

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

## Documento de Trabajo para Construir una Solución Específica

**DESAFÍO DE INNOVACIÓN:** Mejorar Movimiento de un animal tirado por un Campesino, afectado por la renuencia del animal a caminar

**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:** Movimiento de un animal tirado por un Campesino, afectado por la renuencia del animal a caminar

**VARIABLE FÍSICA O CARACTERÍSTICA:** Menos Habilidad para mover animal

**OBJETO S1:** CAMPESINO Tipo: Móvil

**OBJETO S2:** ANIMAL Tipo: Móvil

**VERBO DE ACCIÓN DESEADO:** Mejorar

### **DESAFÍO DE INNOVACIÓN:**

**DESAFÍO:** Mejorar Movimiento de un animal tirado por un Campesino, afectado por la renuencia del animal a caminar

**META DESEADA:** Más Habilidad para mover animal

**OBJETO EVALUADO:** CAMPESINO

**NECESIDAD POR SATISFACER > 27. Confiabilidad**

suma969**PARÁMETROS DE INNOVACIÓN SELECCIONADOS PARA EVALUAR:**

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

Hay Más dificultad para Mejorar Movimiento de un animal tirado por un Campesino, afectado por la renuencia del animal a caminar porque:

CAMPESINO Tiene Menos Fuerza o Impulso interactuando con S2

CAMPESINO Tiene Menos Forma, Composición o Configuración apropiada interactuando con S2

CAMPESINO Tiene Menos Fortaleza o Resistencia interactuando con S2

CAMPESINO Tiene Menos Potencia o energía por unidad de tiempo interactuando con S2

Hay efectos indeseables que causan insatisfacción porque:

Hay Menos Habilidad para mover animal

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

Hay Más facilidad para Mejorar Movimiento de un animal tirado por un Campesino, afectado por la renuencia del animal a caminar porque:

CAMPESINO Tiene Más Confiabilidad deseada para interactuar con S2

Hay efecto deseable que causa satisfacción porque:

Hay Más Habilidad para mover animal

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

máximo )

DESAFÍO: Mejorar Movimiento de un animal tirado por un Campesino, afectado por la renuencia del animal a caminar

Esta tabla presenta los parámetros de innovación seleccionados para evaluar el desafío que debe resolverse para la interacción entre un Objeto S1 y el Objeto S2, sin considerar otros objetos. La relación con otros objetos queda congelada.

La selección de los efectos indeseables debe basarse en una revisión exhaustiva de la situación actual, ya sea real, imaginada o impuesta (Ver Manual de Inicio/ Fundamentos de Aatrizinventor para Formulación y Obtención de una Solución/ 2. Curva de Innovación-Evolución y Tipos de Innovación de Nature's L.I.).

Los efectos indeseables identificados y los parámetros de innovación correspondientes deben fundamentarse en la evidencia objetiva disponible dentro del espacio y tiempo de evaluación predefinidos. Cumplir con estos requisitos es muy importante: Si no identifica bien los efectos indeseables de la situación actual definida, el algoritmo entregará una solución inconexa.

La elección inicial 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 CAMPESINO tiene:</b>                                  |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>Parámetros de efectos indeseables (UDE):</b>              | <b>Efectos indeseables causas de insatisfacción</b>                     |
| (-) 10. Fuerza/ Intensidad                                   | Menos Fuerza o Impulso interactuando con S2                             |
| (-) 12. Forma/ Composición/ Configuración                    | Menos Forma, Composición o Configuración apropiada interactuando con S2 |
| (-)14. Fortaleza/ Resistencia                                | Menos Fortaleza o Resistencia interactuando con S2                      |
| (-) 21. Potencia/ Energía por unidad de tiempo               | Menos Potencia o energía por unidad de tiempo interactuando con S2      |
| <b>Parámetro de efecto deseable (DE):</b>                    | <b>Efecto deseable para Necesidad por satisfacer</b>                    |
| (+) 27. Confiabilidad                                        | Más Confiabilidad deseada para interactuar con S2                       |
| <b>Parámetros indeseables para análisis de sensibilidad:</b> | <b>Entendido como CAMPESINO tiene:</b>                                  |
| (-) 9. Velocidad                                             | Menos Velocidad o rapidez de cambio interactuando con S2                |
| (-) 29. Cumplimiento de resultado deseado                    | Menos Cumplimiento de resultado deseado interactuando con S2            |
| n/a                                                          |                                                                         |

|     |  |
|-----|--|
| 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: CAMPESINO Y NECESIDAD A SATISFACER > 27. Confiabilidad**

DESAFÍO: Mejorar Movimiento de un animal tirado por un Campesino, afectado por la renuencia del animal a caminar

PREF.: Parámetros preferidos: Mejorar 14. Fortaleza/ Resistencia y Atenuar o Preservar 21. Potencia/ Energía por unidad de tiempo.

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.10         | (-) Par.12         | (-) Par.14        | (-) Par.21 PREF.    | (+) Par.27         | Sum wt |
|------------------------------------------------------------|-------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------|--------------------|--------|
| (-) 10. Fuerza/ Intensidad                                 | wt    |                    | wt.14              | wt.10             | <b>wt.13 Compl.</b> | wt.9               | 32%    |
|                                                            | PI(s) | 0,0,0,0            | 10,35,40,34        | 35,10,14,27       | 19,35,18,37         | 3,35,13,21         |        |
| (-) 12. Forma/ Compos./ Config.                            | wt    | wt.7               |                    | <b>wt.5 Top 5</b> | <b>wt.20 Compl.</b> | wt.18              | 35%    |
|                                                            | PI(s) | 35,10,37,40        | 0,0,0,0            | 30,14,10,40       | 4,6,2,0             | 10,40,16,0         |        |
| (-) 14. Fortaleza/ Resistencia PREF.                       | wt    | <b>wt.6 Compl.</b> | <b>wt.2 Compl.</b> |                   | <b>wt.1 C.E.</b>    | <b>wt.8 Compl.</b> | 100%   |
|                                                            | PI(s) | 10,18,3,14         | 10,30,35,40        | 0,0,0,0           | 10,26,35,28         | 11,3,0,0           |        |
| (-) 21. Potencia/ Energía por un. tiempo                   | wt    | wt.12              | wt.16              | <b>wt.4 Top 5</b> |                     | wt.19              | 35%    |
|                                                            | PI(s) | 26,2,36,35         | 29,14,2,40         | 26,10,28,0        | 0,0,0,0             | 19,24,26,31        |        |
| (+) 27. Confiabilidad                                      | wt    | <b>wt.3 Top 5</b>  | wt.11              | wt.17             | <b>wt.15 Compl.</b> |                    | 41%    |
|                                                            | PI(s) | 8,28,10,3          | 35,1,16,11         | 11,28,0,0         | 21,11,26,31         | 0,0,0,0            |        |
| Sum wt                                                     |       | 51%                | 51%                | 45%               | 69%                 | 28%                |        |

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: CAMPESINO NECESIDAD POR SATISFACER > 27. Confiabilidad**

DESAFÍO: Mejorar Movimiento de un animal tirado por un Campesino, afectado por la renuencia del animal a caminar

Tabla III muestra solución base

| <b>Selección de Tabla II : Contradicción esencial wt.1 y Complementarias con parámetros preferidos: wt.2/wt.6/wt.8/wt.13</b> |                                                |            |       |               |               |               |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Parámetro por mejorar                                                                                                        | Parámetro por atenuar o preservar              | Contradic. | Peso  | PI. Ord.1     | PI. Ord.2     | PI. Ord.3     | PI. Ord.4     |
| (-) 14. Fortaleza/ Resistencia                                                                                               | (-) 21. Potencia/ Energía por unidad de tiempo | Esencial   | wt.1  | <b>10 Es.</b> | <b>26 Es.</b> | <b>35 Es.</b> | <b>28 Es.</b> |
| (-) 14. Fortaleza/ Resistencia                                                                                               | (-) 12. Forma/ Composición/ Configuración      | Compl.1    | wt.2  | <b>10 Es.</b> | 30            | <b>35 Es.</b> | 40            |
| (-) 14. Fortaleza/ Resistencia                                                                                               | (-) 10. Fuerza/ Intensidad                     | Compl.2    | wt.6  | <b>10 Es.</b> | 18            | 3             | 14            |
| (-) 14. Fortaleza/ Resistencia                                                                                               | (+) 27. Confiabilidad                          | Compl.3    | wt.8  | 11            | 3             | 0             | 0             |
| (-) 10. Fuerza/ Intensidad                                                                                                   | (-) 21. Potencia/ Energía por unidad de tiempo | Compl.4    | wt.13 | 19            | <b>35 Es.</b> | 18            | 37            |

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

PI.10. Acción Preliminar - tipo estratégico

PI.26. Copiar/ Replicar - tipo estratégico

PI.35. Transformación / Cambio de Parámetros - tipo estratégico

PI.28. Sustitución de Mecánica - tipo estratégico

PI.30. Formas/ Maneras Simples para Interactuar - tipo táctico

PI.40. Materiales/ Condiciones Compuestas - **tipo operativo**  
 PI.18. Vibraciones / Variaciones de Energía - tipo táctico  
 PI.3. Calidad local - tipo estratégico  
 PI.14. Esfericidad - Curvatura - Ángulo - tipo táctico  
 PI.11. Compensación Anticipada - tipo táctico  
 PI.19. Acción Variante en el Tiempo/ Periódica o Pulsante - tipo estratégico  
 PI.37. Cambio Útil Perceptible - **tipo operativo**

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: CAMPESINO, NECESIDAD A SATISFACER : 27. Confiabilidad**

Se define la cobertura Cob.NS 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.

En Tabla VI de análisis de sensibilidad se muestran las coberturas Cob.NS de mayor valor, las más recomendables para dar solución al desafío de innovación en evaluación.

| Parámetro por mejorar | Parámetro por preservar                      | PI.<br>Ord.1     | PI.<br>Ord.2            | PI.<br>Ord.3 | PI.<br>Ord.4            |
|-----------------------|----------------------------------------------|------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|
| 27. Confiabilidad     | 33. Facilidad de operación                   | 27               | <b>17</b><br><b>nT2</b> | 40           | 0                       |
| 27. Confiabilidad     | 39. Productividad                            | 1                | 35                      | 29           | <b>38</b><br><b>nT2</b> |
| 27. Confiabilidad     | 15. Duración de la acción de objeto móvil    | 2                | 35                      | 3            | <b>25</b><br><b>nT2</b> |
| 27. Confiabilidad     | 34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener | 1                | 11                      | 0            | 0                       |
| 27. Confiabilidad     | 32. Facilidad de lograr resultado deseado    | 0                | 0                       | 0            | 0                       |
| 27. Confiabilidad     | 19. Uso de energía de objeto móvil           | 21<br><b>nT3</b> | 11                      | 27           | 19                      |

|                   |                                               |           |           |          |           |
|-------------------|-----------------------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 27. Confiabilidad | 27. Confiabilidad                             | 0         | 0         | 0        | 0         |
| 27. Confiabilidad | 38. Extensión de automatización/<br>autonomía | 11        | 13<br>nT3 | 27       | 0         |
| 27. Confiabilidad | 35. Adaptabilidad o versatilidad              | 13<br>nT3 | 35        | 8<br>nT3 | 24<br>nT3 |
| 27. Confiabilidad | 13. Estabilidad                               | 0         | 0         | 0        | 0         |

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

PI.27. Objetos Baratos de Corta Vida - tipo estratégico

PI.17. Otra Dimensión o Campo - tipo táctico

PI.40. Materiales/ Condiciones Compuestas - **tipo operativo**

PI.1. Segmentar/ Integrar - tipo estratégico

PI.35. Transformación / Cambio de Parámetros - tipo estratégico

PI.29. Variables Blandas Controlables - tipo táctico

PI.38. Reacción Fuerte o Rápida - **tipo operativo**

PI.2. Sacar/ Agregar - tipo estratégico

PI.3. Calidad local - tipo estratégico

PI.25. Auto Servicio - **tipo operativo**

95.25 % de cobertura Cob.NS para la presente evaluación, que corresponde a la relación ponderada entre los principios inventivos (PI) incluidos en la Tabla IV, Contradicciones entre Necesidades a Satisfacer (NS), y 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 Aatrizinventor, 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 CAMPESINO.**

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 está proyectando.

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

**TABLA V. SOLUCIÓN RECOMENDADA PARA DESAFÍO DE INNOVACIÓN PARA OBJETO EVALUADO CAMPESINO**

DESAFÍO: Mejorar Movimiento de un animal tirado por un Campesino, afectado por la renuencia del animal a caminar

Necesidad por satisfacer evaluada: **27. Confiabilidad**

UDEs: (-) 10. Fuerza/ Intensidad// (-) 12. Forma/ Composición/ Configuración// (-)14. Fortaleza/ Resistencia// (-) 21. Potencia/ Energía por unidad de tiempo

| Parámetro por mejorar          | Parámetro por atenuar o preservar              | Contradic. | Peso  | PI. Ord.1     | PI. Ord.2     | PI. Ord.3     | PI. Ord.4     |
|--------------------------------|------------------------------------------------|------------|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| (-) 14. Fortaleza/ Resistencia | (-) 21. Potencia/ Energía por unidad de tiempo | Esencial   | wt.1  | <b>10 Es.</b> | <b>26 Es.</b> | <b>35 Es.</b> | <b>28 Es.</b> |
| (-) 14. Fortaleza/ Resistencia | (-) 12. Forma/ Composición/ Configuración      | Compl.1    | wt.2  | <b>10 Es.</b> | 30            | <b>35 Es.</b> | 40            |
| (-) 14. Fortaleza/ Resistencia | (-) 10. Fuerza/ Intensidad                     | Compl.2    | wt.6  | <b>10 Es.</b> | 18            | 3             | 14            |
| (-) 14. Fortaleza/ Resistencia | (+) 27. Confiabilidad                          | Compl.3    | wt.8  | 11            | 3             | 0             | 0             |
| (-) 10. Fuerza/ Intensidad     | (-) 21. Potencia/ Energía por unidad de tiempo | Compl.4    | wt.13 | 19            | <b>35 Es.</b> | 18            | 37            |
| 27. Confiabilidad              | 33. Facilidad de operación                     | NS.1       | wns.1 | 27            | 17            | 40            | 0             |
| 27. Confiabilidad              | 39. Productividad                              | NS.2       | wns.2 | 1             | <b>35 Es.</b> | 29            | 38            |
| 27. Confiabilidad              | 15. Duración de la acción de objeto móvil      | NS.3       | wns.3 | 2             | <b>35 Es.</b> | 3             | 25            |

**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.

**Parámetros de efectos indeseables (UDE):** [ (-) 10. Fuerza/ Intensidad] - // [ (-) 12. Forma/ Composición/ Configuración] - [ (-)14. Fortaleza/ Resistencia] - [ (-) 21. Potencia/ Energía por unidad de tiempo]

**Parámetro de efecto deseable (DE):** [ (+) 27. Confiabilidad]

|                                   |          |                                                                                  |
|-----------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| PI.21. Saltar/ Evitar (Pos.8) *** | PI. Tác. | [Par.27][Par.21][ PI(s) : 21,11,26,31] - [Par.10][Par.27][ PI(s) : 3,35,13,21] - |
|-----------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|

|                                             |           |                                        |
|---------------------------------------------|-----------|----------------------------------------|
| PI.8. Contrapeso/ Compensación (Pos.10) *** | PI. TÁC.  | [Par.27][Par.10][ PI(s) : 8,28,10,3] - |
| PI.4. Asimetría/ Simetría (Pos.11) ***      | PI. Oper. | [Par.12][Par.21][ PI(s) : 4,6,2,0] -   |

**TABLA VI. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD PARA OBJETO EVALUADO: CAMPESINO DESAFÍO:** Mejorar Movimiento de un animal tirado por un Campesino, afectado por la renuencia del animal a caminar

La Tabla VI es crucial en el algoritmo, ya que ofrece un análisis de sensibilidad de las 350 soluciones evaluadas simultáneamente y selecciona las 10 más recomendables. Se ha verificado que, entre estas soluciones, se encuentra la opción más eficaz para alcanzar el objetivo deseado. Esta solución es la más eficiente, utilizando la menor cantidad de recursos posibles, y la más efectiva, logrando el objetivo de manera óptima, es decir, con el menor costo y la mejor relación entre beneficios y costos.

El análisis de sensibilidad se realiza con siguientes parámetros:

Cob.NS: Cobertura de Principios Inventivos incluidos en Tabla IV respecto de los incluidos en Tabla II. ver Tabla IV.

Cob.CE: Cobertura relativa entre contradicciones esenciales, basada en los principios inventivos de cada una de ellas, considerando las distintas necesidades a satisfacer y un mismo grupo de parámetros de efectos indeseables evaluados. Ver Tabla VII.

Cob.GL: Cobertura global de cada solución recomendada, basada en una combinación matemática empírica simple de las coberturas Cob.NS y Cob.CE.

CEvcs: Veces que para distintas combinaciones de efectos indeseables detallados en Tabla I, existe la misma contradicción esencial para distintas necesidades a satisfacer.

**Coberturas obtenidas (%), para la combinación de parámetros evaluados en el presente informe, ver Tabla II, para comparar con las mostradas a continuación en análisis de sensibilidad , ver Tablas VI.A y VI.B.**

| Orden | Par.1 | Par.2 | Par.3 | Par.4 | Par.5             | Cob. NS (%) | Cob. EC (%) | Cob. GL (%) | CEvcs |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| #     | 10    | 12    | 14    | 21    | 27. Confiabilidad | 95.25       | 100         | 96.43       | 8     |

La Tabla VI presenta las 10 combinaciones de parámetros de innovación, que usted ha ingresado al algoritmo, más favorables para obtener una solución óptima. El % de cobertura de la combinación de parámetros que usted eligió se muestra arriba.

Si la combinación de parámetros elegida no se encuentra priorizada en las tablas VI. A o VI. B, que se muestran abajo, entonces deberá ejecutar nuevamente el algoritmo. Se recomienda elegir inicialmente la combinación de parámetros con el valor medio de CEvcs, que es un predictor primario de la solución óptima.

Posteriormente, puede evaluar otras combinaciones priorizadas con valores CEvcs cercanos a su valor medio, que contengan efectos indeseables que considere más críticos para el caso evaluado.

La práctica enseña que con las nuevas reevaluaciones encontrará la mejor solución para el desafío



evaluado.

Si finalmente la solución obtenida no le satisface, entonces realice una revisión rigurosa de los efectos indeseables determinados para el espacio-tiempo de evaluación,. Eliminando o agregando un efecto indeseable a la evaluación puede ser suficiente.

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

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

La combinación de parámetros la selecciona el algoritmo Aatrizinventor.

Valor medio CEvcs Tabla VI. A: 6

| Orden  | Par.1 | Par.2 | Par.3 | Par.4 | Par.5                              | Cob. NS (%) | Cob. EC (%) | Cob. GL (%) | CEvcs |
|--------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| I. a   | 10    | 12    | 14    | 21    | 27. Confiabilidad (E)              | 95.25       | 100         | 96.43       | 8     |
| II. a  | 10    | 14    | 21    | 29    | 27. Confiabilidad                  | 93.88       | 100         | 95.41       | 10    |
| III. a | 9     | 10    | 12    | 14    | 35. Adaptabilidad o versatilidad   | 92.57       | 100         | 94.43       | 5     |
| IV. a  | 9     | 12    | 14    | 21    | 13. Estabilidad                    | 91.54       | 100         | 93.66       | 3     |
| V. a   | 9     | 10    | 12    | 29    | 19. Uso de energía de objeto móvil | 90.26       | 100         | 92.7        | 5     |

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

La combinación de parámetros la selecciona el algoritmo Aatrizinventor.

Valor medio CEvcs Tabla VI. B: 6

| Orden  | Par.1 | Par.2 | Par.3 | Par.4 | Par.5                                     | Cob. NS (%) | Cob. CE (%) | Cob. GL (%) | Ref. Tabla VI. A | CEvcs |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|-------|
| I. b   | 9     | 10    | 12    | 21    | 27. Confiabilidad                         | 96.16       | 33.42       | 80.48       | -                | 8     |
| II. b  | 9     | 12    | 14    | 21    | 27. Confiabilidad                         | 96.16       | 22.01       | 77.62       | -                | 3     |
| III. b | 9     | 10    | 21    | 29    | 27. Confiabilidad                         | 95.72       | 17.8        | 76.24       | -                | 9     |
| IV. b  | 9     | 12    | 14    | 21    | 32. Facilidad de lograr resultado deseado | 95.6        | 43.62       | 82.6        | -                | 3     |
| V. b   | 10    | 12    | 14    | 21    | 27. Confiabilidad (E)                     | 95.25       | 100         | 96.43       | I. a             | 8     |

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

DESAFÍO: Mejorar Movimiento de un animal tirado por un Campesino, afectado por la renuencia del animal a caminar

Necesidad por satisfacer evaluada: **27. Confiabilidad**

UDEs: (-) 10. Fuerza/ Intensidad// (-) 12. Forma/ Composición/ Configuración// (-)14. Fortaleza/ Resistencia// (-) 21. Potencia/ Energía por unidad de tiempo

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.

| Necesidad por satisfacer.                    | Parámetro por mejorar         | Parámetro por atenuar o preservar              | Contradic. Esencial | Cob. NS (%) | Cob. entre CE (%) | Cob. GL(%) 3/1 |
|----------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------|----------------|
| <b>27. Confiabilidad</b>                     | (-)14. Fortaleza/ Resistencia | (-) 21. Potencia/ Energía por unidad de tiempo | [10,26,35,28]       | 95.25       | 100               | 96.43          |
| 13. Estabilidad                              | (-)14. Fortaleza/ Resistencia | (-) 21. Potencia/ Energía por unidad de tiempo | [10,26,35,28]       | 89.78       | 100               | 92.33          |
| 32. Facilidad de lograr resultado deseado    | (-)14. Fortaleza/ Resistencia | (-) 21. Potencia/ Energía por unidad de tiempo | [10,26,35,28]       | 88.14       | 100               | 91.1           |
| 35. Adaptabilidad o versatilidad             | (-)14. Fortaleza/ Resistencia | (-) 21. Potencia/ Energía por unidad de tiempo | [10,26,35,28]       | 81.05       | 100               | 85.79          |
| 38. Extensión de automatización/ autonomía   | (-)14. Fortaleza/ Resistencia | (-) 21. Potencia/ Energía por unidad de tiempo | [10,26,35,28]       | 79.05       | 100               | 84.28          |
| 33. Facilidad de operación                   | (-)14. Fortaleza/ Resistencia | (-) 21. Potencia/ Energía por unidad de tiempo | [10,26,35,28]       | 77.27       | 100               | 82.95          |
| 19. Uso de energía de objeto móvil           | (-)14. Fortaleza/ Resistencia | (-) 21. Potencia/ Energía por unidad de tiempo | [10,26,35,28]       | 71.47       | 100               | 78.61          |
| 34. Facilidad de cambiar, reparar o mantener | (-) 10. Fuerza/ Intensidad    | (-)14. Fortaleza/ Resistencia                  | [35,10,14,27]       | 87.06       | 19.44             | 70.16          |

|                                           |                               |                                                |               |       |       |       |
|-------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------|---------------|-------|-------|-------|
| 39. Productividad                         | (-)14. Fortaleza/ Resistencia | (-) 21. Potencia/ Energía por unidad de tiempo | [10,26,35,28] | 54.9  | 100   | 66.18 |
| 15. Duración de la acción de objeto móvil | (-) 10. Fuerza/ Intensidad    | (-)14. Fortaleza/ Resistencia                  | [35,10,14,27] | 65.36 | 19.44 | 53.88 |

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: 27. Confiabilidad.**

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

DESAFÍO: Mejorar Movimiento de un animal tirado por un Campesino, afectado por la renuencia del animal a caminar

Análisis de participación principios inventivos en TABLA II. MATRIZ DE CONTRADICCIÓN ESPECÍFICA. Parámetros evaluados para Objeto CAMPESINO:

Par. UDEs:

(-) 10. Fuerza/ Intensidad

(-) 12. Forma/ Composición/ Configuración

(-)14. Fortaleza/ Resistencia

(-) 21. Potencia/ Energía por unidad de tiempo

Par. NS: (+) 27. Confiabilidad

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

| Principios Inventivos de Tabla II. | Tipo PI | Tablas | Contradicciones |
|------------------------------------|---------|--------|-----------------|
|------------------------------------|---------|--------|-----------------|

|                                                                   |                  |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PI.10. Acción Preliminar (Pos.1)                                  | PI. Estr.        | II / III /    | [Par.12][Par.10][ PI(s) : 35,10,37,40] - [Par.14][Par.10][ PI(s) : 10,18,3,14] - [Par.27][Par.10][ PI(s) : 8,28,10,3] - [Par.10][Par.12][ PI(s) : 10,35,40,34] - [Par.14][Par.12][ PI(s) : 10,30,35,40] - [Par.10][Par.14][ PI(s) : 35,10,14,27] - [Par.12][Par.14][ PI(s) : 30,14,10,40] - [Par.21][Par.14][ PI(s) : 26,10,28,0] - [Par.14][Par.21][ PI(s) : 10,26,35,28] - [Par.12][Par.27][ PI(s) : 10,40,16,0] - |
| PI.35. Transformación / Cambio de Parámetros (Pos.2)              | PI. Estr.        | II / III / IV | [Par.12][Par.10][ PI(s) : 35,10,37,40] - [Par.21][Par.10][ PI(s) : 26,2,36,35] - [Par.10][Par.12][ PI(s) : 10,35,40,34] - [Par.14][Par.12][ PI(s) : 10,30,35,40] - [Par.27][Par.12][ PI(s) : 35,1,16,11] - [Par.10][Par.14][ PI(s) : 35,10,14,27] - [Par.10][Par.21][ PI(s) : 19,35,18,37] - [Par.14][Par.21][ PI(s) : 10,26,35,28] - [Par.10][Par.27][ PI(s) : 3,35,13,21] -                                        |
| PI.26. Copiar/ Replicar (Pos.3)                                   | PI. Estr.        | II / III /    | [Par.21][Par.10][ PI(s) : 26,2,36,35] - [Par.21][Par.14][ PI(s) : 26,10,28,0] - [Par.14][Par.21][ PI(s) : 10,26,35,28] - [Par.27][Par.21][ PI(s) : 21,11,26,31] - [Par.21][Par.27][ PI(s) : 19,24,26,31] -                                                                                                                                                                                                           |
| PI.11. Compensación Anticipada (Pos.4)                            | PI. Tác.         | II / III / IV | [Par.27][Par.12][ PI(s) : 35,1,16,11] - [Par.27][Par.14][ PI(s) : 11,28,0,0] - [Par.27][Par.21][ PI(s) : 21,11,26,31] - [Par.14][Par.27][ PI(s) : 11,3,0,0] -                                                                                                                                                                                                                                                        |
| PI.19. Acción Variante en el Tiempo/ Periódica o Pulsante (Pos.5) | PI. Estr.        | II / III / IV | [Par.10][Par.21][ PI(s) : 19,35,18,37] - [Par.21][Par.27][ PI(s) : 19,24,26,31] -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| PI.3. Calidad local (Pos.6)                                       | PI. Estr.        | II / III / IV | [Par.14][Par.10][ PI(s) : 10,18,3,14] - [Par.27][Par.10][ PI(s) : 8,28,10,3] - [Par.10][Par.27][ PI(s) : 3,35,13,21] - [Par.14][Par.27][ PI(s) : 11,3,0,0] -                                                                                                                                                                                                                                                         |
| PI.30. Formas/ Maneras Simples para Interactuar (Pos.7)           | PI. Tác.         | II / III /    | [Par.14][Par.12][ PI(s) : 10,30,35,40] - [Par.12][Par.14][ PI(s) : 30,14,10,40] -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| PI.21. Saltar/ Evitar (Pos.8) ***                                 | PI. Tác.         | II / IV       | [Par.27][Par.21][ PI(s) : 21,11,26,31] - [Par.10][Par.27][ PI(s) : 3,35,13,21] -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| PI.29. Variables Blandas Controlables (Pos.9)                     | PI. Tác.         | II / IV       | [Par.21][Par.12][ PI(s) : 29,14,2,40] -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| PI.8. Contrapeso/ Compensación (Pos.10) ***                       | PI. Tác.         | II / IV       | [Par.27][Par.10][ PI(s) : 8,28,10,3] -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| PI.4. Asimetría/ Simetría (Pos.11) ***                            | <b>PI. Oper.</b> | II /          | [Par.12][Par.21][ PI(s) : 4,6,2,0] -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                            |                  |               |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------|------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PI.28. Sustitución de Mecánica (Pos.12)                    | PI. Estr.        | II / III /    | [Par.27][Par.10][ PI(s) : 8,28,10,3] - [Par.21][Par.14][ PI(s) : 26,10,28,0] - [Par.27][Par.14][ PI(s) : 11,28,0,0] - [Par.14][Par.21][ PI(s) : 10,26,35,28] -                                                                                      |
| PI.14. Esfericidad - Curvatura - Ángulo (Pos.13)           | PI. Tác.         | II / III /    | [Par.14][Par.10][ PI(s) : 10,18,3,14] - [Par.21][Par.12][ PI(s) : 29,14,2,40] - [Par.10][Par.14][ PI(s) : 35,10,14,27] - [Par.12][Par.14][ PI(s) : 30,14,10,40] -                                                                                   |
| PI.40. Materiales/ Condiciones Compuestas (Pos.14)         | <b>PI. Oper.</b> | II / III / IV | [Par.12][Par.10][ PI(s) : 35,10,37,40] - [Par.10][Par.12][ PI(s) : 10,35,40,34] - [Par.14][Par.12][ PI(s) : 10,30,35,40] - [Par.21][Par.12][ PI(s) : 29,14,2,40] - [Par.12][Par.14][ PI(s) : 30,14,10,40] - [Par.12][Par.27][ PI(s) : 10,40,16,0] - |
| PI.2. Sacar/ Agregar (Pos.15)                              | PI. Estr.        | II / IV       | [Par.21][Par.10][ PI(s) : 26,2,36,35] - [Par.21][Par.12][ PI(s) : 29,14,2,40] - [Par.12][Par.21][ PI(s) : 4,6,2,0] -                                                                                                                                |
| PI.18. Vibraciones / Variaciones de Energía (Pos.16)       | PI. Tác.         | II / III /    | [Par.14][Par.10][ PI(s) : 10,18,3,14] - [Par.10][Par.21][ PI(s) : 19,35,18,37] -                                                                                                                                                                    |
| PI.24. Intermediario (Pos.17) ***                          | PI. Tác.         | II / IV       | [Par.21][Par.27][ PI(s) : 19,24,26,31] -                                                                                                                                                                                                            |
| PI.6. Universalidad (Pos.18) ***                           | PI. Tác.         | II /          | [Par.12][Par.21][ PI(s) : 4,6,2,0] -                                                                                                                                                                                                                |
| PI.1. Segmentar/ Integrar (Pos.19)                         | PI. Estr.        | II / IV       | [Par.27][Par.12][ PI(s) : 35,1,16,11] -                                                                                                                                                                                                             |
| PI.16. Acciones Parciales o Excesivas (Pos.20) ***         | <b>PI. Oper.</b> | II /          | [Par.27][Par.12][ PI(s) : 35,1,16,11] - [Par.12][Par.27][ PI(s) : 10,40,16,0] -                                                                                                                                                                     |
| PI.37. Cambio Útil Perceptible (Pos.21)                    | <b>PI. Oper.</b> | II / III /    | [Par.12][Par.10][ PI(s) : 35,10,37,40] - [Par.10][Par.21][ PI(s) : 19,35,18,37] -                                                                                                                                                                   |
| PI.36. Transición de Fase, Estado o Condición (Pos.22) *** | <b>PI. Oper.</b> | II /          | [Par.21][Par.10][ PI(s) : 26,2,36,35] -                                                                                                                                                                                                             |
| PI.13. Acción Inversa o Indirecta (Pos.23) ***             | PI. Estr.        | II / IV       | [Par.10][Par.27][ PI(s) : 3,35,13,21] -                                                                                                                                                                                                             |
| PI.31. Usar/ Remover Partes No Usadas (Pos.24) ***         | <b>PI. Oper.</b> | II /          | [Par.27][Par.21][ PI(s) : 21,11,26,31] - [Par.21][Par.27][ PI(s) : 19,24,26,31] -                                                                                                                                                                   |
| PI.34. Descartar y Recuperar (Pos.25) ***                  | PI. Tác.         | II /          | [Par.10][Par.12][ PI(s) : 10,35,40,34] -                                                                                                                                                                                                            |

|                                               |           |         |                                          |
|-----------------------------------------------|-----------|---------|------------------------------------------|
| PI.27. Objetos Baratos de Corta Vida (Pos.26) | PI. Estr. | II / IV | [Par.10][Par.14][ PI(s) : 35,10,14,27] - |
|-----------------------------------------------|-----------|---------|------------------------------------------|

## TABLA IX. INFORMACIÓN PRIORIZADA PARA PARA DESARROLLAR UNA SOLUCIÓN ESPECÍFICA EN BASE A LA SOLUCIÓN RECOMENDADA EN TABLA V

La solución presentada en la Tabla V para el Objeto S1 en interacción con el Objeto S2, dentro de un determinado espacio-tiempo, es de carácter genérico.

El Objeto S1 evaluado puede requerir:

- (i) ajustes operativos para optimizar su desempeño,
- (ii) modificaciones mayores que incorporen nuevas capacidades y características,
- (iii) reemplazo por un nuevo objeto que represente una innovación disruptiva más conveniente.

La solución a implementar debe estar priorizada dentro de la Tabla VI, que contiene el análisis de sensibilidad generado por el algoritmo Aatrizinventor. Si no existe una priorización, el Equipo de Innovación deberá seleccionar una de las diez opciones indicadas en la Tabla VI y ejecutar nuevamente el algoritmo.

Para derivar la solución específica a partir de la opción priorizada, el Equipo de Innovación aplicará pensamiento relacional, junto con su conocimiento y experiencia en el desafío evaluado. Este paso puede iterarse hasta converger en la alternativa más satisfactoria.

La solución específica se construye analizando de forma recursiva las contradicciones y los principios inventivos recomendados en la Tabla V, hasta alcanzar una propuesta consistente y válida para el conjunto de contradicciones evaluadas. La contribución de cada contradicción y sus principios asociados debe ser definida por el Equipo de Innovación, integrando soluciones parciales disponibles en su entorno —tecnológico, social o natural— propio, local o internacional, que permitan resolver “Ahora” el desafío evaluado. Siempre es posible entregar una solución.

Cuando se identifiquen necesidades de investigación y desarrollo, estas podrán planificarse para la innovación de “mañana”. No postergue las soluciones viables de hoy por promesas futuras. No obstante, es conveniente establecer un plan estratégico para la potencial implementación de dichas promesas.

En el *Manual de Inicio: Fundamentos de Aatrizinventor*, Punto 11, se presenta un ejemplo para desarrollar la solución específica a partir de la recomendada por el algoritmo, basado en el Lenguaje de Innovación de la Naturaleza. Ahí podrá constatar que la identificación de una solución específica es un proceso sistemático e iterativo que integra múltiples conceptos para determinar una alternativa integral, con el menor costo de implementación y la máxima relación beneficio/costo.

En los conceptos de innovación descritos en el Punto 11, se marca con un asterisco (\*) el objeto en evaluación, para recordar que los principios inventivos contemplan en dicho ejemplo que Objeto S1: **VASO PLÁSTICO para servir café caliente** puede permanecer en su estado físico-funcional actual, adoptar un estado modificado o incluso transformarse en uno nuevo, según lo requieran los principios

inventivos para cumplir el objetivo. De igual forma se usa (\*) en el presente caso evaluado.

**Aproveche plenamente sus habilidades de pensamiento relacional. La práctica hace al maestro.**

## **DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LA SOLUCIÓN RECOMENDADA EN LA TABLA V**

### **CONTRADICCIONES SELECCIONADAS DESDE TABLA II, DETALLADAS EN TABLE III.**

incluye el nombre del principio inventivo, tipo y orden de relevancia en Tabla II (Pos.n)

#### **CONTRADICCIÓN N°1.**

**Mejorar: (-) 14. Fortaleza/ Resistencia y Atenuar o Preservar: (-) 21. Potencia/ Energía por unidad de tiempo - PI [10, 26, 35, 28]**

##### **PI.10. Acción Preliminar - *tipo estratégico* (Pos.1)**

a. Realizar el cambio requerido para CAMPESINO\*, antes de que sea necesario (ya sea total o parcialmente).

b. Predisponer CAMPESINO\* y otros objetos, si es necesario, de tal forma que puedan entrar en acción desde el lugar más conveniente y sin perder tiempo para su contribución.

##### **PI.26. Copiar/ Replicar - *tipo estratégico* (Pos.3)**

a. En lugar de CAMPESINO\*, 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 CAMPESINO\*, 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.35. Transformación / Cambio de Parámetros - *tipo estratégico* (Pos.2)**

a. Cambiar el estado físico o químico de CAMPESINO\* (por ejemplo, en forma, en composición, a gas, líquido, sólido o plasma).

b. Cambiar la composición o condición de CAMPESINO\* agregando o eliminando partes o componentes.

c. Cambiar la concentración o consistencia; Cambiar el grado de flexibilidad; Cambiar la temperatura o nivel de actividad interna de CAMPESINO\*.

##### **PI.28. Sustitución de Mecánica - *tipo estratégico* (Pos.12)**

a. Reemplazar una acción natural o manual, en o para CAMPESINO\*, por una acción mecánica o herramienta.

b. Reemplazar medios mecánicos, en o para CAMPESINO\*, 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 CAMPESINO\*.

d. Cambiar en o para CAMPESINO\* de campos estáticos a móviles, de campos no estructurados a aquellos que tienen estructura, o viceversa.

e. Utilizar en o para CAMPESINO\* campo en conjunto con partes, componentes o partículas que se activen con este campo.

#### **CONTRADICCIÓN N°2.**

**Mejorar: (-) 14. Fortaleza/ Resistencia y Atenuar o Preservar: (-) 12. Forma/ Composición/ Configuración - PI [10, 30, 35, 40]**

**PI.10. Acción Preliminar - tipo estratégico** (Pos.1)

- a. Realizar el cambio requerido para CAMPESINO\*, antes de que sea necesario (ya sea total o parcialmente).
- b. Disponer CAMPESINO\* y otros objetos, si es necesario, de tal forma que puedan entrar en acción desde el lugar más conveniente y sin perder tiempo para su contribución.

**PI.30. Formas/ Maneras Simples para Interactuar - tipo táctico** (Pos.7)

- a. Utilizar varillas y cuerdas flexibles, o de funcionalidad unidimensional similar, o cubiertas y películas delgadas flexibles, o de funcionalidad bidimensional similar, en o para CAMPESINO\*, en vez de estructuras tridimensionales complejas, en tipo y número de componentes y formas.
- b. Separar/aislar CAMPESINO\* del ambiente externo, usando varillas y cuerdas flexibles, o de funcionalidad unidimensional similar, o cubiertas y películas delgadas flexibles, o de funcionalidad bidimensional similar.
- c. Utilizar en o para CAMPESINO\* formas o maneras simples de interacción con objeto S2, predominantemente en una o dos dimensiones, con otras dimensiones reducidas al mínimo. Esto con la finalidad de reducir el número de recursos y acciones necesarias para lograr el objetivo deseado.

**PI.35. Transformación / Cambio de Parámetros - tipo estratégico** (Pos.2)

- a. Cambiar el estado físico o químico de CAMPESINO\* (por ejemplo, en forma, en composición, a gas, líquido, sólido o plasma).
- b. Cambiar la composición o condición de CAMPESINO\* agregando o eliminando partes o componentes.
- c. Cambiar la concentración o consistencia; Cambiar el grado de flexibilidad; Cambiar la temperatura o nivel de actividad interna de CAMPESINO\*.

**PI.40. Materiales/ Condiciones Compuestas - tipo operativo** (Pos.14)

- a. Cambiar en o para CAMPESINO\* de un material, estado o condición, uniforme a uno compuesto, o viceversa.

**CONTRADICCIÓN N°3.**

**Mejorar: (-) 14. Fortaleza/ Resistencia y Atenuar o Preservar: (-) 10. Fuerza/ Intensidad - PI [10, 18, 3, 14]**

**PI.10. Acción Preliminar - tipo estratégico** (Pos.1)

- a. Realizar el cambio requerido para CAMPESINO\*, antes de que sea necesario (ya sea total o parcialmente).
- b. Disponer CAMPESINO\* y otros objetos, si es necesario, de tal forma que puedan entrar en acción desde el lugar más conveniente y sin perder tiempo para su contribución.

**PI.18. Vibraciones / Variaciones de Energía - tipo táctico** (Pos.16)

- a. Mover CAMPESINO\* por ciclos con energías que lo activan.
- b. Hacer que CAMPESINO\* oscile o vibre más o menos. Aumentar su frecuencia (ej., hasta ultrasonido). Utilizar frecuencia de resonancia de CAMPESINO\*.
- c. Utilizar campos que generen o atenuen vibraciones en o para CAMPESINO\* en lugar de generadores de vibraciones mecánicos. Combinar fuentes de oscilaciones.
- d. Aplicar alternancia de CAMPESINO\* o de sus partes o funciones.

**PI.3. Calidad local - tipo estratégico** (Pos.6)

- a. Mejorar calidad de CAMPESINO de manera localizada.
- b. Cambiar la estructura, acción o procedimiento de CAMPESINO\* de uniforme a no uniforme, o viceversa.
- c. Cambiar un entorno externo (o influencia externa) de CAMPESINO\* de uniforme a no uniforme, o



viceversa

d. Hacer que cada parte de CAMPESINO\* funcione en las condiciones más adecuadas.

e. Hacer que cada parte de CAMPESINO\* cumpla una función diferente y útil.

**PI.14. Esfericidad - Curvatura - Ángulo - tipo táctico** (Pos.13)

a. Para acción de CAMPESINO\*, en lugar de utilizar piezas, superficies o formas rectilíneas, usar formas curvilíneas o anguladas.

b. Para acción de CAMPESINO\*, en lugar de actuar en forma lineal o directa, hacerlo interactuar de forma indirecta o con movimientos curvilíneos o circundantes.

c. Mover CAMPESINO\* 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 CAMPESINO\*.

e. Pasar CAMPESINO\* de movimiento lineal a giratorio, utilizar fuerzas centrífugas.

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

**CONTRADICCIÓN N°4.**

**Mejorar: (-) 14. Fortaleza/ Resistencia y Atenuar o Preservar: (+) 27. Confiabilidad - PI [11, 3, 0, 0]**

**PI.11. Compensación Anticipada - tipo táctico** (Pos.4)

a. Preparar medios de emergencia, de manera anticipada, para compensar la confiabilidad relativamente baja de CAMPESINO\*.

**PI.3. Calidad local - tipo estratégico** (Pos.6)

a. Mejorar calidad de CAMPESINO de manera localizada.

b. Cambiar la estructura, acción o procedimiento de CAMPESINO\* de uniforme a no uniforme, o viceversa.

c. Cambiar un entorno externo (o influencia externa) de CAMPESINO\* de uniforme a no uniforme, o viceversa

d. Hacer que cada parte de CAMPESINO\* funcione en las condiciones más adecuadas.

e. Hacer que cada parte de CAMPESINO\* cumpla una función diferente y útil.

**CONTRADICCIÓN N°5.**

**Mejorar: (-) 10. Fuerza/ Intensidad y Atenuar o Preservar: (-) 21. Potencia/ Energía por unidad de tiempo - PI [19, 35, 18, 37]**

**PI.19. Acción Variante en el Tiempo/ Periódica o Pulsante - tipo estratégico** (Pos.5)

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

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

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

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

**PI.35. Transformación / Cambio de Parámetros - tipo estratégico** (Pos.2)

a. Cambiar el estado físico o químico de CAMPESINO\* (por ejemplo, en forma, en composición, a gas, líquido, sólido o plasma).

b. Cambiar la composición o condición de CAMPESINO\* agregando o eliminando partes o componentes.

c. Cambiar la concentración o consistencia; Cambiar el grado de flexibilidad; Cambiar la temperatura o nivel de actividad interna de CAMPESINO\*.

**PI.18. Vibraciones / Variaciones de Energía - tipo táctico** (Pos.16)

- a. Mover CAMPESINO\* por ciclos con energías que lo activan.
- b. Hacer que CAMPESINO\* oscile o vibre más o menos. Aumentar su frecuencia (ej., hasta ultrasonido). Utilizar frecuencia de resonancia de CAMPESINO\*.
- c. Utilizar campos que generen o atenúen vibraciones en o para CAMPESINO\* en lugar de generadores de vibraciones mecánicos. Combinar fuentes de oscilaciones.
- d. Aplicar alternancia de CAMPESINO\* o de sus partes o funciones.

**PI.37. Cambio Útil Perceptible - tipo operativo** (Pos.21)

- a. Utilizar cambios de estado, dimensión o condición que se produzcan en CAMPESINO\*, debido a una modificación o aplicación de un campo externo o autogenerado, que es perceptible y puede influir en objeto S2 con el cual interactúa. El cambio puede ser permanente o variable en el tiempo.

**CONTRADICCIONES SELECCIONADAS DE TABLA IV, QUE INCLUYEN PRINCIPIOS INVENTIVOS NO CONTENIDOS EN TABLA II, MÁXIMO 3 CONTRADICCIONES.**

Incluye nombre de principio inventivo, tipo y orden de relevancia si participa en Tabla II (Pos.n). Si este no participa, requiere mayor atención.

**CONTRADICCIÓN N°6.**

**Mejorar: 27. Confiabilidad y Preservar: 33. Facilidad de operación - PI [27, 17, 40, 0]**

**PI.27. Objetos Baratos de Corta Vida - tipo estratégico** (Pos.26)

- . Reemplazar o dividir (ya sea total o parcialmente) CAMPESINO\* 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 CAMPESINO\*, sin pérdida de funcionalidad para lograr el resultado deseado.

**PI.17. Otra Dimensión o Campo - tipo táctico** (Pos.)

- a. Agregar o eliminar dimensiones físicas o campos de acción de CAMPESINO\*.
- b. Mover CAMPESINO\* a una nueva dimensión en el espacio o campo de acción.
- c. Utilizar para CAMPESINO\* un arreglo de varios niveles en lugar de un solo nivel.
- d. Inclinar o reorientar CAMPESINO\*, colocarlo de lado.
- e. Utilizar otro lado de una determinada dimensión o campo de CAMPESINO\*.

**PI.40. Materiales/ Condiciones Compuestas - tipo operativo** (Pos.14)

- a. Cambiar en o para CAMPESINO\* de un material, estado o condición, uniforme a uno compuesto, o viceversa.

**CONTRADICCIÓN N°7.**

**Mejorar: 27. Confiabilidad y Preservar: 39. Productividad - PI [1, 35, 29, 38]**

**PI.1. Segmentar/ Integrar - tipo estratégico** (Pos.19)

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

**PI.35. Transformación / Cambio de Parámetros - tipo estratégico** (Pos.2)

- a. Cambiar el estado físico o químico de CAMPESINO\* (por ejemplo, en forma, en composición, a gas, líquido, sólido o plasma).
- b. Cambiar la composición o condición de CAMPESINO\* agregando o eliminando partes o componentes.

c. Cambiar la concentración o consistencia; Cambiar el grado de flexibilidad; Cambiar la temperatura o nivel de actividad interna de CAMPESINO\*.

**PI.29. Variables Blandas Controlables - tipo táctico** (Pos.9)

a. Utilizar variables blandas externas controlables (manual, social, fisiológica, psicológica, mecánica, neumática, hidráulica, eléctrica o digital, magnética, electromagnética, química, biológica, etc.) para interactuar con CAMPESINO\*, facilitando el cumplimiento del objetivo de la función realizada con objeto S2.

b. Facilitar interacción de CAMPESINO\* 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.38. Reacción Fuerte o Rápida - tipo operativo** (Pos.)

a. Aplicar reacciones fuertes y / o rápidas en o para CAMPESINO\* (por ejemplo, aplicar oxidantes fuertes, cambios rápidos).

**CONTRADICCIÓN N°8.**

**Mejorar: 27. Confiabilidad y Preservar: 15. Duración de la acción de objeto móvil - PI [2, 35, 3, 25]**

**PI.2. Sacar/ Agregar - tipo estratégico** (Pos.15)

a. Separar partes, características o propiedades de CAMPESINO\* que interfieran, o seleccionar la única necesaria.

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

**PI.35. Transformación / Cambio de Parámetros - tipo estratégico** (Pos.2)

a. Cambiar el estado físico o químico de CAMPESINO\* (por ejemplo, en forma, en composición, a gas, líquido, sólido o plasma).

b. Cambiar la composición o condición de CAMPESINO\* agregando o eliminando partes o componentes.

c. Cambiar la concentración o consistencia; Cambiar el grado de flexibilidad; Cambiar la temperatura o nivel de actividad interna de CAMPESINO\*.

**PI.3. Calidad local - tipo estratégico** (Pos.6)

a. Mejorar calidad de CAMPESINO de manera localizada.

b. Cambiar la estructura, acción o procedimiento de CAMPESINO\* de uniforme a no uniforme, o viceversa.

c. Cambiar un entorno externo (o influencia externa) de CAMPESINO\* de uniforme a no uniforme, o viceversa

d. Hacer que cada parte de CAMPESINO\* funcione en las condiciones más adecuadas.

e. Hacer que cada parte de CAMPESINO\* cumpla una función diferente y útil.

**PI.25. Auto Servicio - tipo operativo** (Pos.)

a. Hacer que CAMPESINO\* se sirva a sí mismo mediante la realización de funciones auxiliares útiles.

b. Utilizar recursos, energía, o sustancias que CAMPESINO\* desperdicia o no utiliza.

c. Incorporar recursos y/o funciones a CAMPESINO\* para auto servicio durante la operación.

**PRINCIPIOS INVENTIVOS RELEVANTES DE TABLA II NO INCLUIDOS EN SOLUCIÓN RECOMENDADA EN TABLA V.**

**PI.21. Saltar/ Evitar - tipo táctico** (Pos.8)

a. Asegurar que con CAMPESINO\*, el proceso o ciertas etapas, sean realicen a alta velocidad o durante un mínimo tiempo de exposición al riesgo.

b. Eventualmente, saltar ciertas etapas de proceso de CAMPESINO\*.

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

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

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

**PI.4. Asimetría/ Simetría - tipo operativo** (Pos.11)

a. Cambiar la forma de CAMPESINO\* de simétrica a asimétrica, permanente o variable en el tiempo, o viceversa.

b. Si CAMPESINO\* tiene asimetría, aumentarla, o viceversa.

## 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               |

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