en vez de las solución.



Dinamización de Partes Trabajando



Herramienta de corte



Sólido

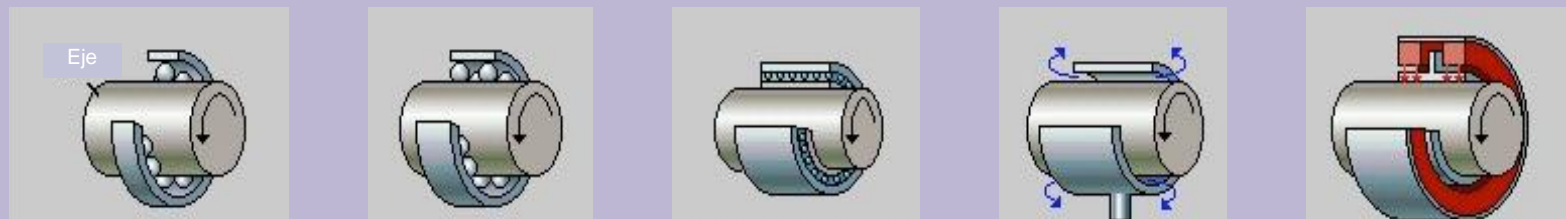
Polvo

Líquido

Gas/Plasma

Láser

Cojinetes



Suspensión cojinete a bolillas

Doble fila

Con microbolillas

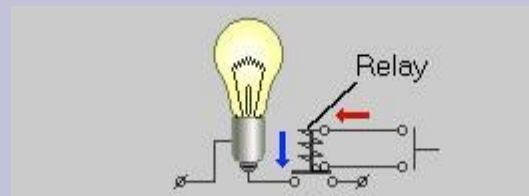
Con gas

Con campo magnético

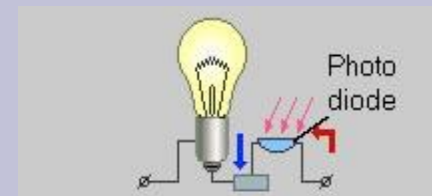
Actuador



Manual

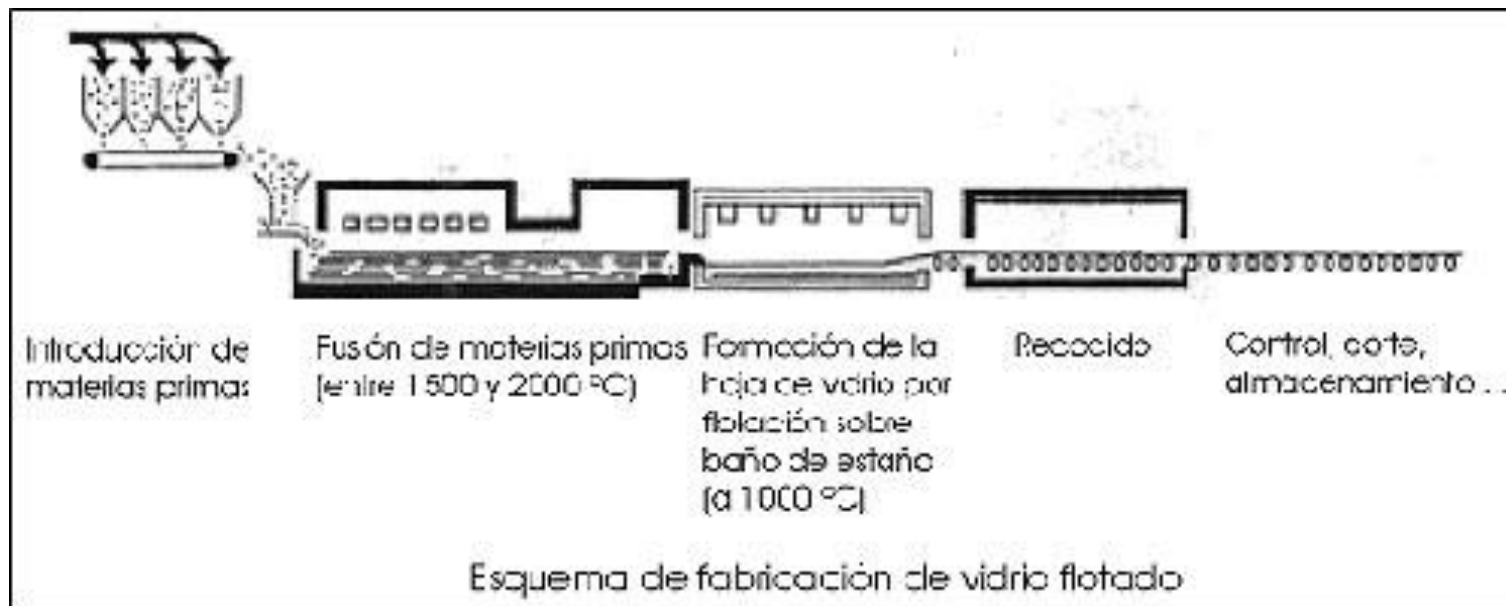


Semi-automático



Automático

Analizando el nivel de tecnología actual y contradicciones en nuestros productos, el TRIZ puede usarse ver el progreso evolutivo y crear el futuro. Por ejemplo, Altshuller pudo predecir la tecnología futura de fabricación de plato de vidrio. El proceso primitivo fue rodar el vidrio caliente hacia un portador. Durante este proceso, el vidrio tiende a combarse entre los rodillos que producen la ondulación en el producto final. Usando el patrón #7 usando, de transición del Macro a Micro, Altshuller predijo que los rodillos se pondrían más pequeños y más pequeños hasta que ellos alcanzaran el límite teórico de átomo clasificado según tamaño. Varios años después, una compañía inglesa introdujo un nuevo proceso de rodar el vaso fuera en un baño de estaño líquido. La Evolución del Producto dirigida puede usarse para desarrollar las patentes para la tecnología futura ante los competidores de uno.



ARIZ Algoritmo de resolución de problema inventivo

- **El ARIZ es la herramienta analítica central del TRIZ, que provee los pasos secuenciales específicos para desarrollar una solución para los problemas complejos**



**EL PENSAMIENTO
ES COMO EL
PARACAÍDAS...**

**SOLO FUNCIONA
CUANDO ESTA
ABIERTO**

**MUCHAS GRACIAS
POR SU ATENCIÓN
Y
MUCHO ÉXITO**