

# SOLUCIÓN AATRIZINVENTOR PARA INNOVACIÓN BASADA EN NATURE'S L.I.

## Documento de Trabajo para Construir una Solución Específica

**DESAFÍO DE INNOVACIÓN: Mejorar Capacidad de hombre primitivo para volar a Marte, saltando desde una rampa con un resorte de madera, afectado por la fuerza de gravedad**

### APLICACION DE LENGUAJE DE INNOVACIÓN DE LA NATURALEZA / Nature's L.I.

Sitio web: [www.aatrizinventor.com](http://www.aatrizinventor.com)

Libro de referencia: El Lenguaje de Innovación de la Naturaleza, José Roberto Espinoza, Amazon, Kindle  
Aatrizinventor es propiedad de Open TRIZ Second Wave Chile SpA / Todos los Derechos Reservados

### FACTORES DE INNOVACIÓN:

**FUNCIÓN AFECTADA:** Capacidad de hombre primitivo para volar a Marte, saltando desde una rampa con un resorte de madera, afectado por la fuerza de gravedad

**VARIABLE FÍSICA O CARACTERÍSTICA:** Menos Capacidad para volar

**OBJETO S1:** MARTENAUTA Tipo: Móvil

**OBJETO S2:** IMPULSOR MEDIANTE RAMPA Y RESORTE DE MADERA Tipo: Estacionario

**VERBO DE ACCIÓN DESEADO:** Mejorar

### DESAFÍO DE INNOVACIÓN:

**DESAFÍO:** Mejorar Capacidad de hombre primitivo para volar a Marte, saltando desde una rampa con un resorte de madera, afectado por la fuerza de gravedad

**META DESEADA:** Más Capacidad para volar

**OBJETO EVALUADO:** MARTENAUTA

**NECESIDAD POR SATISFACER > 34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener**

### PARÁMETROS DE INNOVACIÓN SELECCIONADOS PARA EVALUAR:

#### A. EFECTOS INDESEABLES QUE CAUSAN INSATISFACCION. Ver detalles en Informe de Lógica

Hay Más dificultad para Mejorar Capacidad de hombre primitivo para volar a Marte, saltando desde una rampa con un resorte de madera, afectado por la fuerza de gravedad porque:

MARTENAUTA Tiene Más Pesadez, valor, costo o restricción, ya sea física o figurada, interactuando con S2

MARTENAUTA Tiene Menos Largo propio o distancia relativa, ya sea física o figurada, interactuando con S2

MARTENAUTA Tiene Menos Velocidad o rapidez de cambio interactuando con S2

MARTENAUTA Tiene Más Pérdida de energía interactuando con S2

Hay efectos indeseables que causan insatisfacción porque:

Hay Menos Capacidad para volar

#### B. EFECTO DESEABLE PARA NECESIDAD POR SATISFACER. Ver detalles en Informe de Lógica

Hay Más facilidad para Mejorar Capacidad de hombre primitivo para volar a Marte, saltando desde una rampa con un resorte de madera, afectado por la fuerza de gravedad porque:

MARTENAUTA Tiene Más Facilidad de cambiar, reparar o mantener deseada para interactuar con S2

Hay efecto deseable que causa satisfacción porque:

Hay Más Capacidad para volar

**Tabla I. RELACIONES CON PARÁMETROS DE INNOVACIÓN TRIZ UNIVERSALES ( 7 efectos indeseables máximo )**

DESAFÍO: Mejorar Capacidad de hombre primitivo para volar a Marte, saltando desde una rampa con un resorte de madera, afectado por la fuerza de gravedad

Esta tabla presenta los parámetros de innovación seleccionados para evaluar el desafío que debe resolverse para la interacción entre un Objeto S1 y un Objeto S2, ninguno otro más. La elección de los efectos indeseables debe basarse en una revisión exhaustiva de la situación actual, identificándolos en función de la evidencia objetiva presente dentro del espacio y tiempo de evaluación predefinidos. Cumplir con este requisito es muy importante: Si no conecta bien los puntos de la situación actual, el algoritmo entregará una solución inconexa.

La elección de la necesidad a satisfacer debe reflejar la mejor estimación del estado de innovación-evolución del objeto S1 que se está evaluando.

Reconociendo la criticidad de este proceso de selección, el algoritmo Aatrizinventor proporciona flexibilidad para cambiar parámetros y realiza un análisis de sensibilidad con el fin de ofrecer soluciones alternativas. Estas alternativas se basan en diferentes combinaciones de los parámetros ingresados, incluyendo también una necesidad a satisfacer diferente a la planteada originalmente.

<b>Parámetros para evaluar</b>	<b>Entendido como MARTENAUTA tiene:</b>
<b>Parámetros de efectos indeseables (UDE):</b>	<b>Efectos indeseables causas de insatisfacción</b>
(+) 1. Pesadez de objeto móvil	Más Pesadez, valor, costo o restricción, ya sea física o figurada, interactuando con S2
(-) 3. Largo de objeto móvil	Menos Largo propio o distancia relativa, ya sea física o figurada, interactuando con S2
(-) 9. Velocidad	Menos Velocidad o rapidez de cambio interactuando con S2
(+) 22. Pérdida de energía	Más Pérdida de energía interactuando con S2
<b>Parámetro de efecto deseable (DE):</b>	<b>Efecto deseable para Necesidad por satisfacer</b>
(+) 34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener	Más Facilidad de cambiar, reparar o mantener deseada para interactuar con S2
<b>Parámetros indeseables para análisis de sensibilidad:</b>	<b>Entendido como MARTENAUTA tiene:</b>
(-) 10. Fuerza/ Intensidad	Menos Fuerza o Impulso interactuando con S2
(-) 12. Forma/ Composición/ Configuración	Menos Forma, Composición o Configuración apropiada interactuando con S2
(-) 29. Cumplimiento de resultado deseado	Menos Cumplimiento de resultado deseado interactuando con S2

n/a	
n/a	

## TABLAS DE RESULTADOS DE EVALUACIÓN

### TABLA II. MATRIZ DE CONTRADICCIÓN ESPECÍFICA PARA EFECTOS INDESEABLES Y NECESIDAD A SATISFACER

**PARA OBJETO EVALUADO: MARTENAUTA Y NECESIDAD A SATISFACER > 34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener**

DESAFÍO: Mejorar Capacidad de hombre primitivo para volar a Marte, saltando desde una rampa con un resorte de madera, afectado por la fuerza de gravedad

PREF.: Parámetros preferidos: Mejorar 22. Pérdida de energía y Atenuar o Preservar 3. Largo de objeto móvil.

Contradicciones/ C.E.: ESENCIAL; Compl: Complementarias; Top 5: Hasta la quinta mayor, señalada si esta fuera de los parámetros preferidos.

Parámetro por atenuar o preservar => Parámetro por mejorar	Var.	(+) Par.1	(-) Par.3 PREF.	(-) Par.9	(+) Par.22	(+) Par.34	Sum wt
(+) 1. Pesadez objeto móvil	wt		<b>wt.6 Compl.</b>	<b>wt.4 Top 5</b>	<b>wt.2 Top 5</b>	wt.13	80%
	PI(s)	0,0,0,0	15,8,29,34	2,8,15,38	6,2,34,19	2,27,28,11	
(-) 3. Largo objeto móvil	wt	wt.7		wt.12	wt.14	wt.16	43%
	PI(s)	8,15,29,34	0,0,0,0	13,4,8,0	7,2,35,39	1,28,10,0	
(-) 9. Velocidad	wt	wt.8	<b>wt.9 Compl.</b>		wt.17	<b>wt.3 Top 5</b>	69%
	PI(s)	2,28,13,38	13,14,8,0	0,0,0,0	14,20,19,35	34,2,28,27	
(+) 22. Pérdida de energía PREF.	wt	<b>wt.5 Compl.</b>	<b>wt.1 C.E.</b>	<b>wt.20 Compl.</b>		<b>wt.10 Compl.</b>	96%
	PI(s)	15,6,19,28	7,2,6,13	16,35,38,0	0,0,0,0	2,19,0,0	
(+) 34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener	wt	wt.15	<b>wt.19 Compl.</b>	wt.18	wt.11		27%
	PI(s)	2,27,35,11	1,28,10,25	34,9,0,0	15,1,32,19	0,0,0,0	
Sum wt		60%	100%	42%	56%	56%	

Esta tabla muestra la contradicción esencial ( C.E.) que determina la estrategia de la solución.

Adicionalmente se establecen los parámetros preferidos donde se encuentran las contradicciones

complementarias ( Compl.) que permiten definir la Solución Base que se detalla en Tabla III. Como complemento a la Solución Base, la Tabla II también entrega la siguiente información que podría ser relevante para obtener una solución óptima:

- El algoritmo identifica las 5 contradicciones de mayor peso de toda la Tabla II y destaca las que están fuera de los parámetros preferidos para que sean revisadas.
- Hay principios inventivos presentes en la Tabla II que no forman parte de la Solución Recomendada propuesta en la Tabla V. En esta última, se señalan los tres más relevantes y se presentan las contradicciones que los involucran, para evaluar si aportan aspectos significativos a la solución deseada. Para obtener más detalles, en la Tabla VIII se presenta una priorización de los principios inventivos de la Tabla II, y se identifican con \*\*\* aquellos que no se encuentran en la Solución Recomendada de la Tabla V.

### TABLA III. SOLUCIÓN BASE PARA OBJETO EVALUADO: MARTENAUTA

#### . NECESIDAD POR SATISFACER > 34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener

DESAFÍO: Mejorar Capacidad de hombre primitivo para volar a Marte, saltando desde una rampa con un resorte de madera, afectado por la fuerza de gravedad

Selección de Tabla II : Contradicción esencial wt.1 y Complementarias con parámetros preferidos: wt.5/wt.6/wt.9/wt.10							
Parámetro por mejorar	Parámetro por atenuar o preservar	Contradic.	Peso	PI. Ord.1	PI. Ord.2	PI. Ord.3	PI. Ord.4
(+) 22. Pérdida de energía	(-) 3. Largo de objeto móvil	Esencial	wt.1	<b>7 Es.</b>	<b>2 Es.</b>	<b>6 Es.</b>	<b>13 Es.</b>
(+) 22. Pérdida de energía	(+) 1. Pesadez de objeto móvil	Compl.1	wt.5	15	<b>6 Es.</b>	19	28
(+) 1. Pesadez de objeto móvil	(-) 3. Largo de objeto móvil	Compl.2	wt.6	15	8	29	34
(-) 9. Velocidad	(-) 3. Largo de objeto móvil	Compl.3	wt.9	<b>13 Es.</b>	14	8	0
(+) 22. Pérdida de energía	(+) 34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener	Compl.4	wt.10	<b>2 Es.</b>	19	0	0

#### Principios inventivos (PI) seleccionados para Solución Base

PI.7. Anidar/ Dispersar - tipo táctico

PI.2. Sacar/ Agregar - tipo estratégico

PI.6. Universalidad - tipo táctico

PI.13. Acción Inversa o Indirecta - tipo estratégico

PI.15. Dinámica - tipo estratégico

PI.19. Acción Variante en el Tiempo/ Periódica o Pulsante - tipo estratégico

PI.28. Sustitución de Mecánica - tipo estratégico

PI.8. Contrapeso/ Compensación - tipo táctico

PI.29. Variables Blandas Controlables - tipo táctico

PI.34. Descartar y Recuperar - tipo táctico

PI.14. Esfericidad - Curvatura - Ángulo - tipo táctico

La Tabla III muestra la contradicción esencial, la de mayor peso, más las 4 contradicciones complementarias siguientes en peso, que se ubican en la fila y columna de los parámetros preferidos seleccionados en Tabla II. Estas contradicciones se consideran relevantes para la solución y son descritas como Solución Base en Tabla V.

Tenga en cuenta que todos los principios inventivos que seleccione para una solución deben evaluarse de acuerdo con el contexto específico de las contradicciones en las que participan.

Principios inventivos marcados con 'Es.' corresponden a principios inventivos que pertenecen a la contradicción esencial.

#### **TABLA IV. COBERTURA DE MATRIZ DE CONTRADICCIÓN PARA SOLUCIÓN ENTRE NECESIDADES A SATISFACER**

**PARA OBJETO EVALUADO: MARTENAUTA, NECESIDAD A SATISFACER : 34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener**

Se define la cobertura como la medida en la que los principios inventivos de la Tabla II incluyen los principios inventivos de la Tabla IV. Si la cobertura ponderada es mayor, se ha comprobado que la solución obtenida es más probable que tenga el menor costo y la máxima relación de beneficios sobre costos.

Parámetro por mejorar	Parámetro por preservar	PI. Ord.1	PI. Ord.2	PI. Ord.3	PI. Ord.4
34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener	33. Facilidad de operación	1	12 nT2	26 nT2	15
34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener	34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener	0	0	0	0
34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener	32. Facilidad de lograr resultado deseado	1	35 nT3	11 nT3	10 nT3
34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener	19. Uso de energía de objeto móvil	15	1	28	16 nT3
34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener	39. Productividad	1	32 nT3	10 nT3	0
34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener	27. Confiabilidad	11 nT3	10 nT3	1	16 nT3
34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener	38. Extensión de automatización/ autonomía	34	35 nT3	7	13
34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener	35. Adaptabilidad o versatilidad	7	1	4 nT3	16 nT3

34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener	13. Estabilidad	2	35 nT3	0	0
34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener	15. Duración de la acción de objeto móvil	11 nT3	29	28	27 nT3

### Principios inventivos (PI) seleccionados para Solución de contradicciones entre Necesidades a Satisfacer relevantes

PI.1. Segmentar/ Integrar - tipo estratégico

PI.12. Equipotencialidad - tipo táctico

PI.26. Copiar/ Replicar - tipo estratégico

PI.15. Dinámica - tipo estratégico

96.38 % de cobertura ponderada de los principios inventivos (PI) incluidos en la Tabla IV de Contradicciones entre Necesidades a Satisfacer (NS), en relación a los PI incluidos en la Tabla II. Matriz de Contradicción Específica.

Los principios inventivos etiquetados con nT2 no se encuentran en la Tabla II. Debido a esta condición, las tres primeras contradicciones de la Tabla IV que contienen principios marcados con nT2 se describen como una Solución entre Necesidades a Satisfacer en la Tabla IX. Esta solución, combinada con la Solución Base previamente mencionada, constituye la Solución Recomendada por el Algoritmo Aatrízinventor, que se muestra en Tabla V.

**Por experiencia práctica, si Tabla IV contiene más 3 contradicciones con principios inventivos no incluidos en Tabla II, entonces es probable que sea más difícil construir una solución específica. En ese caso, se recomienda buscar una combinación alternativa de parámetros en la Tabla VI de análisis de sensibilidad. También es una opción seleccionar otra necesidad a satisfacer, que sea mostrada en Tabla VII Contradicciones Esenciales de Necesidades a Satisfacer (NS) para los mismos efectos indeseables ya evaluados para MARTENAUTA.**

Para evaluar los principios inventivos recomendados aquí y las correspondientes contradicciones en que participan, es necesario que la Solución Base oriente un contexto inicial de solución, ya que las contradicciones entre necesidades a satisfacer no identifican sobre que variable del objeto evaluado S1 se debe actuar.

Principios inventivos marcados con nT3 están incluidos en Tabla II, pero no participan en Solución Recomendada que se muestra en Tabla V. El Equipo de Innovación deberá revisar las contradicciones donde estos participan, para determinar si hubiera otros aspectos específicos que podrían ser significativos para la solución, o bien para ratificar la solución que se esta proyectando.

Principios inventivos sin marcar están incluidos en Tabla II Matriz de Contradicción Específica y en Tabla V Solución Recomendada.

### TABLA V. SOLUCIÓN RECOMENDADA PARA DESAFÍO DE INNOVACIÓN PARA OBJETO EVALUADO MARTENAUTA

DESAFÍO: Mejorar Capacidad de hombre primitivo para volar a Marte, saltando desde una rampa con un resorte de madera, afectado por la fuerza de gravedad

Necesidad por satisfacer evaluada: **34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener**

UDEs: (+) 1. Pesadez de objeto móvil// (-) 3. Largo de objeto móvil// (-) 9. Velocidad// (+) 22. Pérdida de energía

Parámetro por mejorar	Parámetro por atenuar o preservar	Contradic.	Peso	PI. Ord.1	PI. Ord.2	PI. Ord.3	PI. Ord.4
(+) 22. Pérdida de energía	(-) 3. Largo de objeto móvil	Esencial	wt.1	<b>7 Es.</b>	<b>2 Es.</b>	<b>6 Es.</b>	<b>13 Es.</b>
(+) 22. Pérdida de energía	(+) 1. Pesadez de objeto móvil	Compl.1	wt.5	15	<b>6 Es.</b>	19	28
(+) 1. Pesadez de objeto móvil	(-) 3. Largo de objeto móvil	Compl.2	wt.6	15	8	29	34
(-) 9. Velocidad	(-) 3. Largo de objeto móvil	Compl.3	wt.9	<b>13 Es.</b>	14	8	0
(+) 22. Pérdida de energía	(+) 34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener	Compl.4	wt.10	<b>2 Es.</b>	19	0	0
34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener	33. Facilidad de operación	NS.1	wms.1	1	12	26	15

### Principios inventivos relevantes de Tabla II no incluidos en Solución Recomendada.

Antes de decidir la solución, asegúrese de haber revisado previamente las contradicciones con Principios Inventivos relevantes de Tabla II, no incluidos en Solución Recomendada. Los 3 más relevantes se muestran a continuación.

PI.16. Acciones Parciales o Excesivas (Pos.11) ***	PI. Oper.	[Par.22][Par.9][ PI(s) : 16,35,38,0] -
PI.27. Objetos Baratos de Corta Vida (Pos.12) ***	PI. Estr.	[Par.34][Par.1][ PI(s) : 2,27,35,11] - [Par.1][Par.34][ PI(s) : 2,27,28,11] - [Par.9][Par.34][ PI(s) : 34,2,28,27] -
PI.35. Transformación / Cambio de Parámetros (Pos.14) ***	PI. Estr.	[Par.34][Par.1][ PI(s) : 2,27,35,11] - [Par.22][Par.9][ PI(s) : 16,35,38,0] - [Par.3][Par.22][ PI(s) : 7,2,35,39] - [Par.9][Par.22][ PI(s) : 14,20,19,35] -

### LISTADO DE PRINCIPIOS INVENTIVOS RECOMENDADOS PARA CONSTRUIR UNA SOLUCIÓN ESPECÍFICA

Para desarrollar una Solución Específica en base a las contradicciones entregadas en Tabla V , donde S1: MARTENAUTA interactúa con S2: IMPULSOR MEDIANTE RAMPA Y RESORTE DE MADERA, el Equipo de Innovación debe analizar los conceptos de innovación recomendados para cada principio inventivo

seleccionado, que se enumeran abajo. Se debe elegir al menos un concepto de cada principio, que sea aplicable al desafío bajo evaluación.

Una vez seleccionados los conceptos por principio inventivo, es esencial llevar a cabo una 'lectura integrada' de las contradicciones indicadas en la Tabla V. Si esta 'lectura integrada' puede demostrar un hilo lógico coherente para cada contradicción seleccionada y en su conjunto, entonces se puede considerar que existe una posible solución de innovación.

Para completar la definición de la solución específica, es necesario revisar los principios inventivos relevantes de la Tabla II que no se incluyeron en la Solución Recomendada de la Tabla V, los cuales se presentan arriba.

Para más detalles de las contradicciones seleccionadas, puede revisar las descripciones completas de los principios inventivos por contradicción, que se muestra en Tabla IX.

En el Manual de Inicio, Fundamentos de Aatrizinventor, Punto 11, se muestra un ejemplo para desarrollar la Solución Específica a partir de la Solución Recomendada por el algoritmo de Aatrizinventor, basado en el 'Lenguaje de Innovación de la Naturaleza'. La identificación de una solución específica es un proceso sistemático e iterativo que involucra múltiples conceptos y que busca determinar una solución integral con un costo de implementación mínimo y una relación de beneficios sobre costos máxima.

En las conceptos de innovación descritos a continuación se ha añadido un asterisco (\*) al nombre del objeto en evaluación. Esto se hace para recordar que las descripciones de los principios inventivos consideran que MARTENAUTA puede estar en su estado físico y funcional actual, o en un estado modificado o incluso en un estado nuevo, según sea necesario para alcanzar el objetivo deseado. Por favor, utilice al máximo sus habilidades de pensamiento relacional.

**Descripción resumida de los Principios inventivos incluidos en la Solución Recomendada que se muestra arriba, aplicables al desafío en evaluación para el espacio y tiempo definidos:**

**Nº1 Mejorar: (+) 22. Pérdida de energía y Atenuar o Preservar: (-) 3. Largo de objeto móvil**

**PI.7. Anidar/ Dispersar - tipo táctico (1)**

- a. Colocar MARTENAUTA\* total o parcialmente dentro de otro objeto; Colocar cada objeto, a su vez, dentro del otro.
- b. Hacer que una parte de MARTENAUTA\* pase a través de una cavidad de otro objeto, o viceversa.
- c. Si MARTENAUTA\* está anidado con otro objeto, y si es necesario, aplicar una acción de dispersión.

**PI.2. Sacar/ Agregar - tipo estratégico (2)**

- a. Separar partes y propiedades de MARTENAUTA\* que interfieran, o seleccionar la única necesaria.
- b. Agregar nuevas partes o propiedades a MARTENAUTA\*.

**PI.6. Universalidad - tipo táctico (3)**

- a. Hacer que una parte o la totalidad de MARTENAUTA\* realice funciones múltiples
- b. eliminar necesidad de otras partes.

**PI.13. Acción Inversa o Indirecta - tipo estratégico (4)**

- a. Invertir la acción aplicada o aplicar una acción indirecta para realizar la función de MARTENAUTA\*.
- b. Hacer que las partes móviles de MARTENAUTA\* (o el entorno externo) sean fijas y/o las partes fijas sean móviles.
- c. Dar vuelta MARTENAUTA\* (o proceso): 'colocar al revés', 'cambiar de posición', 'cambiar de condición'.

**Nº2 Mejorar: (+) 22. Pérdida de energía y Atenuar o Preservar: (+) 1. Pesadez de objeto móvil**



**PI.15. Dinámica - tipo estratégico (5)**

- a. Permitir o diseñar para que las características dinámicas de MARTENAUTA\* , del entorno externo o del proceso, cambien para ser óptimas o para encontrar una condición operativa óptima.
- b. Dividir MARTENAUTA\* en partes que tengan movimiento relativo entre sí.
- c. Si MARTENAUTA\* (o proceso) es rígido o inflexible, hacerlo flexible o adaptativo.
- d. Utilice objeto o propiedad disponible en el entorno externo para cambiar la dinámica de MARTENAUTA\*.

**PI.6. Universalidad - tipo táctico (6)**

- a. Hacer que una parte o la totalidad de MARTENAUTA\* realice funciones múltiples
- b. eliminar necesidad de otras partes.

**PI.19. Acción Variante en el Tiempo/ Periódica o Pulsante - tipo estratégico (7)**

- a. En lugar de la acción continua en o para MARTENAUTA\*, usar acciones que varían en el tiempo, periódicas o pulsantes.
- b. Si acción de MARTENAUTA\* ya es periódica, cambiar la magnitud o frecuencia.
- c. Utilizar pausas entre impulsos para realizar una acción diferente de MARTENAUTA\*
- . d. si la acción actual de MARTENAUTA\* es variable en el tiempo, si es necesario, cambiar a una acción que varíe más o menos en el tiempo.

**PI.28. Sustitución de Mecánica - tipo estratégico (8)**

- a. Reemplazar una acción natural o manual, en o para MARTENAUTA\*, por una acción mecánica o herramienta.
- b. Reemplazar medios mecánicos, en o para MARTENAUTA\*, por un medio sensorial (óptico, acústico, sabor, olor u otros).
- c. Usar campo físico, mecánico, neumático, hidráulico, eléctrico, magnético y electromagnético, químico, biológico u otros campos, para mejorar acción de MARTENAUTA\*.
- d. Cambiar en o para MARTENAUTA\* de campos estáticos a móviles, de campos no estructurados a aquellos que tienen estructura, o viceversa.
- e. Utilizar en o para MARTENAUTA\* campo en conjunto con partes, componentes o partículas que se activen con este campo.

**Nº3 Mejorar: (+) 1. Pesadez de objeto móvil y Atenuar o Preservar: (-) 3. Largo de objeto móvil**

**PI.15. Dinámica - tipo estratégico (9)**

- a. Permitir o diseñar para que las características dinámicas de MARTENAUTA\* , del entorno externo o del proceso, cambien para ser óptimas o para encontrar una condición operativa óptima.
- b. Dividir MARTENAUTA\* en partes que tengan movimiento relativo entre sí.
- c. Si MARTENAUTA\* (o proceso) es rígido o inflexible, hacerlo flexible o adaptativo.
- d. Utilice objeto o propiedad disponible en el entorno externo para cambiar la dinámica de MARTENAUTA\*.

**PI.8. Contrapeso/ Compensación - tipo táctico (10)**

- a. Para compensar la pesadez / liviandad o incidencia de MARTENAUTA\*, combinarlo con otros objetos o campos que proporcionen un efecto para mejorar la situación actual.
- b. Para compensar pesadez/liviandad o incidencia de MARTENAUTA, hacer que interactúe con el entorno.

**PI.29. Variables Blandas Controlables - tipo táctico (11)**

- a. Utilizar variables blandas externas controlables (manual, social, fisiológica, psicológica, mecánica, neumática, hidráulica, eléctrica o digital, magnética, electromagnética, química, biológica, etc.) para interactuar con OBJETO S1, facilitando el cumplimiento del objetivo de la función realizada con objeto

S2.

b. Facilitar interacción de OBJETO S1 con objeto S2 con variables blandas internas o propiedades controlables (manual, social, fisiológica, psicológica, mecánica, neumática, hidráulica, eléctrica o digital, magnética, electromagnética, química, biológica, etc.) disponibles en S1 y/o S2, facilitando el cumplimiento del objetivo.

**PI.34. Descartar y Recuperar - tipo táctico** (12)

a. Hacer que las partes de MARTENAUTA\* que hayan cumplido sus funciones, o no son necesarias, se vayan (descartar por absorción, disolución, evaporación, etc.). b. Por el contrario, restaurar partes consumibles de MARTENAUTA\* directamente en funcionamiento.

**Nº4 Mejorar: (-) 9. Velocidad y Atenuar o Preservar: (-) 3. Largo de objeto móvil**

**PI.13. Acción Inversa o Indirecta - tipo estratégico** (13)

a. Invertir la acción aplicada o aplicar una acción indirecta para realizar la función de MARTENAUTA\*.  
b. Hacer que las partes móviles de MARTENAUTA\* (o el entorno externo) sean fijas y/o las partes fijas sean móviles.  
c. Dar vuelta MARTENAUTA\* (o proceso): 'colocar al revés', 'cambiar de posición', 'cambiar de condición'.

**PI.14. Esfericidad - Curvatura - Ángulo - tipo táctico** (14)

a. Para acción de MARTENAUTA\*, en lugar de utilizar piezas, superficies o formas rectilíneas, usar formas curvilíneas o anguladas.  
b. Para acción de MARTENAUTA\*, en lugar de actuar en forma lineal o directa, hacerlo interactuar de forma indirecta o con movimientos curvilíneos o circundantes.  
c. Mover MARTENAUTA\* de superficies planas a esféricas; desde piezas con forma de cubo (paralelepípedo) hasta estructuras en forma de bolas.  
d. Usar rodillos, bolas, espirales, cúpulas en o para MARTENAUTA\*.  
e. Pasar MARTENAUTA\* de movimiento lineal a giratorio, utilizar fuerzas centrífugas.  
f. Si hay esfericidad, curvatura o ángulo, aumentar o reducir, según corresponda en o para MARTENAUTA\*.

**PI.8. Contrapeso/ Compensación - tipo táctico** (15)

a. Para compensar la pesadez / liviandad o incidencia de MARTENAUTA\*, combinarlo con otros objetos o campos que proporcionen un efecto para mejorar la situación actual.  
b. Para compensar pesadez/liviandad o incidencia de MARTENAUTA, hacer que interactúe con el entorno.

**Nº5 Mejorar: (+) 22. Pérdida de energía y Atenuar o Preservar: (+) 34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener**

**PI.2. Sacar/ Agregar - tipo estratégico** (16)

a. Separar partes y propiedades de MARTENAUTA\* que interfieran, o seleccionar la única necesaria.  
b. Agregar nuevas partes o propiedades a MARTENAUTA\*.

**PI.19. Acción Variante en el Tiempo/ Periódica o Pulsante - tipo estratégico** (17)

a. En lugar de la acción continua en o para MARTENAUTA\*, usar acciones que varían en el tiempo, periódicas o pulsantes.  
b. Si acción de MARTENAUTA\* ya es periódica, cambiar la magnitud o frecuencia.  
c. Utilizar pausas entre impulsos para realizar una acción diferente de MARTENAUTA\*  
. d. si la acción actual de MARTENAUTA\* es variable en el tiempo, si es necesario, cambiar a una acción que varíe más o menos en el tiempo.

**Nº6 Mejorar: 34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener y Preservar: 33. Facilidad de operación**

**PI.1. Segmentar/ Integrar - tipo estratégico** (18)

- a. Dividir MARTENAUTA\* en partes existentes y nuevas, cada una con distintas funciones,
- b. Integrar distintas partes de MARTENAUTA\* en una sola función.
- c. Hacer que MARTENAUTA\* sea fácil de desarmar o ensamblar.
- d. Ajustar fragmentación o segmentación de MARTENAUTA\*, según sea necesario.

**PI.12. Equipotencialidad - tipo táctico** (19)

- a. En un campo potencial, limitar los cambios de posición o variaciones de energía de MARTENAUTA\*.
- b. Cambiar las condiciones de funcionamiento de MARTENAUTA\* en un campo potencial, para eliminar la necesidad de cambiar la posición o la calidad energética.

**PI.26. Copiar/ Replicar - tipo estratégico** (20)

- a. En lugar de MARTENAUTA\*, o cualquiera de sus partes o propiedades, no disponible, costosas y/o frágiles, usar copias o réplicas más simples y económicas para cumplir la función deseada y, si es posible, con características y propiedades mejoradas, sin tener en cuenta las dañinas, indeseadas o innecesarias.
- b. Imitar MARTENAUTA\*, o replicar cualquiera de sus partes o propiedades, aprovechando el entorno disponible relevante.
- c. Si ya se están utilizando copias simples o réplicas, aplique copias o réplicas de mayor nivel o complejidad técnica.

**PI.15. Dinámica - tipo estratégico** (21)

- a. Permitir o diseñar para que las características dinámicas de MARTENAUTA\* , del entorno externo o del proceso, cambien para ser óptimas o para encontrar una condición operativa óptima.
- b. Dividir MARTENAUTA\* en partes que tengan movimiento relativo entre sí.
- c. Si MARTENAUTA\* (o proceso) es rígido o inflexible, hacerlo flexible o adaptativo.
- d. Utilice objeto o propiedad disponible en el entorno externo para cambiar la dinámica de MARTENAUTA\*.

**Nº7 Mejorar: y Preservar:**

**Nº8 Mejorar: y Preservar:**

**Principios inventivos relevantes de Tabla II no incluidos en Solución Recomendada.**

**PI.16. Acciones Parciales o Excesivas (Pos.(11) - operative type** (22)

a Si el objetivo de MARTENAUTA\* es difícil de lograr por completo, utilizando método de una solución dada; entonces el problema puede ser considerablemente más fácil de resolver, usando 'un poco menos' o 'un poco más' del mismo método.

**PI.27. Objetos Baratos de Corta Vida (Pos.(12) - tipo estratégico** (23)

- . Reemplazar o dividir (ya sea total o parcialmente) MARTENAUTA\* o su acción con múltiples objetos, acciones o sub-partes de bajo costo y corta duración, que comprimen o simplifican sus características y propiedades, y/o son limitadas pero suficientes para lograr resultado deseado.
- b. Comprimir ciertas cualidades de MARTENAUTA\*, sin pérdida de funcionalidad para lograr el resultado deseado.

**PI.25. Auto Servicio (Pos.(24) - operative type** (24)

- a. Hacer que MARTENAUTA\* se sirva a sí mismo mediante la realización de funciones auxiliares útiles.
- b. Utilizar recursos, energía, o sustancias que MARTENAUTA\* desperdicia o no utiliza.
- c. Incorporar recursos y/o funciones a MARTENAUTA\* para auto servicio durante la operación.

**TABLA VI. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD PARA OBJETO EVALUADO: MARTENAUTA DESAFÍO: Mejorar Capacidad de hombre primitivo para volar a Marte, saltando desde una rampa con un resorte de madera, afectado por la fuerza de gravedad**

**Cobertura obtenida para la evaluación actual para comparar con análisis de sensibilidad**

Orden	Par.1	Par.2	Par.3	Par.4	Par.5	Cob. NS (%)	Cob. CE (%)	Cob. GL (%)
#	1	3	9	22	34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener	96.38	100	97.28

Tabla VI presenta las 10 combinaciones de parámetros más favorables recomendadas por el algoritmo Aatrizinventor. Si solución evaluada, cuya cobertura se muestra arriba, no se ubica en las primeras posiciones o no se encuentra en la tabla que se muestra abajo, entonces se sugiere evaluar las 2 o 3 de mayor cobertura Cob.NS. La práctica enseña que frecuentemente contienen la mejor solución para el desafío evaluado.

(E) Combinación de parámetros de innovación TRIZ evaluados en la presente Solución Aatrizinventor es priorizada aquí

(U) Combinación de parámetros de innovación TRIZ muestra una coincidencia únicamente en los efectos indeseables evaluados.

#### **A. PRIORIZACIÓN DE SOLUCIONES POR COBERTURA ÓPTIMA GLOBAL (Cob.GL)**

Par.5 es seleccionado en forma automática

Orden	Par.1	Par.2	Par.3	Par.4	Par.5	Cob. NS (%)	Cob. CE (%)	Cob. GL (%)
I.a	1	3	12	29	33. Facilidad de operación	96.72	100	97.54
II.a	1	3	9	22	34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener (E)	96.38	100	97.28
III.a	1	3	10	12	33. Facilidad de operación	95.51	100	96.63
IV.a	1	9	10	12	27. Confiabilidad	95.25	100	96.43
V.a	1	3	9	22	27. Confiabilidad (U)	95.25	100	96.43

#### **B. PRIORIZACIÓN DE SOLUCIONES POR COBERTURA ÓPTIMA DE NECESIDADES POR SATISFACER (Cob.NS)**

Par.5 es seleccionado en forma automática

Order	Par.1	Par.2	Par.3	Par.4	Par.5	Cob. NS (%)	Cob. CE (%)	Cob. GL (%)	Tabla VI.A
I.b	1	3	10	22	27. Confiabilidad	98.17	8.59	75.77	-

II.b	1	3	9	10	27. Confiabilidad	98.17	7.88	75.59	-
III.b	1	3	12	29	33. Facilidad de operación	96.72	100	97.54	I.a
IV.b	1	10	22	29	19. Uso de energía de objeto móvil	96.7	74.98	91.27	-
V.b	1	3	9	22	34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener (E)	96.38	100	97.28	II.a

**TABLA VII. MATRIZ DE CONTRADICCIONES ESENCIALES PARA NECESIDADES POR SATISFACER (NS) PARA LOS MISMOS EFECTOS INDESEABLES EVALUADOS DE MARTENAUTA**

DESAFÍO: Mejorar Capacidad de hombre primitivo para volar a Marte, saltando desde una rampa con un resorte de madera, afectado por la fuerza de gravedad

Necesidad por satisfacer evaluada: **34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener**

UDEs: (+) 1. Pesadez de objeto móvil// (-) 3. Largo de objeto móvil// (-) 9. Velocidad// (+) 22. Pérdida de energía

Esta tabla permite al Equipo de Innovación comparar las coberturas obtenidas para la necesidad a satisfacer evaluada, respecto de las otras necesidades definidas, para los mismos efectos indeseables. De esta manera, podrá decidir si elige alguna de las combinaciones de parámetros de innovación sugeridas aquí que ofrezcan una mejor cobertura.

índice ubicado 1

Necesidad por satisfacer.	Parámetro por mejorar	Parámetro por atenuar o preservar	Contradic. Esencial	Cob. NS (%)	Cob. entre CE (%)	Cob. GL(%) 3/1
<b>34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener</b>	(+) 22. Pérdida de energía	(-) 3. Largo de objeto móvil	[7,2,6,13]	96.38	100	97.28
27. Confiabilidad	(+) 22. Pérdida de energía	(-) 3. Largo de objeto móvil	[7,2,6,13]	95.25	100	96.43
35. Adaptabilidad o versatilidad	(+) 22. Pérdida de energía	(-) 3. Largo de objeto móvil	[7,2,6,13]	87.94	100	90.96
13. Estabilidad	(+) 22. Pérdida de energía	(-) 3. Largo de objeto móvil	[7,2,6,13]	73.53	100	80.15
19. Uso de energía de objeto móvil	(+) 22. Pérdida de energía	(-) 3. Largo de objeto móvil	[7,2,6,13]	73.39	100	80.04
33. Facilidad de operación	(+) 33. Facilidad de operación	(+) 1. Pesadez de objeto móvil	[25,2,13,15]	90.69	13.69	71.44

39. Productividad	(+) 22. Pérdida de energía	(-) 3. Largo de objeto móvil	[7,2,6,13]	59.91	100	69.93
15. Duración de la acción de objeto móvil	(+) 22. Pérdida de energía	(-) 3. Largo de objeto móvil	[7,2,6,13]	58.37	100	68.77
32. Facilidad de lograr resultado deseado	(-) 9. Velocidad	(+) 32. Facilidad de lograr resultado deseado	[35,13,8,1]	83.85	5.75	64.32
38. Extensión de automatización/ autonomía	(+) 22. Pérdida de energía	(-) 3. Largo de objeto móvil	[7,2,6,13]	41.16	100	55.87

La Tabla VII muestra las contradicciones esenciales obtenidas para cada una de las Necesidades a Satisfacer definidas, teniendo en cuenta los mismos efectos indeseables que se han evaluados. Esta tabla se fundamenta en el cálculo de una cobertura global (Cob.GL), que se determina mediante la combinación de dos valores: la cobertura de la Tabla IV (Cob.NS) ya explicada, y una cobertura relativa (Cob. entre CE) que se obtiene en esta tabla VII, al comparar entre sí las contradicciones esenciales identificadas para los 10 parámetros de Necesidades a satisfacer.

Esta cobertura global (GL) se basa en criterio experto de ponderación para priorizar las soluciones de las distintas Necesidades a Satisfacer. La experiencia con aatrizinventor indica que las soluciones más eficaces son aquellas con mayor cobertura global, si es posible superior al 90%.

**El Equipo de Innovación podrá decidir si es conveniente llevar a cabo una nueva evaluación con otra necesidad a satisfacer, seleccionada de los resultados proporcionados en Tabla VII. Esta decisión se tomará principalmente cuando la necesidad evaluada a satisfacer no esté clasificada en el primer lugar de la Tabla. En esta tabla, se resalta la posición de la necesidad a satisfacer evaluada: 34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener.**

#### **TABLA VIII. ORDEN DE INCIDENCIA DE PRINCIPIOS INVENTIVOS (Pos.n)**

DESAFÍO: Mejorar Capacidad de hombre primitivo para volar a Marte, saltando desde una rampa con un resorte de madera, afectado por la fuerza de gravedad

Análisis de participación principios inventivos en TABLA II. MATRIZ DE CONTRADICCIÓN ESPECÍFICA.

Parámetros evaluados para Objeto MARTENAUTA:

Par. UDEs:

(+) 1. Pesadez de objeto móvil

(-) 3. Largo de objeto móvil

(-) 9. Velocidad

(+) 22. Pérdida de energía

Par. NS: (+) 34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener

\*\*\* : Principios inventivos de Matriz de Contradicción Específica (Tabla II) no descritos en la Solución Recomendada (Tabla IX). Se recomienda realizar una revisión adicional siguiendo el orden de posición.

Principios Inventivos de Tabla II.	Tipo PI	Tablas	Contradicciones
PI.2. Sacar/ Agregar (Pos.1)	PI. Estr.	II / III / IV	[Par.9][Par.1][ PI(s) : 2,28,13,38] - [Par.34][Par.1][ PI(s) : 2,27,35,11] - [Par.22][Par.3][ PI(s) : 7,2,6,13] - [Par.1][Par.9][ PI(s) : 2,8,15,38] - [Par.1][Par.22][ PI(s) : 6,2,34,19] - [Par.3][Par.22][ PI(s) : 7,2,35,39] - [Par.1][Par.34][ PI(s) : 2,27,28,11] - [Par.9][Par.34][ PI(s) : 34,2,28,27] - [Par.22][Par.34][ PI(s) : 2,19,0,0] -
PI.15. Dinámica (Pos.2)	PI. Estr.	II / III / IV	[Par.3][Par.1][ PI(s) : 8,15,29,34] - [Par.22][Par.1][ PI(s) : 15,6,19,28] - [Par.1][Par.3][ PI(s) : 15,8,29,34] - [Par.1][Par.9][ PI(s) : 2,8,15,38] - [Par.34][Par.22][ PI(s) : 15,1,32,19] -
PI.1. Segmentar/ Integrar (Pos.3)	PI. Estr.	II / IV	[Par.34][Par.3][ PI(s) : 1,28,10,25] - [Par.34][Par.22][ PI(s) : 15,1,32,19] - [Par.3][Par.34][ PI(s) : 1,28,10,0] -
PI.34. Descartar y Recuperar (Pos.4)	PI. Tác.	II / III / IV	[Par.3][Par.1][ PI(s) : 8,15,29,34] - [Par.1][Par.3][ PI(s) : 15,8,29,34] - [Par.34][Par.9][ PI(s) : 34,9,0,0] - [Par.1][Par.22][ PI(s) : 6,2,34,19] - [Par.9][Par.34][ PI(s) : 34,2,28,27] -
PI.13. Acción Inversa o Indirecta (Pos.5)	PI. Estr.	II / III / IV	[Par.9][Par.1][ PI(s) : 2,28,13,38] - [Par.9][Par.3][ PI(s) : 13,14,8,0] - [Par.22][Par.3][ PI(s) : 7,2,6,13] - [Par.3][Par.9][ PI(s) : 13,4,8,0] -
PI.7. Anidar/ Dispersar (Pos.6)	PI. Tác.	II / III / IV	[Par.22][Par.3][ PI(s) : 7,2,6,13] - [Par.3][Par.22][ PI(s) : 7,2,35,39] -
PI.8. Contrapeso/ Compensación (Pos.7)	PI. Tác.	II / III / IV	[Par.3][Par.1][ PI(s) : 8,15,29,34] - [Par.1][Par.3][ PI(s) : 15,8,29,34] - [Par.9][Par.3][ PI(s) : 13,14,8,0] - [Par.1][Par.9][ PI(s) : 2,8,15,38] - [Par.3][Par.9][ PI(s) : 13,4,8,0] -
PI.6. Universalidad (Pos.8)	PI. Tác.	II / III / IV	[Par.22][Par.1][ PI(s) : 15,6,19,28] - [Par.22][Par.3][ PI(s) : 7,2,6,13] - [Par.1][Par.22][ PI(s) : 6,2,34,19] -
PI.14. Esfericidad - Curvatura - Ángulo (Pos.9)	PI. Tác.	II / III / IV	[Par.9][Par.3][ PI(s) : 13,14,8,0] - [Par.9][Par.22][ PI(s) : 14,20,19,35] -
PI.28. Sustitución de Mecánica (Pos.10)	PI. Estr.	II / III / IV	[Par.9][Par.1][ PI(s) : 2,28,13,38] - [Par.22][Par.1][ PI(s) : 15,6,19,28] - [Par.34][Par.3][ PI(s) : 1,28,10,25] - [Par.1][Par.34][ PI(s) : 2,27,28,11] - [Par.3][Par.34][ PI(s) : 1,28,10,0] - [Par.9][Par.34][ PI(s) : 34,2,28,27] -
PI.16. Acciones Parciales o Excesivas (Pos.11) ***	<b>PI. Oper.</b>	II / IV	[Par.22][Par.9][ PI(s) : 16,35,38,0] -

PI.27. Objetos Baratos de Corta Vida (Pos.12) ***	PI. Estr.	II / IV	[Par.34][Par.1][ PI(s) : 2,27,35,11] - [Par.1][Par.34][ PI(s) : 2,27,28,11] - [Par.9][Par.34][ PI(s) : 34,2,28,27] -
PI.19. Acción Variante en el Tiempo/ Periódica o Pulsante (Pos.13)	PI. Estr.	II / III /	[Par.22][Par.1][ PI(s) : 15,6,19,28] - [Par.1][Par.22][ PI(s) : 6,2,34,19] - [Par.9][Par.22][ PI(s) : 14,20,19,35] - [Par.34][Par.22][ PI(s) : 15,1,32,19] - [Par.22][Par.34][ PI(s) : 2,19,0,0] -
PI.35. Transformación / Cambio de Parámetros (Pos.14) ***	PI. Estr.	II / IV	[Par.34][Par.1][ PI(s) : 2,27,35,11] - [Par.22][Par.9][ PI(s) : 16,35,38,0] - [Par.3][Par.22][ PI(s) : 7,2,35,39] - [Par.9][Par.22][ PI(s) : 14,20,19,35] -
PI.20. Continuidad de Acción Útil (Pos.15) ***	PI. Oper.	II /	[Par.9][Par.22][ PI(s) : 14,20,19,35] -
PI.9. Anti-Acción Preliminar (Pos.16) ***	PI. Oper.	II /	[Par.34][Par.9][ PI(s) : 34,9,0,0] -
PI.4. Asimetría/ Simetría (Pos.17) ***	PI. Oper.	II / IV	[Par.3][Par.9][ PI(s) : 13,4,8,0] -
PI.29. Variables Blandas Controlables (Pos.18)	PI. Tác.	II / III / IV	[Par.3][Par.1][ PI(s) : 8,15,29,34] - [Par.1][Par.3][ PI(s) : 15,8,29,34] -
PI.10. Acción Preliminar (Pos.19) ***	PI. Estr.	II / IV	[Par.34][Par.3][ PI(s) : 1,28,10,25] - [Par.3][Par.34][ PI(s) : 1,28,10,0] -
PI.38. Reacción Fuerte o Rápida (Pos.20) ***	PI. Oper.	II /	[Par.9][Par.1][ PI(s) : 2,28,13,38] - [Par.1][Par.9][ PI(s) : 2,8,15,38] - [Par.22][Par.9][ PI(s) : 16,35,38,0] -
PI.32. Cambio de Percepción/ Apariencia/ Color (Pos.21) ***	PI. Estr.	II / IV	[Par.34][Par.22][ PI(s) : 15,1,32,19] -
PI.11. Compensación Anticipada (Pos.22) ***	PI. Tác.	II / IV	[Par.34][Par.1][ PI(s) : 2,27,35,11] - [Par.1][Par.34][ PI(s) : 2,27,28,11] -
PI.39. Atmósfera/ Ambiente Inerte (Pos.23) ***	PI. Oper.	II /	[Par.3][Par.22][ PI(s) : 7,2,35,39] -
PI.25. Auto Servicio (Pos.24) ***	PI. Oper.	II /	[Par.34][Par.3][ PI(s) : 1,28,10,25] -

**TABLA IX. DESCRIPCIÓN DE SOLUCIÓN RECOMENDADA DE ACUERDO CON CONTRADICCIONES MÁS RELEVANTES IDENTIFICADAS PARA OBJETO EVALUADO: MARTENAUTA**

DESAFÍO: Mejorar Capacidad de hombre primitivo para volar a Marte, saltando desde una rampa con un



resorte de madera, afectado por la fuerza de gravedad

Esta Tabla muestra las contradicciones relevantes identificadas por el algoritmo, las cuales son determinantes para la dirección y el alcance de la solución al desafío de innovación en evaluación. La solución específica se obtendrá mediante la aplicación de los principios inventivos actualizados que se detallan a continuación.

Es importante tener presente que se está evaluando MARTENAUTA cuando interactúa con IMPULSOR MEDIANTE RAMPA Y RESORTE DE MADERA y existe una función afectada: Capacidad de hombre primitivo para volar a Marte, saltando desde una rampa con un resorte de madera, afectado por la fuerza de gravedad, en un determinado espacio y tiempo. MARTENAUTA podría requerir cambios en el espacio, el tiempo, su composición física o su característica funcional, así como el reemplazo parcial o total por otro objeto u otro cambio recomendado. Para enfatizar este concepto, se marca MARTENAUTA con asterisco. No lea literalmente el nombre del objeto evaluado, asícielo a una solución posible para MARTENAUTA\*.

Cada principio inventivo descrito aquí puede contener más de un concepto de innovación recomendado por TRIZ, identificados como a, b, c, ..., los cuales no son todos aplicables a un caso específico en evaluación. El Equipo de Innovación debe seleccionar aquellos conceptos de innovación que mejor se relacionen con el desafío de innovación evaluado, basándose en su propio conocimiento y en el análisis de pensamiento relacional que debe realizar.

También podría ser necesaria realizar una investigación tecnológica para su solución, ya que es altamente probable que la solución específica recomendada por los principios inventivos descritos aquí ya exista en algún lugar del mundo. Atención: No es lo mismo salir a buscar lo que te podría ser útil, que buscar lo que necesitas, recomendado por Aatrizinventor.

La interpretación de los principios inventivos, con el fin de aplicarlos específicamente al caso evaluado, es un proceso recursivo que generalmente va desde lo estratégico hasta lo táctico y operativo. Le recomendamos completar la lectura de los principios inventivos descritos a continuación para desarrollar una solución posible y luego releer los principios nuevamente, para reforzar la coherencia de la solución que vaya surgiendo. Como resultado de la solución de innovación finalmente determinada, habrá un cambio en MARTENAUTA, en un nuevo contexto orientado por los principios inventivos, probablemente no imaginado previamente.

El Lenguaje de Innovación de la Naturaleza aporta velocidad y foco para un pensamiento en innovación guiado y sistemático de las personas. La base para la innovación es el conocimiento profundo de la situación actual.

## **IX.A SOLUCIÓN BASE PARA DESAFÍO DE INNOVACIÓN PARA OBJETO EVALUADO MARTENAUTA NECESIDAD POR SATISFACER: 34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener**

Principios inventivos estratégicos: PI. Estr.

Principios inventivos tácticos: PI. Tác.

Principios inventivos operacionales: PI. Oper.

Pos.n : Orden de importancia n de un principio inventivo incluido en Tabla II.

## **CONTRADICCIÓN ESENCIAL**

### **Orden de contradicción wt.1**

#### **Parámetro por mejorar: (+) 22. Pérdida de energía**

MEJORAR (UDE): MARTENAUTA tiene Más Pérdida de energía interactuando con S2

#### **Parámetro por atenuar o preservar: (-) 3. Largo de objeto móvil**

ATENUAR o PRESERVAR (UDE): MARTENAUTA tiene Menos Largo propio o distancia relativa, ya sea física o figurada, interactuando con S2

**Principios inventivos PI(s) : [7,2,6,13]**

#### **7. Anidar / Dispersar, PI Tác. (Pos.6):**

a. Colocar MARTENAUTA\* total o parcialmente dentro de otro objeto; Colocar cada objeto, a su vez, dentro del otro.

b. Hacer que una parte de MARTENAUTA\* pase a través de una cavidad de otro objeto, o viceversa.

c. Si MARTENAUTA\* está anidado con otro objeto, y si es necesario, aplicar una acción de dispersión.

Principio de separación para MARTENAUTA\* : Separación en espacio / Separación en subsistemas

Estrategia de solución para MARTENAUTA\* : Mejorar atributos

#### **2. Sacar / Agregar, PI Estr. (Pos.1):**

a. Separar partes o propiedades de MARTENAUTA\* que interfieran, o seleccione la única parte (o propiedad) necesaria de MARTENAUTA\*.

b. Agregar nuevas partes o propiedades a MARTENAUTA\*.

Principio de separación para MARTENAUTA\* : Separación en espacio

Estrategia de solución para MARTENAUTA\* : Mejorar atributos

#### **6. Universalidad, PI Tác. (Pos.8):**

a. Hacer que una parte o la totalidad de MARTENAUTA\* realice funciones múltiples.

b. Eliminar necesidad de MARTENAUTA\* de otras partes.

Principio de separación para MARTENAUTA\* : Separación alternativa

Estrategia de solución para MARTENAUTA\* : Aliviar si una solución aún no ha emergido.

#### **13. Acción Inversa / Indirecta, PI Estr. (Pos.5):**

a. Invertir la acción aplicada o aplicar una acción indirecta para realizar la función actual de MARTENAUTA\*, para interactuar con objeto (S2)

Se debe identificar como MARTENAUTA\* realiza actualmente una acción con S2 y a partir de ahí evaluar una acción inversa o indirecta.

b. Hacer que las partes móviles de MARTENAUTA\* (o el entorno externo) sean fijas y/o las partes fijas sean móviles.

c. Dar vuelta MARTENAUTA\* (o proceso): “colocar al revés”, “cambiar de posición”, “cambiar de condición”.

Principio de separación para MARTENAUTA\* : Separación en espacio / Separación inversa

Estrategia de solución para MARTENAUTA\* : Mejorar atributos; Mejorar desempeño; Mejorar 7 factores de calidad (Calidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Soportabilidad, Factores humanos, Seguridad, Protección); Aliviar si una solución aún no ha emergido.

## **CONTRADICCIÓN COMPLEMENTARIA 1**

### **Orden de contradicción wt.5**

**Parámetro por mejorar: (+) 22. Pérdida de energía**

MEJORAR (UDE): MARTENAUTA tiene Más Pérdida de energía interactuando con S2

**Parámetro por atenuar o preservar: (+) 1. Pesadez de objeto móvil**

ATENUAR o PRESERVAR (UDE): MARTENAUTA tiene Más Pesadez, valor, costo o restricción, ya sea física o figurada, interactuando con S2

**Principios inventivos PI(s) : [15,6,19,28]**

**15. Dinámica, PI Estr. (Pos.2):**

- a. Permitir o diseñar para que las características dinámicas de MARTENAUTA\*, del entorno externo o del proceso, cambien para que sean óptimas o para encontrar una condición operativa óptima.
- b. Dividir MARTENAUTA\* en partes que tengan movimiento relativo entre sí.
- c. Si MARTENAUTA\* (o proceso) es rígido o inflexible, hacerlo flexible o adaptativo.
- d. Para mejorar dinámica de MARTENAUTA\* o proceso utilice característica(s) u objeto(s) disponible en el entorno cercano.

Principio de separación para MARTENAUTA\* : Separación en tiempo

Estrategia de solución para MARTENAUTA\* : Mejorar atributos; Mejorar desempeño; Mejorar 7 factores de calidad (Calidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Soportabilidad, Factores humanos, Seguridad, Protección); Aliviar si una solución aún no ha emergido.

**6. Universalidad, PI Tác. (Pos.8):**

- a. Hacer que una parte o la totalidad de MARTENAUTA\* realice funciones múltiples.
- b. Eliminar necesidad de MARTENAUTA\* de otras partes.

Principio de separación para MARTENAUTA\* : Separación alternativa

Estrategia de solución para MARTENAUTA\* : Aliviar si una solución aún no ha emergido.

**19. Acción Variable en el Tiempo / Periódica o Pulsante, PI Estr. (Pos.13):**

- a. En lugar de la acción continua en o para MARTENAUTA\*, usar acciones que varían en el tiempo, periódicas o pulsantes.
- b. Si acción de MARTENAUTA\* ya es periódica, cambiar la magnitud o frecuencia.
- c. Utilizar pausas entre impulsos para realizar una acción diferente de MARTENAUTA\*.
- d. Si la acción actual de MARTENAUTA\* es variable en el tiempo, si es necesario, cambiar a una acción que varíe más o menos en el tiempo.

Principio de separación para MARTENAUTA\* : Separación en tiempo

Estrategia de solución para MARTENAUTA\* : Mejorar desempeño

**28. Sustitución de Mecánica, PI Estr. (Pos.10):**

- a. Reemplazar una acción natural o manual, en o para MARTENAUTA\*, por una acción mecánica o herramienta.
- b. Reemplazar medios mecánicos, en o para MARTENAUTA\*, por un medio sensorial (óptico, acústico, vibración, sabor, olor, sentimientos u otros campos sensoriales).
- c. Usar campo mecánico, neumático, hidráulico, eléctrico, magnético, electromagnético, digital, químico, biológico, psicológico u otros campos, para mejorar acción de MARTENAUTA\*.
- d. Cambiar en o para MARTENAUTA\* de campos estáticos a móviles, de campos no estructurados a aquellos que tienen estructura, o viceversa.
- e. Utilizar en o para MARTENAUTA\* campo en conjunto con partes, componentes o partículas que se activen con este campo (por ejemplo, campo magnético y partículas ferromagnéticas).

Principio de separación para MARTENAUTA\* : Separación según condición

Estrategia de solución para MARTENAUTA\* : Mejorar atributos

## CONTRADICCIÓN COMPLEMENTARIA 2

### Orden de contradicción wt.6

#### Parámetro por mejorar: (+) 1. Pesadez de objeto móvil

MEJORAR (UDE): MARTENAUTA tiene Más Pesadez, valor, costo o restricción, ya sea física o figurada, interactuando con S2

#### Parámetro por atenuar o preservar: (-) 3. Largo de objeto móvil

ATENUAR o PRESERVAR (UDE): MARTENAUTA tiene Menos Largo propio o distancia relativa, ya sea física o figurada, interactuando con S2

Principios inventivos PI(s) : [15,8,29,34]

#### 15. Dinámica, PI Estr. (Pos.2):

- a. Permitir o diseñar para que las características dinámicas de MARTENAUTA\*, del entorno externo o del proceso, cambien para que sean óptimas o para encontrar una condición operativa óptima.
- b. Dividir MARTENAUTA\* en partes que tengan movimiento relativo entre sí.
- c. Si MARTENAUTA\* (o proceso) es rígido o inflexible, hacerlo flexible o adaptativo.
- d. Para mejorar dinámica de MARTENAUTA\* o proceso utilice característica(s) u objeto(s) disponible en el entorno cercano.

Principio de separación para MARTENAUTA\* : Separación en tiempo

Estrategia de solución para MARTENAUTA\* : Mejorar atributos; Mejorar desempeño; Mejorar 7 factores de calidad (Calidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Soportabilidad, Factores humanos, Seguridad, Protección); Aliviar si una solución aún no ha emergido.

#### 8. Contrapeso / Compensación, PI Tác. (Pos.7):

- a. Para compensar la pesadez / liviandad o incidencia de MARTENAUTA\*, combinarlo con otros objetos o campos que proporcionen un efecto para mejorar la situación actual.
- b. Para compensar pesadez/liviandad o incidencia de MARTENAUTA\*, hacer que interactúe con el entorno.

Por ejemplo, compensar pesadez de MARTENAUTA\* sujeto a campo gravitacional, o expuesto a campo magnético, o sujeto a valor o precio económico, o sujeto a enlace químico, o sujeto a rigidez intelectual, paradigma o prejuicios.

Principio de separación para MARTENAUTA\* : Separación alternativa

Estrategia de solución para MARTENAUTA\* : Mejorar atributos

#### 29. Variables Blandas Controlables, PI Tác. (Pos.18):

- a. Utilizar variables blandas externas controlables (manual, física, mecánica, neumática, hidráulica, eléctrica, magnética, electromagnética, digital, química, biológica, social, psicológica, fisiológica, etc.) para interactuar con MARTENAUTA\*, facilitando el cumplimiento del objetivo de la función realizada con objeto (S2).
- b. Facilitar interacción de MARTENAUTA\* con objeto (S2) con variables blandas internas o propiedades controlables (manual, física, mecánica, neumática, hidráulica, eléctrica, magnética, electromagnética, digital, química, biológica, social, psicológica, fisiológica, etc.) disponibles en S1 y/o S2, facilitando el cumplimiento del objetivo.

Principio de separación para MARTENAUTA\* : Separación en tiempo

Estrategia de solución para MARTENAUTA\* : Aliviar si una solución aún no ha emergido.

#### 34. Descartar/ Recuperar, PI Tác. (Pos.4):

- a. Hacer que las partes de MARTENAUTA\* que hayan cumplido sus funciones, o no son necesarias, se

vayan (descartar por absorción, disolución, evaporación, etc.).

b. Por el contrario, restaurar partes consumibles de MARTENAUTA\* directamente en funcionamiento.

Principio de separación para MARTENAUTA\* : Separación en tiempo

Estrategia de solución para MARTENAUTA\* : Aliviar si una solución aún no ha emergido.

## **CONTRADICCIÓN COMPLEMENTARIA 3**

### **Orden de contradicción wt.9**

#### **Parámetro por mejorar: (-) 9. Velocidad**

MEJORAR (UDE): MARTENAUTA tiene Menos Velocidad o rapidez de cambio interactuando con S2

#### **Parámetro por atenuar o preservar: (-) 3. Largo de objeto móvil**

ATENUAR o PRESERVAR (UDE): MARTENAUTA tiene Menos Largo propio o distancia relativa, ya sea física o figurada, interactuando con S2

Principios inventivos PI(s) : [13,14,8,0]

#### **13. Acción Inversa / Indirecta, PI Estr. (Pos.5):**

a. Invertir la acción aplicada o aplicar una acción indirecta para realizar la función actual de MARTENAUTA\*, para interactuar con objeto (S2)

Se debe identificar como MARTENAUTA\* realiza actualmente una acción con S2 y a partir de ahí evaluar una acción inversa o indirecta.

b. Hacer que las partes móviles de MARTENAUTA\* (o el entorno externo) sean fijas y/o las partes fijas sean móviles.

c. Dar vuelta MARTENAUTA\* (o proceso): “colocar al revés”, “cambiar de posición”, “cambiar de condición”.

Principio de separación para MARTENAUTA\* : Separación en espacio / Separación inversa

Estrategia de solución para MARTENAUTA\* : Mejorar atributos; Mejorar desempeño; Mejorar 7 factores de calidad (Calidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Soportabilidad, Factores humanos, Seguridad, Protección); Aliviar si una solución aún no ha emergido.

#### **14. Esfericidad - Curvatura - Ángulo, PI Tác. (Pos.9):**

a. Para interacción entre MARTENAUTA\* y objeto (S2), en lugar de utilizar piezas, superficies o formas rectilíneas, usar formas curvilíneas, envolventes o anguladas.

b. Para interacción entre MARTENAUTA\* y objeto (S2), en lugar de actuar en forma lineal o directa, hacerlo interactuar de forma indirecta o con movimientos curvilíneos o parabólicos, circundantes o angulados.

c. Mover MARTENAUTA\* de superficies planas a esféricas; desde piezas con forma de cubo (paralelepípedo) hasta estructuras en forma de bolas.

d. Usar rodillos, bolas, espirales, cúpulas en o para MARTENAUTA\*.

f. Pasar de movimiento lineal a giratorio, utilizar fuerzas centrífugas en o para MARTENAUTA\*.

g. Si hay esfericidad, curvatura o ángulo , aumentar o reducir, según corresponda en o para MARTENAUTA\*.

Principio de separación para MARTENAUTA\* : Separación alternativa

Estrategia de solución para MARTENAUTA\* : Mejorar atributos; Aliviar si una solución aún no ha emergido.

#### **8. Contrapeso / Compensación, PI Tác. (Pos.7):**

a. Para compensar la pesadez / liviandad o incidencia de MARTENAUTA\*, combinarlo con otros objetos o campos que proporcionen un efecto para mejorar la situación actual.

b. Para compensar pesadez/liviandad o incidencia de MARTENAUTA\*, hacer que interactúe con el entorno.

Por ejemplo, compensar pesadez de MARTENAUTA\* sujeto a campo gravitacional, o expuesto a campo magnético, o sujeto a valor o precio económico, o sujeto a enlace químico, o sujeto a rigidez intelectual, paradigma o prejuicios.

Principio de separación para MARTENAUTA\* : Separación alternativa

Estrategia de solución para MARTENAUTA\* : Mejorar atributos

## **CONTRADICCIÓN COMPLEMENTARIA 4**

### **Orden de contradicción wt.10**

**Parámetro por mejorar: (+) 22. Pérdida de energía**

=> MEJORAR (UDE): MARTENAUTA tiene Más Pérdida de energía interactuando con S2

**Parámetro por atenuar o preservar: (+) 34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener**

PRESERVAR (DE): MARTENAUTA tiene Más Facilidad de cambiar, reparar o mantener deseada para interactuar con S2

**Principios inventivos PI(s) : [2,19,0,0]**

**2. Sacar / Agregar, PI Estr. (Pos.1):**

a. Separar partes o propiedades de MARTENAUTA\* que interfieran, o seleccione la única parte (o propiedad) necesaria de MARTENAUTA\*.

b. Agregar nuevas partes o propiedades a MARTENAUTA\*.

Principio de separación para MARTENAUTA\* : Separación en espacio

Estrategia de solución para MARTENAUTA\* : Mejorar atributos

**19. Acción Variable en el Tiempo / Periódica o Pulsante, PI Estr. (Pos.13):**

a. En lugar de la acción continua en o para MARTENAUTA\*, usar acciones que varían en el tiempo, periódicas o pulsantes.

b. Si acción de MARTENAUTA\* ya es periódica, cambiar la magnitud o frecuencia.

c. Utilizar pausas entre impulsos para realizar una acción diferente de MARTENAUTA\*.

d. Si la acción actual de MARTENAUTA\* es variable en el tiempo, si es necesario, cambiar a una acción que varíe más o menos en el tiempo.

Principio de separación para MARTENAUTA\* : Separación en tiempo

Estrategia de solución para MARTENAUTA\* : Mejorar desempeño

## **IX.B SOLUCIÓN A CONTRADICCIONES MÁS RELEVANTES ENTRE NECESIDADES POR SATISFACER**

Se incluye en cada principio inventivo descrito a continuación, el nivel de incidencia o número de posición que ocupa en Tabla II. Si no se muestra significa que solo aparece en Tabla IV. y requiere atención.

### **CONTRADICCIÓN ENTRE NECESIDADES POR SATISFACER N° 1**

**Parámetro por mejorar 34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener**

MEJORAR: MARTENAUTA tiene Más Facilidad de cambiar, reparar o mantener deseada para interactuar con S2

**Parámetro por preservar 33. Facilidad de operación**

PRESERVAR: MARTENAUTA tiene más efecto deseable por parámetro 33. Facilidad de operación

**Principios inventivos PI(s) : [1,12,26,15]**

**1. Segmentar / Integrar, PI Estr. (Pos.3):**

- a. Dividir MARTENAUTA\* en partes, formas, fases, estados, o condiciones, ya sean existentes, nuevas o ambas.
- b. Integrar diferentes partes, formas, fases, estados o condiciones existentes o nuevas de MARTENAUTA\* en una sola entidad.
- c. Hacer que MARTENAUTA\* sea fácil de desarmar o ensamblar.
- d. Aumentar o disminuir el grado de fragmentación o segmentación de MARTENAUTA\*.

Principio de separación para MARTENAUTA\* : Separación en espacio / Separación en subsistemas

Estrategia de solución para MARTENAUTA\* : Mejorar atributos; Mejorar desempeño; Mejorar 7 factores de calidad (Calidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Soportabilidad, Factores humanos, Seguridad, Protección); Aliviar si una solución aún no ha emergido.

**12.- Equipotencialidad, PI TÁC. (Pos.):**

- a. En un campo potencial, limitar los cambios de posición o variaciones de energía de MARTENAUTA\*.
- b. Cambiar las condiciones de funcionamiento para eliminar la necesidad de cambiar la posición o la calidad energética de MARTENAUTA\* en un campo potencial.

Principio de separación para MARTENAUTA\* : Separación según condición

Estrategia de solución para MARTENAUTA\* : Aliviar si una solución aún no ha emergido.

**26. Copiar / Replicar, PI Estr. (Pos.):**

- a. En lugar de MARTENAUTA\*, o cualquiera de sus partes o propiedades, no disponible, costosas y/o frágiles, usar copias o réplicas más simples y económicas para cumplir la función deseada y, si es posible, con características y propiedades mejoradas, sin tener en cuenta las dañinas, indeseadas o innecesarias.
- b. Imitar o replicar MARTENAUTA\*, aprovechando el entorno disponible relevante.
- c. Si ya se están utilizando copias simples o réplicas, aplique copias o réplicas de mayor nivel o complejidad técnica.

Principio de separación para MARTENAUTA\* : Separación en espacio

Estrategia de solución para MARTENAUTA\* : Aliviar si una solución aún no ha emergido.

**15. Dinámica, PI Estr. (Pos.2):**

- a. Permitir o diseñar para que las características dinámicas de MARTENAUTA\*, del entorno externo o del proceso, cambien para que sean óptimas o para encontrar una condición operativa óptima.
- b. Dividir MARTENAUTA\* en partes que tengan movimiento relativo entre sí.
- c. Si MARTENAUTA\* (o proceso) es rígido o inflexible, hacerlo flexible o adaptativo.
- d. Para mejorar dinámica de MARTENAUTA\* o proceso utilice característica(s) u objeto(s) disponible en el entorno cercano.

Principio de separación para MARTENAUTA\* : Separación en tiempo

Estrategia de solución para MARTENAUTA\* : Mejorar atributos; Mejorar desempeño; Mejorar 7 factores de calidad (Calidad, Confiabilidad, Mantenibilidad, Soportabilidad, Factores humanos, Seguridad, Protección); Aliviar si una solución aún no ha emergido.

**Anexo**

**Listado de Principios Inventivos aplicables para Soluciones de Innovación**

PI.1 Segmentar/ Integrar	PI.21 Saltar/ Evitar
PI.2 Sacar/ Agregar	PI.22 Convertir Daño en Beneficio
PI.3 Calidad local	PI.23 Realimentación
PI.4 Asimetría/ Simetría	PI.24 Intermediario

PI.5 Fusionar/ Separar	PI.25 Auto Servicio
PI.6 Universalidad	PI.26 Copiar/ Replicar
PI.7 Anidar/ Dispersar	PI.27 Objetos Baratos de Corta Vida
PI.8 Contrapeso/ Compensación	PI.28 Sustitución de Mecánica
PI.9 Anti-Acción Preliminar	PI.29 Variables Blandas Controlables
PI.10 Acción Preliminar	PI.30 Formas/ Maneras Simples para Interactuar
PI.11 Compensación Anticipada	PI.31 Usar/ Remover Partes No Usadas
PI.12 Equipotencialidad	PI.32 Cambio de Percepción/ Apariencia/ Color
PI.13 Acción Inversa o Indirecta	PI.33 Homogeneidad / Compatibilidad
PI.14 Esfericidad - Curvatura - Ángulo	PI.34 Descartar y Recuperar
PI.15 Dinámica	PI.35. Transformación/ Cambio de Parámetros
PI.16 Acciones Parciales o Excesivas	PI.36 Transición de Fase, Estado o Condición
PI.17 Otra Dimensión o Campo	PI.37. Cambio Útil Perceptible
PI.18. Vibraciones / Variaciones de Energía	PI.38 Reacción Fuerte o Rápida
PI.19 Acción Variante en el Tiempo/ Periódica o Pulsante	PI.39 Atmósfera/ Ambiente Inerte
PI.20 Continuidad de Acción Útil	PI.40 Materiales/ Condiciones Compuestas

Soluciones Aatrizinventor disponibles: 0 - Puede obtener más soluciones en enlace de página de inicio.

### **ALGORITMO AATRIZINVENTOR DE NATURE'S L.I.**