

**XLIX Congreso del Instituto Argentino de Profesores
Universitarios de Costos**

LAS MÉTRICAS PARA GESTIONAR LA FODA AMBIENTAL

Categoría: Comunicación de experiencias profesionales

Autores:

**Alejandra Narvarte (Socia Activa)
Julio Marchione (Socio Activo)**

República Argentina, La Punta, San Luis, Septiembre 2026

ÍNDICE

Resumen

1. Introducción	4
2. Los objetivos en el diseño y construcción de una matriz FODA ambiental	5
3. La elección de métricas para el seguimiento de los planes de acción	9
4. El equilibrio entre los planes de mitigación, recomposición, remediación y prevención	15
5. Conclusiones	20
6. Bibliografía	21

Las métricas para gestionar la FODA Ambiental

RESUMEN

La Matriz FODA Ambiental ha sido desarrollada en los espacios académicos para lograr la vinculación entre recursos tangibles e intangibles, con las variables no controlables del entorno, que pueden presentarse como oportunidades y amenazas en la gestión ambiental de las organizaciones.

El sentido práctico que tiene la FODA Ambiental permite, además, plantear a nivel directivo, las alternativas de disminución del impacto de la actividad económica en el medio ambiente, utilizando una lógica empresarial ya experimentada en el uso de la matriz FODA tradicional.

Es habitual que la falta de métricas para el monitoreo de la evolución de las elecciones que derraman de su análisis, repercute en una disolución paulatina del cumplimiento de los objetivos.

Los objetivos de la ponencia son:

- Estructurar las métricas para el seguimiento de las decisiones basadas en la FODA Ambiental.
- Seleccionar métricas para el equilibrio entre las acciones de prevención, de mitigación, de remediación y de recomposición.
- Desarrollar un mecanismo de exposición de las métricas de ambos grupos y su correlación económica.

A estos fines, se desarrollará un análisis cualitativo basado en experiencias de los autores, buscando métricas para evaluar la factibilidad y efectividad de los planes de acción ambiental.

Palabras clave: FODA Ambiental, métricas, gestión directiva.

Las métricas para gestionar la FODA Ambiental

1. Introducción

La evolución de los estudios de costos medio ambientales ha avanzado notablemente en los últimos diez años. Este recorrido continúa -en la actualidad- con la evaluación de la factibilidad técnica de estos conceptos, a partir de la aplicación en proyectos de Economía Circular y en la búsqueda de las métricas más amigables y materialmente posibles de calcular en las empresas.

Esta búsqueda de métricas e indicadores de seguimiento de los proyectos ambientales en los negocios, transita por procesos y metodologías de difícil o costosa ejecución, aunque se contraponen con otras que son claras y económicas presupuestariamente, aunque pierdan rigor y precisión en su cálculo, por la escasez de recursos de la empresa afectados a la construcción de estos tableros.

Los autores, en la búsqueda de métricas que colaboren en la toma de decisiones, han diseñado la UTE (unidad de tratamiento equivalente) para monitorear y comunicar el avance en la reducción de desperdicios en empresas Pymes (Narvarte y Marchione, 2024), como así también la matriz que permite medir el Factor de Liviandad Ambiental (Factor LAMB), con la finalidad de comprender el grado de liviandad o pesadez que los modelos de negocios registran, en torno a la reducción del impacto ambiental como consecuencia de sus operaciones (Narvarte y Marchione, 2025).

En esta oportunidad, la búsqueda está orientada en detectar las métricas más adecuadas -en cuanto a su comprensión y factibilidad técnica para su cálculo- para dimensionar y especificar las acciones emergentes del análisis realizado con la FODA ambiental. Las mismas serán consecuencia del resultado que emerge de dicha matriz bajo la premisa fundamental de ser accesibles para las PyME's, dándole, en buena parte, sentido a este trabajo.

Complementariamente a este objetivo, se plantea la posibilidad de diseñar un cuadro donde exponer el grado de equilibrio de los cuatro elementos críticos de todo plan ambiental, contemplando una secuencia temporal para lograr una mirada comparativa, en cuanto al grado de evolución año tras año.

En este caso, se tratará de analizar la correlación entre los recursos destinados a remediar las consecuencias de las fallas ambientales en los procesos, a recomponer la imagen de la marca corporativa y/o las marcas afectadas por el alto impacto de sus problemas ambientales. Así también, este equilibrio contempla la aplicación de recursos en dos dimensiones de acciones empresariales orientadas al futuro: a) los recursos para mitigar los efectos colaterales de las fallas ambientales, más allá de la remediación puntual a quienes fueron afectados; y b) los recursos para prevenir y evitar que vuelvan a suceder esas fallas, sobre las que ya hubo un remedio y una mitigación por parte de la empresa.

De todos modos, el objetivo es continuar trabajando sobre mecanismos e instrumentos de medición que sean de fácil alcance operativo y presupuestario, en el caso de la aplicación en empresas medianas y PyME's. Es por este motivo, que se harán simplificaciones para su aplicación en la práctica, sin descartar las potenciales escalas de sofisticación operativa, tanto en las métricas utilizadas como en los mecanismos para acceder a los datos primarios.

En función de lo planteado, es momento de comenzar por el primer instrumento ampliamente conocido como mecanismo para definir objetivos estratégicos en general, pero aplicado exclusivamente para la toma de decisiones en cuanto a la gestión

ambiental de los negocios. En función de lo delineado en cuanto al uso de este instrumento, se trabajará en una segunda etapa con la definición de un conjunto de métricas para realizar el seguimiento de los planes de acción ambiental aprobados.

Finalmente, el objetivo será diseñar un instrumento de presentación de la convivencia (equilibrada o no) entre los cuatro destinos de los recursos aplicados a la gestión ambiental: remediación, recomposición, mitigación y prevención.

En resumen, los autores han observado que las decisiones que resultan de la construcción de la Matriz FODA Ambiental requieren normalmente una segunda instancia de análisis referida a la clase de recursos aplicados a estos fines. Esta instancia, para poder ser cumplida eficientemente, requiere métricas que permitan observar la relación entre los planes de acción a implementar.

Puede ocurrir que la mayoría de los planes estén enfocados en la remediación de las consecuencias ambientales negativas de acciones previas, o que avancen parcialmente en la mitigación de nuevos eventos de las mismas características, sin contemplar la posibilidad de aplicar recursos en acciones de prevención. También, es probable que el foco esté puesto en acciones de recomposición de la imagen de la marca o de la organización en su conjunto, por parte de consumidores y clientes, sin haber tomado acciones concretas para evitar que en el futuro vuelvan a ocurrir consecuencias ambientales negativas.

Estos indicios de posibles desequilibrios en las acciones decididas a partir de la FODA Ambiental, conducen a la necesaria instrumentación de métricas metodológicamente elaboradas y expuestas, con la finalidad de brindar a los directivos una mirada completa y panorámica sobre los recursos a aplicar en acciones ambientales. En especial, considerando las restricciones presupuestarias en las organizaciones y el lugar de prioridad que ocupa en la agenda de los objetivos organizacionales en todas las áreas.

En este sentido, se avanzará -en primera instancia- con la definición de planes de acción ambientales a partir de la Matriz FODA Ambiental, para luego concentrarse en mecanismos que permitan la mirada equilibrada planteada en el párrafo anterior.

2. Los objetivos en el diseño y construcción de una matriz FODA ambiental

En el plano académico de la disciplina Administración se desarrolló una herramienta de planificación estratégica, de las más utilizadas en las últimas décadas, que permite evaluar la situación de una organización frente a su entorno. Conocida como el análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), se fundamenta en los trabajos de Weihrich (1982), quien desarrolló la matriz TOWS con el objetivo de relacionar las fortalezas y debilidades internas con las oportunidades y amenazas del entorno que luego fue consolidado por David et al. (2020) al considerar el análisis del ambiente interno y externo como una etapa esencial del proceso de formulación estratégica.

La construcción de una matriz FODA ambiental se basa en los mismos patrones que para la matriz FODA tradicional. En este sentido, no hay diferencias visibles.

Sin embargo, su aplicación en el análisis medioambiental permite identificar las capacidades internas y los factores externos que influyen sobre el desempeño ambiental de una empresa.

Sobre esta base, el objetivo -en el caso de la FODA ambiental- es definir planes de acción que puedan ser cuantificados - en cuanto al requerimiento de recursos económicos - y que guarden una lógica en función de un claro objetivo a alcanzar en el horizonte de tiempo definido. Como toda matriz conceptual, es clave evaluar la factibilidad de las acciones seleccionadas y realizar el seguimiento sobre el cumplimiento de los planes diseñados.

De esta manera, encuentra sustento en los principios de la gestión estratégica ambiental, los cuales sostienen que las variables ambientales deben incorporarse al proceso de planificación empresarial como elementos generadores de valor y no únicamente como requisitos regulatorios. Esta evolución de la herramienta de diagnóstico (FODA) con la incorporación de variables ambientales, contribuye a integrarlas al proceso de planificación empresarial, la toma de decisiones y a la mejora continua de la gestión ambiental.

Una gestión ambiental proactiva puede estimular la innovación, incrementar la productividad y fortalecer la competitividad organizacional, transformando las exigencias ambientales en oportunidades estratégicas (Porter & Van der Linde, 1995).

En la siguiente ilustración se representa un ejemplo de FODA ambiental para que los lectores puedan ubicarse en el alcance y características que suelen ser volcados en esta matriz, adoptando las características de la tradicional Matriz FODA.



Ilustración I - Ejemplo FODA ambiental (fuente: canal de Facebook/Agroindustria)

A partir de una matriz como la de este ejemplo, el objetivo debería ser acordar una serie de acciones para mejorar el desempeño ambiental y reducir el impacto contaminante de un negocio agroindustrial en la República Argentina.

En este caso, podrían ser las siguientes acciones:

- Realizar un acuerdo de investigación “universidad-empresa” para lograr la elección de semillas para cultivos, con mejor adaptación a determinadas condiciones climáticas adversas (temperaturas elevadas y cantidad de lluvias en el período de cosecha).
- Invertir en software para avanzar en el cultivo de precisión a través de lecturas artificiales sobre zonificación de rindes, sobre las áreas de cultivo.
- Cambio en el régimen de rotación de cultivos para mejorar la relación de nutrientes en el sustrato y permitir una recuperación sostenible de los suelos afectados a la producción.
- Desarrollar una certificación mínima sobre la calidad de los suelos y el cuidado ambiental en el uso de maquinarias y equipos para la cosecha de los cereales, y negociar la presentación de aquella en los envases de los productos elaborados con estos insumos acreditados.
- Invertir en un sistema de riego que utilicen aguas recirculadas para minimizar su consumo y lograr una protección frente a la inestabilidad de los regímenes de lluvia durante la campaña.

Estas acciones son, habitualmente, incorporadas en un esquema diseñado para exponer todos los planes, tanto sea desde la órbita comercial o logística, como desde el plano ambiental. En todos los casos, surge la necesidad de definir el monto de los recursos, las personas responsables, los plazos para lograr los objetivos, los sectores relacionados y los efectos colaterales emergentes.

Pero, desde la disciplina Costos y Gestión, se desprende la importancia de utilizar métricas para el seguimiento de los planes de acción, la respectiva rendición de cuentas y la justificación de los desvíos para corregirlos. En este punto, es donde la correcta y precisa definición de los planes de acción se confirma como el elemento clave en toda construcción de métricas para su seguimiento continuo.

En función de lo planteado, puede ser usado el siguiente ejemplo de matriz FODA ambiental en la cría de búfalos en la Provincia de Corrientes para su engorde y comercialización como snack proteico para deportistas, denominado “jerky de res” o charqui.

	Factores internos	Factores externos	
Fortalezas	La cría de búfalos genera una menor cantidad de gas metano que el ganado vacuno general. Los búfalos son resistentes a enfermedades y parásitos por lo que requieren un bajo nivel de antibióticos y químicos. El pastoreo de los búfalos contribuye a la dispersión de semillas y la fertilización natural del suelo.	El crecimiento de la cantidad de animales y unidades de explotación en Argentina, pone en zona de interés provincial a la actividad para la asistencia crediticia. En el sector ganadero, está mejorando el reconocimiento de las ventajas ambientales de la producción de búfalos respecto de otras crías de ganado.	Oportunidades
Debilidades	La cría en zonas mesopotámicas impacta en un mayor uso del agua, aunque se trata de un animal resistente a sequías. Deficiente y escasa comunicación de las ventajas de la cría de búfalos respecto de la hacienda bovina general. Falta de alambrados perimetrales que eviten el desplazamiento de los búfalos a campos aledaños, alterando el ecosistema de la fauna autóctona que resulta agredida por su tamaño.	Crecimiento de la caza furtiva en las zonas de producción. Proyección del régimen de lluvias y condiciones secas durante el año a raíz de la Corriente del Niño que obligan al desalojo de animales de gran porte y con madres obsesivas de sus crías. El mercado no reconoce los beneficios proteicos de la carne de búfalo, especialmente, en deportistas y personas con prácticas alimenticias saludables.	Amenazas

Cuadro I - Matriz FODA ambiental de la cría de búfalos en Corrientes (elaboración propia)

Sobre este instrumento de observación, resulta imprescindible definir acciones concretas que pueden ser conceptualizadas de la siguiente manera:

- Activación de un avance para aprovechar alguna de las oportunidades, a partir del empleo de alguno de los diferenciales propios del negocio identificados como fortalezas.
- Activación de un blindaje y/o desarrollo mayor en alguna de las fortalezas independientemente de sobre qué factor externo será utilizada.
- Activación de algún proceso para enfrentar alguna de las amenazas, mediante el uso de alguno de los diferenciales propios del negocio identificados como fortalezas.
- Activación de un proceso para eliminar, minimizar o neutralizar alguna de las debilidades que exponen al negocio a un impacto negativo de alguna de las amenazas.
- Activación de un proceso para eliminar, minimizar o neutralizar alguna de las debilidades que impiden aprovechar alguna de las oportunidades que se visualizan en el entorno.

En todos los casos donde se menciona el término “alguno” o “alguna” debería estar claro que detrás hay un proceso que requiere de habilidades personales e intuición para discernir cuál es la oportunidad o amenaza de mayor probabilidad de ocurrencia, o de mayor impacto en el negocio en el futuro. En este sentido, también el discernimiento humano recae sobre cuál de las fortalezas potenciar y cuál de las debilidades corregir.

Más allá de estas decisiones, lo concreto es que el resultado de este proceso es la definición de acciones concretas que requieren un plan calendarizado y cierto nivel de recursos materiales e inmateriales para ejecutarlos.

En base al ejemplo del Cuadro I relativo a la cría de búfalos en la Provincia de Corrientes, es posible definir los siguientes planes de acción:

- Completar el alambrado perimetral doble en la totalidad del campo, implicando 1.540 metros lineales, con fecha de finalización en el mes de abril 2027, para evitar la fuga de búfalos a campos vecinos perjudicando la cría de otras especies y a la fauna autóctona de la zona de Sauce.
- Reducir un 25% (en la campaña 2027) los miligramos de medicamentos y antibióticos aplicados al rodeo, potenciando la cría en entornos orgánicos y con el mínimo impacto químico en los cursos de agua de la zona.

Aquí es donde comienza la elección de las métricas que más claramente exponen el grado de avance o retroceso en la ejecución de los planes de acción, como así también los desvíos que se producen en las relaciones causales supuestas, o sea, la aplicación de recursos y el uso de ellos no está redundando en resultados visibles y alineados con los previstos.

Complementariamente a las métricas específicas para el seguimiento de los planes de acción, es importante contar con métricas de monitoreo del comportamiento de las variables del entorno que, tanto sean identificadas como una oportunidad o una amenaza, no son previsibles, tienen un comportamiento volátil y es incierto el nivel de consecuencias que generarán en el corto y en el largo plazo.

De todas maneras, se presentarán a continuación los criterios para la elección de las métricas más adecuadas para realizar el seguimiento y control de los planes de acción. No todas son fáciles de obtener desde los reportes y sistemas de información de la empresa, pero es importante definir la importancia de disponer de ellas, con la finalidad de discutir sobre el destino de los recursos tangibles e intangibles para incorporarlas en la regularidad de las mediciones del impacto ambiental de los negocios.

3. La elección de métricas para el seguimiento de los planes de acción

La elección de las métricas en base al análisis propuesto redundará sobre las fortalezas detectadas y las oportunidades que se presentan a partir de las mismas y lo propio se verifica con las debilidades que se identifican y las amenazas a las que está expuesto el negocio. Pero las mismas no serán directamente sobre ellas sino sobre las variables ambientales involucradas.

Bajo la lógica tradicional de análisis estratégico se orientará a examinar aspectos vinculados al uso eficiente de los recursos naturales, cumplimiento normativo, la gestión de residuos, la eficiencia energética, la innovación ambiental y los riesgos derivados del cambio climático o de las exigencias regulatorias y del mercado.

A partir de estas premisas, es importante tener en cuenta la relación costo beneficio de cada propuesta de medición, ya que es sabido que algunas resultan inaplicables en un contexto PYME.

En la búsqueda de métricas relacionadas con los factores internos donde se identifican Fortalezas / Debilidades, una misma medición, de acuerdo con su resultado, puede identificar en una fortaleza o una debilidad. Estas medidas se realizan en relación con la variable elegida que, como ya se mencionó, dependerá de la definición previa respecto a cuál potenciar y/o corregir.

Dentro de las métricas a utilizar es posible mencionar:

a. Relacionadas con la eficiencia en el uso de los recursos:

- Consumo energético: kWh / unidad producida
- Consumo específico de agua: m³ / unidad producida
- Desvío respecto del objetivo estratégico: (consumo real del recurso– objetivo de consumo) / objetivo de consumo × 100

En los dos primeros indicadores se busca relacionar el consumo de recursos con el resultado del proceso productivo, pero si bien la medición individual de cada recurso prioritario y/o crítico y/o clave, puede ser útil, no siempre se cuenta con información accesible para su determinación concreta y precisa. Sin embargo, la utilidad de medir el desvío respecto al objetivo estratégico de consumo total planteado, como debilidad o fortaleza, permite a los decisores contar con una métrica clara sobre el estado de cumplimiento de los planes propuestos sobre el consumo de recursos.

b. Relacionadas con la Gestión Sostenible

- Tasa de valorización de residuos generados: kg de residuos x valoración (puede expresarse en función de los ingresos por recupero de los residuos o en base al costo de eliminación) / kg residuos generados (al valor del costo de los recursos afectados) × 100.¹
- Generación específica: kg residuos generados / unidad producida
- Relación de Circularidad de los recursos: kg residuos generados / kg de recursos utilizados.
- Grado de implementación de incentivos ambientales: requisitos cumplidos / requisitos evaluados o propuestos × 100
- Incumplimientos ambientales: cantidad de incumplimientos / período
- Cobertura de indicadores: indicadores disponibles / indicadores requeridos × 100

El objetivo es promover una gestión sostenible implica, desde la dimensión económica, la toma de conciencia sobre la necesidad de optimizar procesos y reducir al máximo el desperdicio, promoviendo la circularidad de los mismos. Es así que se propone la medición desde dos perspectivas: la generación de residuos y el grado de compromiso con la implementación de políticas ambientales.

En cuanto a los residuos se plantean tres mediciones: una relacionada con el costo de eliminación o el recupero de costos proveniente de su reutilización fuera del proceso productivo (no absorbidos por un proceso circular), la cual evidencia resultados que se

¹ Para esta métrica, y a efectos de determinar la valoración del residuo, hay ciertas consideraciones a tener en cuenta según las características de éste. En primer lugar, si no tiene valor de recupero, deberá analizarse si hay un costo de eliminación asociado, en cuyo caso, ese, será el valor a considerar más la incorporación de los factores insumidos en la generación de dichos residuos. Para el caso contrario se considerará solamente la sumatoria de los factores insumidos en la generación de dichos residuos susceptibles de ser desechados. Para el caso de tener valor de recupero, los ingresos provenientes de su recupero se consideran a su valor neto de realización a efectos de su valuación.

pueden contrastar con los recursos necesarios para la aplicación de políticas de prevención a implementar y así tener una primera evaluación, en cuanto a los parámetros de costos que las mismas arrojan. Las otras dos están netamente vinculadas al uso eficiente del recurso y grado de circularidad del proceso.

La propuesta de medición del compromiso de la organización se implementa a través de las relaciones existentes entre los incentivos, políticas e información, comprometidas en los objetivos planteados a implementar y aquellos que realmente se han implementado, simplemente con la identificación y/o porcentaje de aquéllos que han sido logrados.

Estas relaciones son sencillas, de fácil determinación y no requieren una estructura administrativa compleja, pero permiten evaluar de forma clara y concreta el resultado de las decisiones y planes que se hayan propuesto en cuanto a la implantación de políticas sostenibles.

c. Innovación y Financiamiento

- Tasa de Cobertura de capacitación: $\text{empleados capacitados} / \text{empleados totales} \times 100$
- Tasa de Inversión ambiental: $\$ \text{ inversión ambiental} / \$ \text{ Inversión total} \times 100$
- Incidencia de financiamiento ambiental: $\$ \text{ inversión ambiental financiada con créditos específicos} / \$ \text{ inversión ambiental total} \times 100$

Como ya hemos explicado en varias oportunidades, la sostenibilidad requiere de transformaciones y recursos para su implementación. La innovación y el financiamiento son claves para la transformación necesaria. Es así, que resulta relevante identificar qué variables podrían ser sujeto de medición respecto de esas consignas.

En primer lugar, se plantea la tasa de capacitación, la cual tiene su justificación en la necesidad de adiestramiento sobre las transformaciones que se deciden implementar. El recurso humano es clave, no sólo en la ejecución práctica, sino en la implementación de las políticas que se deciden llevar adelante. Es por ello, que resulta imprescindible capacitar a los empleados en los nuevos procesos, así como en los cambios tecnológicos que se avecinan. Esa relación nos puede explicar tal vez, y porque no, el porqué de los resultados obtenidos en la ejecución de los planes.

En segundo lugar, la inversión requerida, así como el capital necesario para llevarla a cabo, se convierten en variables claves para el logro de los objetivos.

El capital invertido en la ejecución de iniciativas ambientales en relación con la inversión total puede ser una fortaleza o una debilidad según sea el resultado que arroje, así como la incidencia de financiamiento ambiental puede mejorar o empeorar el costo de financiamiento de la empresa, lo cual no es una cuestión menor en la realidad de las PYMES argentinas en el 2026.

Y desde el análisis de las fortalezas y debilidades, los costos de financiamiento no requieren analizar variables del entorno externo para adentrarnos en métricas relacionadas con las amenazas y oportunidades y es aquí donde el enfoque cambia.

Según el factor externo que se analice, la métrica será más una probabilidad, una capacidad de aprovechamiento, o un impacto medido a través de una escala preestablecida, por ejemplo, de 0 a 5.

Y así es que el costo de financiamiento puede presentar una oportunidad a través del “Financiamiento Verde” donde una métrica posible sería cuál es la capacidad de acceso a ese financiamiento con una escala de 0 a 5 o, cualitativamente, entre “NADA/POCO/ MODERADO/MUCHO/TODO”

Ante este cambio de enfoque para la determinación, es que nos encontramos en la necesidad de definir qué factor externo medir y a partir de allí definir la métrica posible.

A continuación, se detallan, según el factor externo analizado, un conjunto de métricas propuestas y una escala posible en cada caso.

Factor externo	Métrica	Escala posible
Nuevas regulaciones ambientales	Impacto regulatorio esperado	0–5
Incentivos públicos	Acceso potencial a incentivos	0–5
Nuevos mercados sostenibles	Potencial de mercado	0–5
Demanda de productos sostenibles	Variación de demanda	%
Nuevas tecnologías	Potencial de mejora ambiental	0–5
Cambio climático	Nivel de exposición al riesgo	0–5
Escasez de recursos	Nivel de exposición	0–5
Incremento de energía	Variación esperada del costo	%
Exigencias de clientes	Grado de exigencia ambiental	0–5
Cambios normativos	Probabilidad de impacto	0–5

Cuadro II – Métricas y rango de escala sobre factores externos (elaboración propia)

No obstante, podemos determinar un indicador que denominaremos “Beneficio Ambiental” que relacione las acciones que en cada caso se requieran en términos de Prevención, con las de Remediación, Recomposición y Mitigación, incluyendo aquellas que son permanentes y aquellas de única vez.

Dado que estamos en presencia de datos ciertos, como lo es la inversión en prevención, mientras que el denominador representa la inversión potencial en acciones que, de alguna manera, compensen el daño, deberíamos asignarle a cada una de estas acciones una probabilidad de ocurrencia esperada.

Primero se determinará la probabilidad de ocurrencia de cada una de las inversiones requeridas para remediar, recomponer y/o mitigar los daños.

Esta probabilidad se calculará en relación con el riesgo a prevenir, de la siguiente manera:

- ✓ Datos históricos de un lapso relevante para el caso de estudio, (Ejemplo: 5 años).

- ✓ Identificación de riesgos ambientales (cantidad de hechos que pueden dar origen a reparación de daños o a recibir sanciones -no todos, solo aquellos que cumplan esta condición).
- ✓ Ocurrencia de incidentes ambientales (cantidad de hechos que dieron origen a reparación de daños o a recibir sanciones).

$$P \text{ (incidente)} = \frac{\text{incidentes ambientales ocurridos}}{\text{incidentes ambientales posibles}}$$

La evaluación del riesgo a prevenir se fundamenta en el concepto de “esperanza matemática” al ponderar cada resultado económico por su probabilidad de ocurrencia.

El punto de indiferencia se determina en la igualdad entre la inversión en prevención del riesgo en cuestión y lo esperado a pagar en concepto de las acciones para remediar, recomponer y/o mitigar el riesgo.

BF= Beneficio Ambiental

IAP= Inversión en acciones de Prevención

IRem= Inversión de acciones de Remediación

IRec= Inversión de acciones de Recomposición

IM= Inversión de acciones de Mitigación

En estas inversiones se considerarán, en forma separada, tanto las que provienen de hechos permanentes como las de única ejecución.

NoO= No ocurrencia de hecho alguno.

INoR= Inversión no realizada.

P=Permanente

UE=Única Ejecución

%= Probabilidad de ocurrencia del incidente.

% de no ocurrencia es = 1-RemP*% -RecP*%-MP*%- RemUE*% -RecUE*%-MUE*%

$$BF = \frac{IAP}{\text{NoO} \cdot (IRemP*% + IRecP*% + IMP*% + IRemUE*% + IRecUE*% + IMUE*% + INoR *%)}$$

Cada término del denominador representa el costo esperado asociado a cada uno de esos eventos, más el costo nulo si ninguno de esos eventos ocurriera.

En consecuencia, el resultado que arroje este índice se debe interpretar de la siguiente manera: si es menor a 1 justificaría la inversión, dado que mostrará la existencia de un potencial beneficio en términos monetarios por la aplicación de las acciones de prevención mientras que, si es mayor a 1, demostraría que la Prevención genera un costo mayor respecto de las acciones que se realizan a posteriori, para Remediar, Recomponer y Mitigar los daños ocasionados.

Sin embargo, si es igual a 1, la implementación de una u otra acción, en términos de lo que se espera pagar respecto de lo que se analiza invertir, sería indiferente. Dado esta situación de indiferencia podríamos ajustar el índice propuesto restando del denominador el costo aquellas acciones que se hacen por única vez y así excluir del análisis el costo de los eventos no periódicos.

El indicador de Beneficio Ambiental Reducido se determinaría así:

BFR= Beneficio Ambiental Reducido

IAP= Inversión en acciones de Prevención

IRem= Inversión de acciones de Remediación

IRec= Inversión de acciones de Recomposición

IM= Inversión de acciones de Mitigación

En estas inversiones se considerarán, solo aquellas que provienen de hechos permanentes es decir netas del costo de acciones de resolución no periódicas.

P=Permanente

%= Probabilidad de ocurrencia del incidente

$$BFR = \frac{IAP}{IRemP\% + IRecP\% + IMP\% + INoR * \% NoO}$$

Este ajuste podría ser de utilidad para la toma de decisiones en casos de indiferencia (BR=1) sobre todo, cuando la inversión en este tipo de resoluciones tiene magnitudes significativas que podrían distorsionar el resultado en el largo plazo.

Independientemente de lo planteado en el párrafo anterior, ante el caso de indiferencia se deberían analizar aspectos cualitativos relacionados con los beneficios a futuro que podrían reportar una alta reputación ambiental, vinculación con potenciales clientes comprometidos con el cuidado ambiental, una identidad de marca entre otras. Y tal como plantea Deming² respecto de los límites de la medición, el indicador puede aportar información cuantitativa para la decisión, pero de ninguna manera debería convertirse en el único criterio a considerar para la toma de decisión.

Es claro que lo importante es prevenir y no todos los beneficios se pueden cuantificar en términos monetarios.

Y más importante aún, es dejar en claro que no todas las Pymes necesitan los mismos indicadores, sino que deberán elegir aquellos indicadores que les sean útiles en forma particular.

¿Cómo seleccionar y priorizar estas métricas?

La determinación de los indicadores de desempeño ambiental (KPIs) trasciende la mera adecuación contextual del objeto de estudio. Para sistematizar el proceso de selección frente a la multiplicidad de factores ambientales, se propone un modelo de evaluación multicriterio basado en las siguientes dimensiones cualitativas y de control:

² Deming, W. E. (1994). *The new economics for industry, government, education* (2nd ed.). Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study

1. **Materialidad / Importancia:** Relevancia estratégica de la variable dentro de la estructura de costos y la sostenibilidad del proceso.
2. **Magnitud del Impacto Ambiental:** Externalidad o degradación potencial generada sobre el ecosistema.
3. **Grado de Controlabilidad:** Capacidad directiva de intervenir, medir y gestionar la variable a través de decisiones operativas o de inversión.
4. **Urgencia Temporal:** Requerimiento de mitigación o monitoreo inmediato en función de la vulnerabilidad operativa o regulatoria.
5. **Disponibilidad y Costo de Información:** Factibilidad técnica y económica para la captura y procesamiento continuo de los datos.

A través de la asignación de ponderaciones en una escala de 0 - 5, (p. ej., \$0,00 a \$5,00, 0 pts a 5 pts), la gerencia puede establecer sobre qué conceptos basar la prioridad de las métricas a utilizar y determinar una jerarquización.

Una posibilidad de priorización podría basarse en aquellas que sumen, más puntos o tengan mayor requerimiento de recursos, en base a tres de los factores antes mencionados que resultan más relevante para los decisores:

Prioridad de la métrica = Importancia + Impacto + Urgencia

Este enfoque cuantitativo-cualitativo provee un marco de fundamentación racional que optimiza el proceso gerencial de toma de decisiones, garantizando un equilibrio entre la exhaustividad del control ambiental y la viabilidad económica de la medición.

Ahora bien, no sólo es clave la selección y la atribución de una serie de prioridades a las métricas seleccionadas, sino también lograr un equilibrio entre las acciones de mitigación, prevención, remediación y recomposición. El objetivo es medir, complementariamente, este proceso tendiente a lograr un equilibrio que, en la mayoría de los casos, está expuesto a urgencias y contingencias que pueden distorsionarlo, destinando luego recursos a las urgencias por sobre las cuestiones importantes de fondo en materia de impacto medioambiental de los negocios. Justamente, es el foco del siguiente punto de esta ponencia.

4. El equilibrio entre los planes de mitigación, recomposición, remediación y prevención

En la dinámica de los negocios, la elección de cuáles de los planes de acción diseñados serán los efectivamente ejecutables en materia ambiental, tiene sus fundamentos en haber detectado y percibido -claramente- el problema a resolver. Detrás de estas elecciones está presente el ADN de quienes conducen el negocio y de quienes arriesgan el capital invertido para que los planes sean ejecutados.

En muchos casos, el excesivo enfoque en la instrumentación de los planes, la velocidad requerida para que se implementen y la búsqueda de resultados objetivamente medibles, afecta la mirada periférica de quienes intervienen en el proceso.

Es por esto que, en materia de decisiones ambientales, es necesario contar con alguna matriz sencilla que exhiba el equilibrio o desequilibrio de todos los planes de

acción, en cuanto al efecto macro que toda gestión medioambiental persigue, basándose en los siguientes aspectos:

- **Remediación:** abarca los planes orientados a subsanar los efectos negativos puntuales en el medioambiente, donde el perjuicio es claro y cuantificable. El alcance de estas acciones en el tiempo es difuso, pero en el momento de la acción se debería verificar que existió una remediación específica al daño causado.
- **Recomposición:** incluye todos los planes enfocados a corregir el desajuste en la percepción de valor del mercado y los grupos de interés, sobre el negocio, la marca, los procesos internos, los productos y los servicios asociados a éstos, provocados por su impacto negativo medioambiental. El objetivo de estas acciones es ajustar y volver a la valoración previa a los hechos que afectaron al entorno.
- **Mitigación:** corresponde a todos los planes para minimizar el riesgo de que vuelvan a ocurrir los hechos que provocaron un impacto ambiental negativo por parte de la empresa, sin pretender reducir a cero la probabilidad de ocurrencia en el futuro.
- **Prevención:** implica acciones orientadas a reducir totalmente la posibilidad de ocurrencia en el futuro de hechos, que se constituyeron como las causas primarias de los impactos negativos en el medioambiente.

Si bien no está claro que cada una de estas acciones requiere una mayor cantidad de recursos, cuanto más se orientan a la eliminación definitiva de los riesgos de ocurrencia del impacto ambiental negativo de la empresa o del negocio, es recomendable evaluar el peso específico de los recursos aplicados a cada una de aquéllas.

La matriz FODA ambiental decanta en una serie de acciones, con objetivos diferentes y horizontes temporales no siempre iguales. El corto, mediano y largo plazo, conviven en las decisiones que se van tomando. Más allá de las métricas presentadas en el punto anterior y orientadas al control de la gestión de cada uno de los planes de acción, es cierto también que la convivencia temporal y material de estos planes puede pasar desapercibido si no se cuenta con un instrumento que los abarque a todos.

Es por esto, que se propone una matriz que exponga gráficamente el estado de situación en la relación de los cuatro niveles de planes de acción, como así también su evolución en el tiempo para comprender la dinámica de estos planes, de acuerdo con el perfil de los inversores y de quienes gestionan el negocio.

Períodos	Remediación	Recomposición	Mitigación	Prevención
Mes/semestre/año				

Tabla I - Matriz de equilibrio RReMiPre (elaboración propia)

El objetivo de la Tabla I, que se expondrá más claramente con el ejemplo de aplicación, es la visualización mensual, semestral o anual acumulada, de los sucesivos cambios en los recursos materiales aplicados a las acciones aprobadas a partir de la evaluación de la FODA ambiental. Los colores de los bloques presumen un mejor

impacto económico de las acciones cuanto más cercanas a la prevención están, sin desmerecer las que tienen el objetivo de remediar, ya que algún efecto positivo tiene y es una buena noticia que estas acciones también se ejecuten con buenos resultados.

Ahora bien, uno de los temas de discusión es cuál es la unidad de medida que permita relacionar los recursos aplicados a estos cuatro grupos de acciones.

El uso de los valores monetarios de los recursos materiales aplicados permite contar con una unidad de medida homogénea, si bien es recomendable usar una base porcentual para exponer las dimensiones relativas, más allá de los montos absolutos aplicados en cada uno de los cuatro grupos de acciones. Pero, hay dos elementos que condicionan su comparabilidad:

- El horizonte temporal de esas acciones, en cuanto a su ejecución en un solo momento o en forma continua durante determinada cantidad de meses.
- Si se trata de una inversión que tiene un efecto económico a través de su depreciación temporal o de la aplicación puntual de recursos consumibles.

En la cuestión del horizonte temporal, se considera que lo ideal es contar con una matriz que incluya -al menos- dos períodos anuales, abiertos en meses, trimestres o semestres. Obviamente, la apertura mensual de la aplicación de recursos es la mejor forma de exponer la dimensión de las acciones ejecutadas, ya que se trata de una matriz de aplicación de recursos y no de medición de resultados. Estos sucederán en sucesivos momentos y su detección temporal no es el objetivo de esta matriz. Sólo la aplicación de recursos en cada grupo de acciones posibles.

Seguramente, la empresa dispondrá de otros reportes para complementar esta visión panorámica de las acciones medioambientales. Es más, las métricas planteadas en el punto anterior son un instrumento que permite un seguimiento punto a punto, que se complementa con esta mirada que trata de hacer un seguimiento de la proporción de acciones enmarcadas en cada uno de los cuatro grupos. No es sólo observar una situación puntual, sino también la continuidad en el tiempo y las cargas diferenciales de recursos en cada uno de los grupos de acciones.

Períodos	Remediación	Recomposición	Mitigación	Prevención
Trim I 2025				
Trim II 2025				
Trim III 2025				
Trim IV 2025				
Trim I 2026				
Trim II 2026				
Trim III 2026				
Trim IV 2026				

Tabla II – Ejemplo de exposición de la Matriz RReMiPre (elaboración propia)

Tal como se expone en la **tabla II**, el instrumento expone la dimensión relativa entre los recursos aplicados a los cuatro niveles de acciones, asumiendo que el segmento total representa el 100%.

Es importante reiterar que los valores relativos de la tabla II sólo representan los recursos aplicados en los cuatro grupos de decisiones, sin determinar ni exponer los resultados y beneficios que provocan esas acciones. No sólo se trata de una comparación monetaria con expectativas correspondientes a distintos umbrales temporales y resultados no correlacionados.

Por ejemplo, las acciones de prevención deberían reducir los recursos aplicados a remediar consecuencias negativas producto del impacto ambiental de los procesos o acciones operativas de la organización. Pero, sólo puede establecerse esta correlación, si se tratara del mismo hecho con impacto ambiental negativo. La tabla II tiene el objetivo de exponer la dimensión relativa de los recursos aplicados (en un período de tiempo específico y sucesivo) a prevenir futuros sucesos de impacto negativo sobre un proceso o una acción operativa, con recursos aplicados a remediar el impacto negativo de otro proceso o acción operativa en la misma organización.

El objetivo es exponer si la organización aplica más recursos a remediar que a prevenir las potenciales consecuencias ambientales negativas, sobre la totalidad de la operación de los negocios, no enfocado en cada evento en particular.

De esta manera, la tabla II no expone el total de los montos aplicados a las acciones en las cuatro categorías, ni su relación entre un período y otros dentro de los últimos dos años. Para esto, quienes dirigen organizaciones cuentan con reportes que informan esos montos y su distribución en el tiempo, dentro de los plazos de ejecución aprobados previamente.

La tabla II persigue exponer, luego de las decisiones que se hubieran tomado como consecuencia de la FODA Ambiental, la configuración panorámica de la distribución de esas acciones y la aplicación de recursos con un horizonte de impacto y un efecto monetario que no se expone en la tabla II.

Por ejemplo, una empresa que tiene una sucesiva concentración de los porcentajes más relevantes en acciones de remediación y recomposición de la imagen exhibe un sesgo evidente de la dirección en cuanto a resolver las consecuencias de los problemas derivados del impacto medioambiental de sus negocios, y la falta de aplicación de recursos en soluciones de mediano y largo plazo. Esto puede ser consecuencia de una cantidad extrema de problemas en un corto lapso o una recurrente aparición de problemas sobre los que, anteriormente, se habían aplicado recursos sólo para remediar el daño producido y no haberlos orientado en acciones de mitigación y prevención.

Pone en evidencia un estilo de conducción y debería exponer un supuesto detrás del equilibrio de las cuatro categorías de acciones: cuanto mayor es la concentración de recursos en acciones de prevención, serán menores los que habrá que aplicar en acciones de remediación, recomposición y mitigación para un mismo hecho o suceso.

Paralelamente, mediante otra fuente de información, habría que corroborar el segundo supuesto en este modelo de gestión ambiental: en la medida que la proporción de acciones de prevención es más relevante, los montos totales invertidos en las cuatro categorías deberían ser menores al monto total si la inversión estuviera concentrada en acciones de remediación y recomposición. Este principio no se puede verificar con

el gráfico propuesto y no es el objetivo de esta ponencia proponer el instrumento para hacerlo.

En definitiva, tanto la Matriz FODA Ambiental, la selección de métricas en tres dimensiones internas y de los factores externos, como la Matriz RreMiPre que se expuso en este último punto, están articuladas en un conjunto de información que permita sostener un proceso decisorio riguroso en empresas PyME's que, se supone, conviven con limitaciones presupuestarias en este plano de los negocios.

El impacto ambiental no sólo se mide para contar con la tranquilidad de consciencia de haberlo observado, sino que el sentido práctico indica la utilización de estos instrumentos de gestión para mejorar paulatinamente la gestión medioambiental de la empresa, en cada uno de los negocios con los que participa en la economía. Avanzamos algunos pasos más, respecto de lo que venimos trabajando en este sentido y esperamos que sigan siendo bien recibidos, no sólo por su practicidad, sino por las conclusiones que permite derivar para un proceso decisorio más consistente en materia ambiental.

5. Conclusiones:

- En este trabajo se ha presentado la FODA Ambiental para diagramar y ordenar la observación respecto a la forma en la que un negocio se relaciona con el medioambiente e interactúa con él, positiva o negativamente. Como consecuencia de este instrumento de observación, es posible definir planes de acción para corregir, adecuar o reordenar los recursos destinados a equilibrar el impacto medioambiental.
- Estos planes de acción deberían ser monitoreados con métricas que contemplen diferentes vértices de la relación de los recursos con los resultados obtenidos, la eficiencia en el uso y aplicación de aquéllos, la innovación y el financiamiento. También, la presencia de métricas para el seguimiento del comportamiento de los factores externos (identificados como oportunidades y amenazas) resulta clave con el fin de completar la visión completa de la dinámica de las variables del FODA Ambiental.
- Se han presentado una serie de métricas de seguimiento de los planes de acción, con una apertura sobre las variables internas, clasificados en: a) Eficiencia en el uso de los recursos; b) Gestión sostenible; y c) Innovación y financiamiento, con el agregado de una serie de indicadores sobre el comportamiento de los factores externos que afectan a la gestión de los negocios en particular.
- Ha sido planteado un instrumento de exposición del nivel de equilibrio que una empresa mantiene entre las categorías de las acciones que emprende, en materia medioambiental. Este equilibrio tiene un sentido panorámico en la observación y no pretende convertirse en un instrumento de control de gestión.
- El equilibrio que se pretende observar es entre las acciones de remediación de los problemas medioambientales provocados, de recomposición de la imagen corporativa o de marca por estos problemas, de mitigación de la probabilidad de ocurrencia en el futuro y de prevención para llevar a cero esta posibilidad, garantizando que no vuelva a ocurrir.
- El desafío subyacente de todo el material presentado es poder avanzar en la validación de dos supuestos: 1) cuanto mayor es la concentración de recursos en acciones de prevención, menor serán los que habrá que aplicar en acciones de remediación, recomposición y mitigación; y 2) en la medida que la proporción

de acciones de prevención es más relevante, los montos totales invertidos en las cuatro categorías deberían ser menores al monto total si la inversión estuviera concentrada en acciones de remediación y recomposición.

Bibliografía

- Abraham, K. T. (2024) – *Enfoque sobre liderazgo responsable y triple bottom line*.
- Alloza, A. (2025) – *Cadenas de suministro más trazables* - Diario El País (España)
- Cunningham, W. P., & Saigo, B. W. (2001). *Ambiente, ecología y desarrollo*. McGraw-Hill.
- Elkington, J. (1997) – *Teoría originaria del triple bottom line*.
- David, F. R., David, F. R., & David, M. E. (2020). *Strategic Management: A Competitive Advantage Approach, Concepts and Cases* (17th ed.). Pearson.
- Deming, W. E. (1994). *The new economics for industry, government, education* (2nd ed.). Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study.
- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). *Production, use, and fate of all plastics ever made*. Science Advances, 3(7), e1700782.
- Humphrey, Albert. (2005). *SWOT Analysis for Management Consulting*. SRI Alumni Newsletter.
- Kotler, Philip., & Keller, Kevin Lane. (2022). *Marketing Management* (16th ed.). Pearson
- Leff, E. (2000). *La complejidad ambiental*. Editorial Siglo XXI.
- Lozano, R. (2015). *A holistic perspective on corporate sustainability drivers*. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 22(1), 32–44. <https://doi.org/10.1002/csr.1325>
- Martín Mateo, R. (1991). *Derecho ambiental*. Trivium.

- Narvarte, A. y Marchione, J. (2024) *La Economía Circular no es sólo reciclar con presupuestos de multinacionales*. XLVII Congreso del IAPUCo (Tandil. Buenos Aires)
- Narvarte, A. y Marchione, J. (2025) *El factor de liviandad ambiental*. XLVIII Congreso del IAPUCo (Mar del Plata. Buenos Aires)
- Nidumolu, R., Prahalad, C. K., & Rangaswami, M. R. (2009). *Why sustainability is now the key driver of innovation?*. Harvard Business Review, 87(9), 56–64.
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Our World in Data. (2024, 14 de noviembre). *Packaging is the source of 40 % of the planet's plastic waste*.
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). *Creating shared value*. Harvard Business Review, 89(1/2), 62–77.
- Porter, Michael E., & van der Linde, Claas. (1995). Green and competitive: Ending the stalemate. *Harvard Business Review*, 73(5), 120–134.
- Trivium. PNUMA (1995). *Manual de gestión ambiental*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP).
- *Wehrich, H. (1982)*. The TOWS Matrix—A Tool for Situational Analysis. Long Range Planning, 15(2), 54–66.
- Wilcox, C., Van Seville, E., & Hardesty, B. D. (2015). *The threat of plastic pollution to seabirds is global, pervasive, and increasing*. PNAS, 112(38), 11899–11904. <https://doi.org/10.1073/pnas.1502108112>