



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Contaduría y Administración  
Doctorado en Administración

EL DESARROLLO AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA METALMECÁNICA DE  
LA ZONA METROPOLITANA DE QUERÉTARO

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de

Doctor en Administración

**Presenta:**

Armando Luna Zepeda

**Dirigido por:**

Dra. Patricia Luna Vilchis

SINODALES

Dra. Patricia Luna Vilchis  
Presidente

  
Firma

Dra. Mónica Colín Salgado  
Secretario

\_\_\_\_\_  
Firma

Dr. Ignacio Almaraz Rodríguez  
Vocal

\_\_\_\_\_  
Firma

Dra. Norma Maricela Ramos Salinas  
Suplente

  
Firma

Dr. Alberto De Jesús Pastrana Palma  
Suplente

\_\_\_\_\_  
Firma



Dr. Arturo Castañeda Olalde  
Director de la Facultad de Contaduría y  
Administración



Dr. Irineo Torres Pacheco  
Director de Investigación y  
Posgrado

Centro Universitario  
Querétaro, Qro.  
Octubre de 2013  
México

## **RESUMEN**

El tema de esta investigación es sobre el desarrollo ambiental de las empresas metalmecánicas de la zona metropolitana de Querétaro. El desarrollo sustentable es un concepto que involucra aspectos económicos, ambientales y sociales de las empresas. El objetivo de este trabajo es analizar la viabilidad de las empresas de Querétaro para alcanzar este desarrollo, en función de establecer como se encuentran en cada uno de estos aspectos. Las empresas metalmecánicas en Querétaro han crecido en función del desarrollo económico de la región, que es una zona industrializada preponderantemente en la industria automotriz y recientemente en la aeronáutica. Las empresas metalmecánicas representan un soporte económico para la región y una proveeduría necesaria para la industria automotriz. El enfoque es sobre las empresas de todos los tamaños, aunque predominan las microempresas por ser las más numerosas. La metodología utilizada es cuantitativa y se levantaron 151 encuestas. Los resultados muestran que el 81% de las empresas micro y pequeñas se hallan en zonas habitacionales, y que los procesos de la industria metalmecánica tienen un impacto medio-alto en el ambiente y favorecen el cambio climático en Querétaro, en una proporción equivalente (media-alta). Además, como estas empresas no están ubicadas en parques industriales, el impacto en el medio ambiente es mayor porque no permite un manejo integral de los desperdicios y desechos de los procesos industriales. En conclusión, se destaca la importancia que los empresarios le otorgan al hecho de mantener el medio ambiente y los procesos en cumplimiento de normas y reglamentos ambientales, sin embargo contrasta con los pobres resultados en su cumplimiento real.

**Palabras clave:** desarrollo sustentable, procesos industriales, normatividad ambiental.

## SUMMARY

The subject of this study is the environmental development of metal mechanics companies in the metropolitan area of Queretaro. Sustainable development is a concept that involves the economic, environmental and social aspects of companies. The objective of this study is to analyze the feasibility for companies in Querétaro of attaining this development, based on establishing how these companies rate in each of the aspects. Metal mechanics companies in Queretaro have grown with the economic development of the region, which is an area mainly, industrialized by the automotive industry and recently the aeronautics industry. The metal mechanics companies represent an economic support for the region and a necessary supplier for the automotive industry. Focus is on companies of all sizes, although micro businesses are predominant due to their number. The methodology used was quantitative; 151 surveys were employed. Results show that 81% of the micro and small businesses are found in housing zones, and that the processes of the metal mechanics industry have a medium-high impact on the environment; they also favor a climatic change in Queretaro in an equal proportion (medium- high). In addition, since these companies are not located in industrial parks, the impact on the environment is greater because integral management of waste from industrial processes is not possible. In conclusion, the importance that these companies give to maintaining the environment and processes in compliance with environmental rules and regulations is noteworthy; however, this is in contrast to the poor results regarding true compliance.

**(Key words:** Sustainable development, industrial processes, environmental laws)

**DEDICATORIA**

A Margarita, Armando y Aldo, porque sin ellos mi vida no tendría el sentido de gratitud, esperanza y amor que me han permitido llegar a la plenitud de mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Dra. Patricia Luna Vilchis, quien con absoluta confianza en mi, dirigió con mucha paciencia y sabiduría mi trabajo.

A mis maestros del doctorado, porque de todos ellos tengo que agradecer el compartir generosamente sus conocimientos y experiencia.

A mis compañeros del doctorado, por haber formado un grupo de colaboración y amistad en cada una de las actividades que realizamos.

A la Universidad Autónoma de Querétaro y en especial a la facultad de Contaduría y Administración, por el alto nivel de desarrollo y competitividad en todas sus carreras, maestrías y doctorados.

A la organización para la cual trabajo, porque gracias a su confianza y apoyo, me han permitido aprender, desarrollar y aplicar nuevas experiencias y conocimientos en las empresas del Grupo Frigus Therme.

## INDICE

	Página
Resumen	i
Summary	ii
Dedicatorias	iii
Agradecimientos	iv
Índice	v
Índice de figuras	vii
Índice de tablas	xi
Introducción	1
1. Planteamiento del problema	4
1.1. Justificación	4
1.2. Pregunta central de investigación	6
2. Marco Teórico	7
2.1. Antecedentes	7
2.2. Indicadores para medir el desarrollo sustentable en las empresas	16
2.3. El desarrollo sustentable en las empresas	26
2.4. Generalidades de las empresas	40
2.5. Industria metalmecánica	50
2.6. Estudio de los procesos metalmecánicos y su impacto ambiental	61
2.7. Normatividad mexicana que aplica a estos procesos	67
2.8. Estrategias para el desarrollo sustentable en las empresas	69
3. Marco Metodológico	77
3.1. Alcance	77
3.2. Método seleccionado para medir la sustentabilidad	79
3.3. Matriz metodológica	80
3.4. Objetivo e Hipótesis	85
3.5. Confiabilidad y validez de instrumentos de trabajo	86

4. Resultados de la investigación	92
4.1. Resultados estadísticos obtenidos	92
4.2. Revisión del Marco Teórico y los resultados estadísticos.	108
4.3. Modelo y Plan estratégico para la sustentabilidad	129
5. Perspectivas y conclusiones	138
Referencias	141
Apéndice	151
Apéndice A: Carta solicitud para responder al cuestionario	152
Apéndice B: Cuestionarios de sustentabilidad para la industria metal mecánica	153
Apéndice C: Listado de empresas participantes en cuestionario	157
Apéndice D: Respuestas a cuestionario	161

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
2.1	Desarrollo Sustentable. Modelo de “Circo de tres pistas”	11
2.2	Desarrollo Sustentable. Modelo de “muñecas rusas”	12
2.3	Diagrama que representa las diferentes corrientes ambientalistas que existen.	16
2.4	Prácticas fundamentales de la Responsabilidad Social	18
2.5	Nivel de aplicación de memoria GRI.	22
2.6	Cadena de suministro de una empresa.	27
2.7	Cadena de suministro integrada de una empresa.	28
2.8	Líneas de investigación en el estudio de la rentabilidad	31
2.9	Cuatro pilares de la empresa sostenible	33
2.10	Innovación y beneficios	34
2.11	La Pirámide de la sustentabilidad.	35
2.12	Gráfica que representa las unidades económicas según estratos de personal ocupado en 2008 en Porcentaje	43
2.13	Gráfica que representa el tamaño de las unidades económicas según personal ocupado total, 2008 (promedio de personas ocupadas por unidad económica)	44
2.14	Gráfica que representa el año de inicio de operaciones de las unidades económicas según estratos de personal ocupado total, 2008 (Porcentajes)	45
2.15	Gráfica que representa la productividad y valor agregado de las MIPYMES en México	46
2.16	Gráfica que representa la productividad laboral en México comparada contra otras economías.	47
2.17	Gráfica que representa la baja competitividad de las MIPYMES	47
2.18	Gráfica que representa el nivel promedio de educación de empleados de las MIPYMES (Porcentaje de empleados)	48
2.19	Gráfica que representa el crecimiento mundial de producción de	52



	Maquinas Herramientas.	
2.20	Gráfica que representa la producción, consumo y balanza comercial de maquinaria	54
2.21	Gráfica que representa a los países consumidores de maquinaria	55
2.22	Antecedentes Industriales de Querétaro	61
2.23	Procesos y contaminación	63
2.24	Proceso típico en industria metalmeccánica	66
2.25	Marco de referencia para decisiones verdes.	70
2.26	Estrategias de administración ambiental	71
2.27	Portafolio de la sustentabilidad	72
2.28	Progreso Corporativo hacia una gestión ambiental sólida	73
2.29	Estrategia para el desarrollo de una producción limpia.	74
3.1	Niveles de sustentabilidad	80
3.2	Dimensiones del análisis (a)	80
3.3	Dimensiones del análisis (b)	81
4.1	Gráfica que representa el tamaño de empresas encuestadas	91
4.2	Gráfica que representa la ubicación de empresas encuestadas	91
4.3	Gráfica que representa los Sistemas de Administración de Calidad de empresas encuestadas	93
4.4	Gráfica que representa los Sistemas de Administración Ambiental de empresas encuestadas	93
4.5	Gráfica que representa los Sistemas de Administración Social de empresas encuestadas	94
4.6	Gráfica que representa los principales procesos de empresas encuestadas	95
4.7	Gráfica que representa los principales problemas de empresas encuestadas	95
4.8	Gráfica que representa los principales problemas de financiamiento de empresas encuestadas	96
4.9	Gráfica que representa el financiamiento para proyectos ambientales de empresas encuestadas	97
4.10	Gráfica que representa las tecnologías de información de empresas encuestadas	97

4.11	Gráfica que representa la Misión, Visión y Valores de empresas encuestadas	98
4.12	Gráfica que representa la retroalimentación de clientes de empresas encuestadas	99
4.13	Gráfica que representa la rentabilidad de las empresas	100
4.14	Gráfica que representa la rentabilidad de las empresas por tamaño.	100
4.15	Gráfica que representa la importancia de controlar aspectos ambientales.	101
4.16	Gráfica que representa la factibilidad de cumplimiento a aspectos ambientales de las empresas.	102
4.17	Gráfica que representa el conocimiento de leyes y reglamentos ambientales. 1 significa que conozco todas las leyes, 5 que no conozco ninguna ley o reglamento ambiental.	102
4.18	Gráfica que representa los grupos de presión para cumplir aspectos ambientales.	103
4.19	Gráfica que representa el cumplimiento a Normatividad de aspectos ambientales.	104
4.20	Gráfica que representa el desempeño Social	105
4.21	Gráfica que representa la media estadística en importancia sobre Responsabilidad Social	107
4.22	Gráfica que representa la media estadística en cumplimiento a normatividad ambiental	108
4.23	Gráfica que representa la media estadística de rentabilidad de la industria metalmecánica	110
4.24	Gráfica que representa la media estadística en factibilidad sobre aspectos ambientales	111
4.25	Pirámide de Carroll para las empresas metalmecánicas de Querétaro	112
4.26	Comparación entre empresas metalmecánicas	113
4.27	Gráfica que representa la media estadística en importancia sobre cumplir aspectos ambientales	115
4.28	Gráfica que representa la media estadística en conocimiento	116

	sobre leyes y reglamentos ambientales	
4.29	Gráfica que representa la media estadística en financiamiento para proyecto de inversión.	117
4.30	Gráfica que representa la media estadística en inversiones en proyectos ambientales	118
4.31	Gráfica que representa la media estadística en importancia de fuerzas externas que presionan para cumplir con la normatividad ambiental	123
4.32	Balance de fuerzas para alcanzar el desarrollo Sustentable	124
4.33	Proceso actual de la industria metalmecánica	127
4.34	Proceso actual de la industria metalmecánica	128
4.35	Modelo para alcanzar El desarrollo ambiental sustentable	130
4.36	Matriz de Impacto ambiental de las empresas metalmecánicas de Querétaro	132
4.37	Definición de valores para características A, B, C y D	132
4.38	Definición de valores para característica E	133
4.39	Interpretación de valores obtenidos	134
2.1	Desarrollo Sustentable. Modelo de “Circo de tres pistas”	11

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		Página
2.1	La evolución del término “Desarrollo Sustentable” y documentos que le preceden.	13
2.2	Análisis de las herramientas de sustentabilidad	19
2.3	Categorías, aspectos e indicadores económicos	23
2.4	Categorías, aspectos e indicadores medioambientales	24
2.5	Categorías, aspectos e indicadores sociales	24
2.6	Clasificación de Micro, pequeña y mediana empresa.	45
2.7	Ventajas comparativas en la industria metalmecánica	57
2.8	PIB y CO <sub>2</sub> por habitante	58
2.9	Procesos y operaciones asociadas	61
2.10	Normas NOM SEMARNAT que aplican a la industria metalmecánica	68
3.1	Empresas Manufacturera de Querétaro	77
3.2	Matriz Metodológica	81
3.3	Matriz de Congruencia para variables independientes del DS	82
3.4	Matriz de Congruencia para variable independiente DS	82
3.5	Criterios de los indicadores aplicados en el estudio.	83
4.1	Correlación de Pearson entre antigüedad y tamaño de empresa	119
4.2	Correlación de Pearson entre rentabilidad y Sistema de Calidad	120
4.3	Correlación de Pearson entre conocimiento de las Normas y cumplimiento	121
4.4	Contrastación de Hipótesis, resultados y marco teórico.	126
5.1	Ubicación y antigüedad de las empresas metalmecánicas	180
5.2	Características del responsable o dueño a primer nivel.	181
5.3	Sistemas de Administración de Calidad	182
5.4	Sistemas de Administración Ambiental	183
5.5	Sistemas de Administración Social	184

5.6	Rentabilidad de las empresas	185
5.7	Resultado global del desempeño Social	186
5.8	Importancia que las empresas consideran sobre aspectos ambientales	187
5.9	Factibilidad de las empresas de implementar Control ambiental	188
5.10	Importancia que las empresas consideran sobre los grupos de presión que actúan sobre las empresas	189
5.11	Cumplimiento a Normatividad ambiental.	190

## **Introducción**

El tema de desarrollo sustentable se ha vuelto un tema muy importante en este principio de siglo. Lo utilizan los políticos, las empresas y los gobiernos de casi todos los países del mundo. Y no es para menos, el crecimiento de la población mundial ha rebasado los siete mil millones de habitantes y los recursos del planeta van en disminución. La huella ecológica, que es el territorio en hectáreas por persona que se requiere para alimentar a una población, está llegando a niveles preocupantes: Actualmente, si se divide el territorio de todo el planeta, a cada habitante le corresponde 1.8 Ha/persona, pero los países ricos utilizan más de 10 Ha/persona y los pobres menos de 1 Ha/persona. México ocupa el lugar 43 con una huella ecológica de 3.4 Ha/persona (Fuente Global Footprint Network 2005).

La población sigue creciendo pero el territorio no puede crecer. De ahí que el tema de desarrollo sustentable cobre tanta importancia en los gobiernos y en los sectores empresariales. Lo único que puede ayudar es mejorar los procesos de producción y cambiar los patrones de consumo.

México está suscrito al Plan de Desarrollo Sustentable de la Organización de Naciones Unidas (ONU) ([www.un.org](http://www.un.org)) y participa en todos los foros relacionados con el tema, por lo que ha desarrollado su estrategia y legislación para que se cumplan los compromisos signados en la ONU. Estos compromisos obligan a los gobiernos a proteger el medio ambiente y evitar que los recursos naturales sean dilapidados en aras del desarrollo económico de los países en vías de desarrollo. Es en este contexto que las grandes empresas, deben ser las primeras obligadas en encontrar nuevos métodos de producción para asegurar que la huella ecológica de sus productos sea cada vez menor y se obligan a tener algún indicador para evaluar este avance en sus procesos de producción.

Las Micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYME'S) forman parte de la cadena de producción de las grandes empresas y son presionadas por éstas a mostrar avances en este mismo concepto.

Querétaro es considerada una de las ciudades con un nivel de vida de los más altos en México y Latinoamérica y tiene el PIB per cápita más alto de México al ubicarlo en 20,000 pesos anuales. (Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Querétaro, 2009).

Es dentro de este desarrollo en donde se ubica el estudio de Desarrollo Sustentable de las empresas metalmecánicas que pertenecen al sector manufacturero. Se sabe que las preocupaciones de las MIPYMEs son de mayor urgencia que la de preocuparse por el Medio ambiente. Su día a día es más sobre las ventas, el flujo de efectivo y la operación.

Aun así es importante entender que el mundo está cambiando y las Micro y pequeñas empresas de todo el mundo enfrentan el cambio y las consecuencias se deben afrontar tarde o temprano. ¿Cómo responder a estas exigencias en Querétaro? Este es el tema a desarrollar y se plantea en este estudio de la siguiente manera:

En el Capítulo 1 se habla de la definición del problema y qué lleva a estudiarlo. Se establecen los objetivos así como las principales hipótesis de trabajo.

En el Capítulo 2 se aborda el Marco Teórico y se hace desde dos aspectos claramente definidos: Antecedentes y generalidades de la sustentabilidad y generalidades de las empresas. Posteriormente se establecen las características de la industria metalmecánica, sus tendencias de crecimiento internacionales y como es la industria metalmecánica en México y Querétaro. En un apartado siguiente se establecen las características de los procesos típicos de la industria metalmecánica y

su impacto ambiental. Finalmente se define que normatividad ambiental les aplica y las estrategias para que las empresas puedan alcanzar la sustentabilidad.

En el Capítulo 3 se establece la metodología seleccionada en el Marco Metodológico a través de la Matriz de Congruencia y se definen las Variables Independientes y Dependientes así como el cuestionario de la encuesta que se aplica a las empresas en estudio, así como la pregunta central de investigación.

En el Capítulo 4 se habla de los resultados de la investigación y cuáles fueron las conclusiones del estudio. En este capítulo se incorpora una propuesta de modelo estratégico para el desarrollo sustentable de las empresas metalmecánicas dependiendo del riesgo ambiental que les aplica.

En el Capítulo 5 se hace una recapitulación sobre lo presentado en el marco teórico y se presentan las perspectivas, conclusiones finales y la aportación principal de este proyecto de investigación.

Finalmente se anexan las referencias bibliográficas consultadas y reportes en el apéndice.



## **1. Planteamiento del problema**

Las empresas que se establecieron en Querétaro en la segunda mitad del siglo XX lo hicieron para cubrir una demanda que a su vez cubrió las necesidades económicas del sector. Como se menciona más adelante en el marco teórico, en esta época solo se hablaba de desarrollo en el sentido económico. La filosofía de empresa de los 80's fue la de preocuparse por la productividad y la asociaron a conceptos de calidad y mejora continua. Es hasta fines del siglo XX cuando se empieza a hablar de medio ambiente en las empresas y hoy en día es un tema cada vez más difundido en las empresas. Sin embargo la realidad en las organizaciones aún es muy distinta y el cumplimiento a normatividad ambiental es dejado en segundo término.

¿Por qué es importante que una empresa considere el desarrollo sustentable?

- Porque las empresas que consideran el desarrollo sustentable son las que tienen más posibilidades de mantenerse en operación.
- Porque la sociedad se preocupa más en el desarrollo sustentable.
- Porque las tendencias de las grandes empresas miden la sustentabilidad y la piden a las pequeñas con las que hacen negocios.

¿Qué importancia tiene para las MIPYMES el estudio de la Sustentabilidad?

- Para que sean capaces de permanecer en el mercado y mantener el desarrollo de la zona. Apoyando a las MIPYMES a alcanzar la sustentabilidad mejora la economía de la región.

### **1.1. Justificación**

Para las empresas en general y principalmente las pequeñas y microempresas, es muy difícil aterrizar los conceptos de desarrollo sustentable, por más que el discurso político y la publicidad en los medios de comunicación traten el tema.

La industria metalmecánica es una industria considerada de un impacto ambiental moderado, sin embargo este impacto es importante en la región por ser una zona de alta densidad de industria metalmecánica. (Sánchez, T. 1995) Esta industria se ha desarrollado en Querétaro en los últimos 50 años y representa un factor muy importante en el desempeño económico de la zona metropolitana de Querétaro.

El interés por este trabajo se deriva de la escasa participación de las empresas en el tema de desarrollo sustentable. Si bien el tema parece ser de mucho interés y es aceptado fácilmente por los empresarios como un tema que debe ser considerado en su plan de desarrollo, muy pocas empresas lo llevan a la práctica. Incluso las empresas medianas y grandes que son las que tienen mayores posibilidades económicas, cumplen escasamente con sus obligaciones al 100%. (Mercado, A. y Blanco, L. , 2010).

La mayoría de las empresas tienen un enfoque orientado a la competitividad, es decir a aspectos tales como productividad y calidad. Esto de acuerdo a Carroll, A. (1991) es la base dentro de las necesidades de una empresa. Los aspectos ambientales y sociales son pocas veces considerados como parte fundamental de la administración de las organizaciones y no forman parte de su visión estratégica. Esto en el largo plazo afectaría el desarrollo sustentable de la región. (KPMG 2009).

Por otra parte, es muy importante que las empresas vivan más para que se mantenga el desarrollo de la región. Si las empresas viven más y hay los recursos necesarios para mantenerse, entonces Querétaro estará mejor.

En Querétaro el desarrollo industrial se inició con la industria metalmecánica y de ella derivaron la gran cantidad de empresas y talleres metalmecánicos de la región. Esta actividad sigue siendo una de las más importantes para el estado de Querétaro, razón por la cual se hace necesario este estudio.

Por otra parte, aunque el enfoque es hacia la MIPYME, se estudia a las empresas metalmecánicas de todos tamaños para contrastar las diferencias en cada uno de los segmentos y para establecer estrategias de desarrollo ambiental que les permita alcanzar la sustentabilidad.

En la medida en la que se comprende mejor la realidad de las fuerzas que actúan sobre las MIPYMES, más fácilmente se puede facilitar el proceso de transición de un estado actual a un mejor estado de las organizaciones.

El objetivo de este trabajo es analizar los procesos de la industria metalmecánica y ver de que manera contrastan con el desempeño ambiental actual, regulado por la normatividad aplicable a este tipo de industria y el impacto en la zona metropolitana de Querétaro. De esta manera se establecen estrategias de desarrollo sustentables para la región estudiada.

## **1.2. Pregunta Central de Investigación**

Dado lo anterior entonces se puede plantear la pregunta central de investigación como:

**¿Qué posibilidades tienen las empresas metalmecánicas en Querétaro de cumplir con las reglas ambientales y alcanzar el desarrollo sustentable?**

Tomando como base tres dimensiones de estudio: Industria Metalmecánica, Cumplimiento a normatividad y el desempeño ambiental. El enfoque metodológico es cuantitativo, empleando como instrumentos de medición las variables de las características de la Industria metalmecánica y el cumplimiento a la normatividad, mediante encuestas a las empresas de la zona Metropolitana de Querétaro.

## **2. Marco Teórico**

### **2.1. Antecedentes y Generalidades del Desarrollo Sustentable**

Existe una discusión semántica en torno a la utilización de la palabra sustentabilidad o sostenibilidad, dado que este término viene de la palabra en inglés Sustainability y es utilizada como sinónimo por muchos autores, aunque no existe oficialmente en español. La Real Academia Española (RAE), no reconoce la palabra Sustentabilidad y autores españoles usan la palabra sostenibilidad en el mismo sentido que sustentabilidad. Para efectos de este trabajo se utilizó el término sustentabilidad por su amplia utilización y porque la Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) utiliza el término desarrollo sustentable en su marco legal.

Es importante comenzar por establecer las definiciones de algunos de los conceptos que se utilizaron a lo largo de este trabajo y que pueden causar confusiones o controversias. A continuación se muestran las definiciones y su discusión. El término que se utilizó en el presente trabajo es Desarrollo Sustentable (DS).

2.1.1 Sustentabilidad. El concepto de sustentabilidad se refiere principalmente a la relación humana con la naturaleza. El término de sustentabilidad se empezó a utilizar con la explotación de recursos no renovables, de los cuales dependían poblaciones pesqueras para subsistir. Para no sobreexplotar el recurso se calculaba la tasa de renovación del recurso. Con el aumento de flotas pesqueras y los avances tecnológicos, fue necesario establecer un límite a la explotación, para lo cual se creó un modelo matemático que establecía la relación entre el máximo nivel de captura y la tasa de renovación del recurso pesquero. A este índice se le llamó máxima cosecha sustentable ( en inglés Maximum Sustainable Yield o MSY).  
García, (2001)

Cuando este término se hace extensivo a otros recursos como la generación de CO<sub>2</sub> por el uso de combustibles fósiles y su impacto ambiental, se establecieron otras consideraciones como:

- Todo organismo vivo consume recursos y genera desechos producidos por el simple hecho de vivir.
- Todo proceso productivo genera productos deseables y no deseables. (Leyes físicas y de termodinámica)

El enfoque de sustentabilidad es puramente económico . Se centra en la explotación máxima permisible para maximizar recursos económicos. García, (2001)

La sustentabilidad es un estado deseado

“...Parece evidente que no existe ni existirá un estado de sustentabilidad sino un proceso permanente para tratar de alcanzarla. La sustentabilidad es un blanco móvil debido a las cambiantes formas en que se satisfacen las distintas necesidades humanas... La búsqueda permanente de la sustentabilidad no es más que el esfuerzo para resolver dicha tensión (entre las necesidades humanas y el ambiente) dada la capacidad humana de mejorar su interacción con la naturaleza.” (Imbach ,1996, citado por García 2002, p. 18).

#### 2.1.1. El Desarrollo sustentable (DS)

Desarrollo sustentable es un término que da prioridad al desarrollo, mientras que la noción de sustentabilidad centra principalmente sobre el entorno del ambiente García (2001). La clave está en el concepto de desarrollo. La Real Academia Española (RAE), en su tercera acepción lo define como *“Evolución progresiva de una economía hacia mejores niveles de vida.”*

El término de desarrollo sustentable le dio el enfoque de mantener un equilibrio entre la explotación de recursos que permita a los países desarrollarse económicamente sin dañar al medio ambiente. También considera el desarrollo humano y las generaciones futuras. “...El desarrollo sustentable es un tipo de desarrollo que reúne las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.” Comisión de Brundtland de la ONU (World Commission on Environment & Development, 1987).

El concepto de desarrollo sustentable se sigue discutiendo en todos los foros mundiales ambientales como la Cumbre de Río (1992) y las posteriores. En estas reuniones los países participantes establecen compromisos y objetivos que se evalúan cada año.

2.1.2. Ecoeficiencia. El término ecoeficiencia, es un concepto que simplifica las políticas de desarrollo sustentable a un término más sencillo. Su importancia radica en aplicar los conceptos de productividad a los aspectos ambientales: reducir desperdicios, reducir contaminación, usar menos energía, menos materias primas y aprovechar mejor los insumos. Sin duda todo esto se traduce en beneficios económicos.(Medina, V. 2010)

2.1.4 La Responsabilidad Social Empresarial (RSE). Las empresas tienen una participación directa en el concepto de desarrollo sustentable. Aunque el DS es tratado a niveles de gobierno y los gobiernos establecen compromisos internacionales, que a su vez se reflejan en leyes y reglamentos en cada país y que aplican a empresas, municipios y ciudadanos, el concepto de RSE se aplica específicamente a las empresas.

Existen varias definiciones de RSE. No existe una definición universal, aunque en general todas tienen elementos comunes:

Norma ISO 2600: Responsabilidad social:

“Responsabilidad de una organización ante los impactos que sus decisiones y actividades en la sociedad y el medio ambiente, mediante un comportamiento ético y transparente que:

contribuya al desarrollo sostenible, incluyendo la salud y el bienestar de la sociedad;  
Tome en consideración las expectativas de sus partes interesadas;

Cumpla con la legislación aplicable y sea coherente con las normativa internacional de comportamiento, y está integrada en toda la organización y se lleve a la práctica en sus relaciones.”

WBCSD, (World Business Council for Sustainable Development).

“...La contribución al desarrollo humano sostenible, a través del compromiso y confianza con sus empleados y familias, la sociedad en general y la comunidad local en pos de mejorar su capital social y calidad de vida”.

Responsabilidad Social Empresarial (RSE): Una empresa es socialmente responsable cuando ha alcanzado un equilibrio del desempeño en los tres aspectos claves que son económico, ambiental y social y se le llama también empresa sustentable. (Journal of the Royal Statistical Society, 1998).

La Comisión Europea (2011) indica que “*..la integración voluntaria, por parte de las empresas, de las preocupaciones sociales y medioambientales en sus operaciones comerciales y sus relaciones con sus interlocutores (stakeholders)*”

La comisión Europea ha renovado esta definición de la RSE, eliminando las palabras integración voluntaria, y la simplifica a: “la responsabilidad de las empresas por su impacto en la sociedad” (CE, 2011).

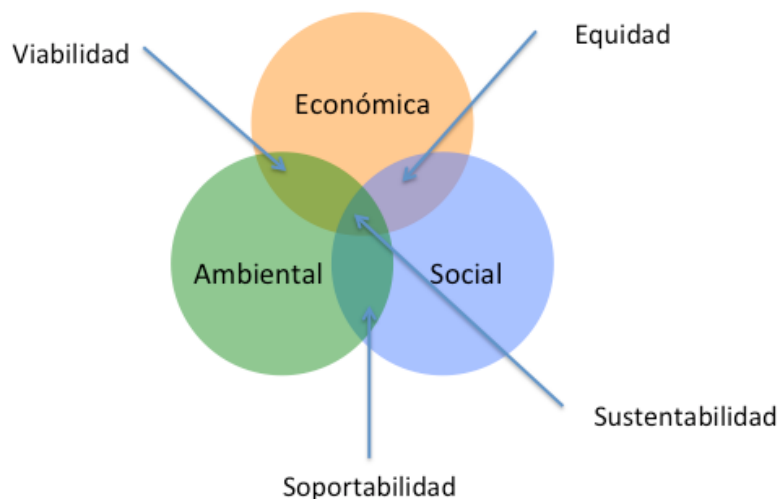
El término desarrollo sostenible, perdurable o sustentable se aplica al desarrollo socio-económico y fue formalizado por primera vez en el documento conocido como Informe Brundtland (1987), fruto de los trabajos de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, creada en Asamblea de las Naciones Unidas en 1983, y presidida por la primer ministro de Noruega, Gro Harlem Brundtland de donde toma su nombre, aunque el nombre de su reporte originalmente es *Our Common Future*. Posteriormente el lema de Desarrollo Sustentable fue adoptado por los gobiernos y agencias internacionales y la asumirían los líderes y políticos de todo el mundo en la Conferencia del Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas en el Principio 3.º de la Declaración de Río en 1992. (Dresner, S. 2008)

Actualmente se conoce al desarrollo sustentable o sostenible como la intersección de tres partes fundamentales: el aspecto social, el aspecto Económico y el aspecto Ambiental A su vez las intersecciones por pares son las siguientes: del aspecto Social y el Económico ofrecen el subconjunto de equidad; del aspecto

Social y el Ambiental, el subconjunto soportable; del aspecto Ambiental y Económico, el de viabilidad, como puede observarse en la figura 2.1. Levett, R. (1998) del Journal of the Royal Statistical Society

Este esquema representa un gran avance en la consideración de las metas sociales con igual peso que las ambientales y económicas, sin embargo no va muy lejos este modelo porque no toma en cuenta que el aspecto ambiental es una condición previa para que exista la parte económica y social, porque ambas sólo funcionan si existen condiciones ambientales propicias para el desarrollo económico y social.

Figura 2.1. Desarrollo Sustentable. Modelo de “Circo de tres pistas”

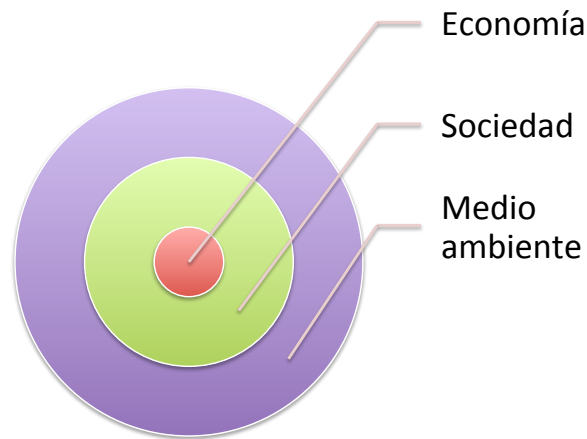


Fuente: Levett, R. (1997). Journal of the Royal Statistical Society (Vol. 161 No. 3, 1998, p. 295).

Por esta razón Levett, R. (1997) propone que el modelo sea considerado en vez de un “circo de tres pistas”, un modelo de “muñecas rusas”, ver figura 2.2. Esto dice que el desarrollo sustentable consiste en garantizar la vida de la sociedad humana dentro de los límites del medio ambiente y que la economía responde a las necesidades de la sociedad.

Figura 2.2. Desarrollo Sustentable. Modelo de “muñecas rusas”





Fuente: Levett, R. (1997). *Journal of the Royal Statistical Society*, Vol. 161 No. 3, 1998, p. 295.

Este modelo de “muñecas rusas” pone en primer término el medio ambiente y permite ver otras implicaciones para los indicadores de desarrollo sustentable cuyas preguntas clave serían: ¿Estamos viviendo dentro de los límites del medio ambiente? ¿Estamos logrando una buena calidad de vida? . En los siguientes capítulos se abordan estos aspectos.

En México la LGEEPA vigente, Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 enero del 2011(La Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente fue publicada originalmente el 28 de enero del 1988) utiliza el término de Desarrollo Sustentable y Sustentabilidad a lo largo de todo el texto, por lo que para efectos de este trabajo se utiliza el término Desarrollo Sustentable y Sustentabilidad cuando aplique el concepto.

La definición de la LGEEPA en su artículo 3º. es la siguiente:

“XI.- Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras;” LGEEPA (Enero 2011, p. 3) “.

México se ha comprometido a fomentar el desarrollo sustentable en los proyectos de gobierno y en las actividades socioeconómicas del país. Ha participado y firmado todos los tratados internacionales relativos al desarrollo sustentable. Como consecuencia ha emitido la Ley General de Equilibrio Ecológico Protección al Ambiente (LEGEPa 1988) que es el fundamento para las demás leyes y normas ambientales como:

- Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos (1988)
- Ley Federal de Derechos en materia de Agua (1996)
- Ley de Aguas Nacionales (1994)
- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Agua (1988)
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (1994)

Toda organización, empresa o actividad industrial afecta al Medio Ambiente a través de sus actividades, productos o servicios. Esto incluye no sólo la extracción y explotación de los recursos naturales que el ambiente provee, sino también la eliminación al mismo de aquellos residuos o desechos que resultan de tales actividades y que, dependiendo de las condiciones y lugares en que sean eliminados, pueden ocasionar un mayor o menor grado de daño o impacto ambiental.

A continuación se muestran en orden cronológico las declaraciones y reuniones que precedieron al término de Desarrollo Sustentable.

Tabla 2.1. La evolución del término “Desarrollo Sustentable” y documentos que le preceden.

<b>Antecedentes del desarrollo sustentable: Declaraciones internacionales y documentos clave para entender el Desarrollo sustentable</b>	
<b>Declaración /Documento</b>	<b>Temas principales desarrollados</b>
1971 Fomex (Suiza). Reunión preparativa para la conferencia de Estocolmo (ONU, 1972)	Concepto de Ecodesarrollo.: 1. Desarrollo endógeno. 2. Basado en sus propias fuerzas; 3. Tomando como punto de partida las necesidades; 4. Promoviendo la simbiosis entre sociedad humana y naturaleza.

<p>1972 Informe del club de Roma "Los límites del crecimiento".</p>	<p>1) Si se mantiene las tendencias actuales de crecimiento de la población mundial, industrialización, contaminación ambiental, producción de alimentos y agotamiento de los recursos, este planeta alcanzará los límites de su crecimiento en el curso de los próximos cien años.</p>
<p>1972 Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano (ONU). "Conferencia de Estocolmo"</p>	<p>Algunos de sus principios:          "1. ...las políticas que promueven o perpetúan el apartheid, la segregación racial, la discriminación, la opresión colonial y otras formas de opresión y de dominación extranjera quedan condenadas y deben eliminarse . 2 . Los recursos naturales...deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras... 5. Los recursos no renovables...deben emplearse de forma que se evite...su futuro agotamiento.</p>
<p>1974 UNEP (PNUMA, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente), UNCTAD (Conferencia de Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo). "Conferencia de Cocoyoc".</p>	<p>Plantea las siguientes hipótesis:          i) pobreza genera desequilibrio demográfico (crecimiento poblacional); ii) pobreza genera degradación y contaminación de recursos; iii) los países desarrollados con alto consumo generan subdesarrollo en los países periféricos. Los países desarrollados deben disminuir su participación desproporcional en la contaminación de la atmósfera.</p>
<p>1975 Relatorio ¿Que Hacer ? Fundación Dag -Hammaraskjold. Investigadores y políticos de 48 países, y contribuciones de la UNEP y organizaciones de la ONU</p>	<p>Critica al sistema colonial y de concentración de la tierra. Exigen cambios en la estructura de propiedad de la tierra.          Critican la devastación de los paisajes.          Reivindican el "self reliance" (capacidad de autodefensa frente a cambios externos-autoconfianza).</p>
<p>1980 International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN).</p>	<p>El mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y sistemas de soporte vida, la preservación de la diversidad genética y la utilización sostenible de las especies y de los ecosistemas "con el total objetivo de lograr `desarrollo sostenible mediante la conservación de los recursos vivos "</p>
<p>1986 IUCN-UNEP-World Wildlife Fund. "Conferencia de Otawa".</p>	<p>"El desarrollo sostenible busca ... para responder a los cinco grandes requerimientos: (1) la integración de la conservación y el desarrollo, (2) la satisfacción de las necesidades humanas básicas, (3) el logro de la equidad y la justicia social, (4) la provisión de autodeterminación social y diversidad cultural, y (5) el mantenimiento de la integridad ecológica "....          "La equidad y la justicia social avanza ... desarrollo sostenible y equitativo "</p>

1987 WCED World Commission on Environment and Development. "Informe Brundtland"	"El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades "(CMMAD, 1987, p. 43).
1992 UNCED United Nations Conference on Environment and Development. Earth Summit. "Conferencia de Río de Janeiro".	Algunos principios: "3. El derecho al desarrollo ...cubrir equitativamente las necesidades de desarrollo y medio ambiente de las generaciones presentes y futuras. 5. Todos los Estados...cooperarán en la tarea esencial de erradicar la pobreza. 7. Los países desarrollados reconocen la responsabilidad que tienen en la búsqueda internacional del desarrollo sustentable, en virtud de las presiones que sus sociedades imponen al medio ambiente global...

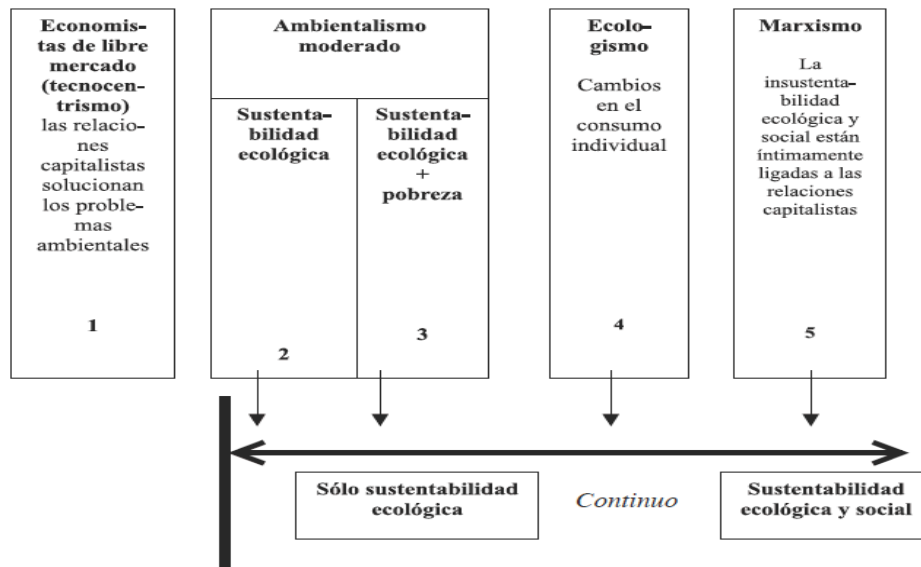
Fuente: Adaptado de Foladori, G. y Tommasino, H. (2000, p.53)

Se presenta en forma esquemática la evolución del pensamiento en diferentes corrientes ambientalistas. Se parte de los economistas de libre mercado o tecnocentristas, que opinan que no es necesario actuar para corregir los problemas ambientales. La propia economía los corregirá.

Las corrientes ambientalistas más moderadas se ubican al lado izquierdo, y entre más se avanza a la derecha se vuelve una filosofía más radical.

- Ambientalismo moderado. El pensamiento oficial sobre el tema de desarrollo sustentable.
- Ecologismo: considera que el cambio debe hacerse en el ser humano para integrarse a la naturaleza. Pide cambiar hábitos de los consumidores.
- Marxismo: es el grado más radical y se enfoca en aspectos ambientales y sociales, considerando que el capitalismo es el causante de la falta de sustentabilidad en el mundo. Foladori, G. y Tommasino, H. (2000)

Figura 2.3. Diagrama que representa las diferentes corrientes ambientalistas que existen.



Fuente: Foladori, G. y Tommasino, H. (2000). *El concepto de desarrollo sustentable treinta años después*.

## 2.2. Indicadores para medir el desarrollo sustentable en las empresas

Existen métricas orientadas a medir el desarrollo sustentable de los países (Cumbre de Río 1992), éstas no son parte del alcance de este trabajo pero se mencionan para definir alguna correlación de desarrollo sustentable de la región y el desarrollo sustentable de las organizaciones. Estas métricas las llevan los gobiernos de los países que se han comprometido al desarrollo sustentable de sus regiones y México lleva estas estadísticas por estados, y en el promedio se puede comparar con otros países.

La Norma ISO 26000:2010. Esta norma publicada en noviembre de 2010, tiene sus antecedentes en el Pacto Mundial promovido por Kofi Annan desde 1999 cuando era Secretario General de la ONU. Este pacto promueve un compromiso de las empresas hacia el desarrollo integral de los países en los que se desenvuelven. Dado que es muy difícil establecer lineamientos obligatorios, se vuelve un

documento en el que se recurre a la buena voluntad de los empresarios para que incluyan principios éticos universales en la operación de sus empresas. Los principios del Pacto Mundial se centran en cinco áreas principales:

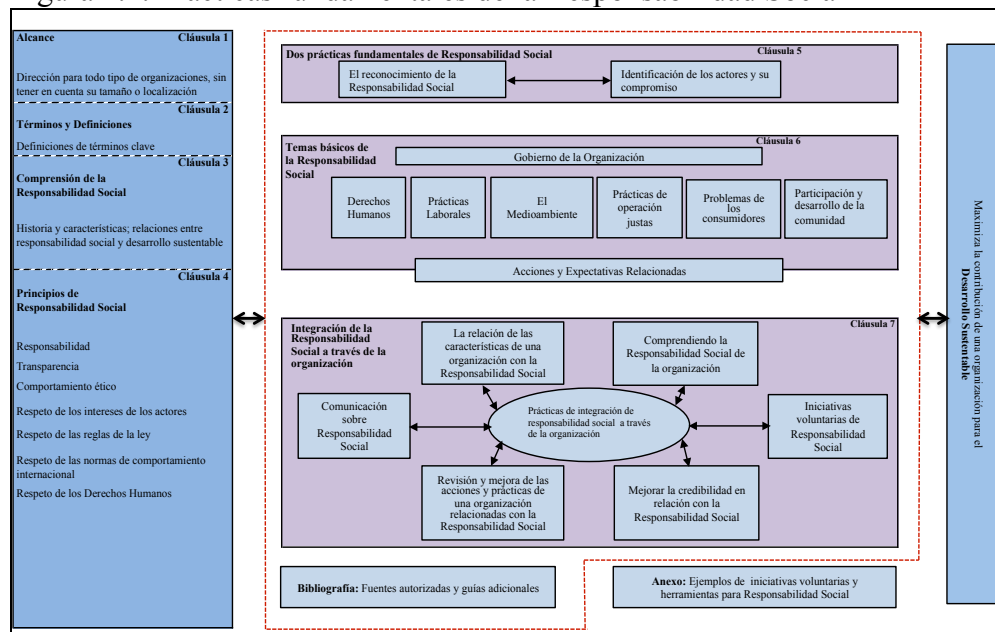
1. Ética Empresarial
2. Ambiente Laboral
3. Mercadeo Responsable
4. Medio Ambiente
5. Desarrollo de la comunidad

Kofi Annan solicitó al comité técnico de ISO que desarrollara un estándar de aplicación universal y que tuviera la versatilidad de los estándares de ISO 9001 y 14001, basado en su experiencia como desarrollador de estándares internacionales ampliamente aceptados por la comunidad internacional. (Asamblea general de ISO Septiembre 14-16 2004, fuente [www.portaldecalidad.com](http://www.portaldecalidad.com))

Tardaron más de 6 años en tener una norma y finalmente se tiene una norma que no tiene propósito de ser certificatoria, regulatoria o de uso contractual, solo se utiliza en las empresas como guía para la implementación de la Responsabilidad Social Empresarial.

El esquema de esta norma se muestra en la figura 2.4 siguiente:

Figura 2.4. Prácticas fundamentales de la Responsabilidad Social



Fuente: Norma ISO 26000 - 2010 primera edición, Traducción propia

Este es uno de los estudios más completos sobre las diferentes metodologías es “El modelo de sostenibilidad integrado como modelo de gestión, medición y gobierno de la responsabilidad social de las organizaciones” Este estudio hecho por los investigadores de una Universidad de Valladolid, en España, Fernández Polanco, Fernández de Moreda, Fernando, Sánchez Bascónes, Isabel y García Vilchez, Emilio José (2007) y tiene como objetivo establecer las métricas para un MSI (Modelo de Sostenibilidad Integrado).

El trabajo de estos autores consiste en analizar y ponderar cada una de las metodologías existentes, de manera que se puedan seleccionar las más viables para establecer el mejor modelo medible para las diferentes organizaciones.

La Norma sobre Responsabilidad Social ISO 26000-2010, incluye un anexo denominado Tabla A que es un listado de diferentes iniciativas que miden la Sostenibilidad. Sin embargo no pondera su utilización, solo hace mención de ellas y marca que prácticas de Responsabilidad Social involucran. Esta norma

también es parte del análisis de los autores de este estudio. Por esta razón se incluye parte del análisis del trabajo original para establecer un MSI, que forma parte importante de este trabajo de investigación. (Ver tabla 2.2.)

Tabla 2.2. Análisis de las herramientas de sustentabilidad

Análisis de herramientas de sostenibilidad y RSC para su aplicación a la industria de procesos					
Denominación	Autor, país de origen y año	Idiomas disponibles	Tipología	Puntos fuertes	Áreas de mejora
The Sustainability Metrics	IChemeE, U.K., 2001	Inglés	Práctica	<p>Valora la sostenibilidad de forma sencilla y operativa</p> <p>Indicadores consistentes con el GRI. 2002 Este indicador es el que ha sido considerado como el más útil por los autores.</p> <p>- El resultado es un valor numérico de sostenibilidad</p> <p>- Tabla de factores de corrección para los contaminantes</p>	<p>Sólo cuenta con una valoración del estado actual, sin proponer planes de acción de mejora</p> <p>No valora el impacto del producto o servicio de forma explícita dentro de sus Indicadores</p>
Modelo Environmental Leadership for Value Achievement (E.L.V.A.)	Rodríguez, D. España, 2003	Español	Teórica	<p>Su estructura cuenta con un análisis de los factores Críticos de Éxito. Su esencia se basa en encontrar el A.D.N. Corporativo</p>	<p>Es un modelo muy teórico, difícil de llevar a la práctica sin el apoyo de una metodología de medida. No valora el impacto del producto o servicio de forma explícita</p>



<p>Pacto Mundial de la ONU o Global Compact</p>	<p>UN Internacional, 2002</p>	<p>Inglés y Español</p>	<p>Teórica</p>	<p>Apoyada en los 9 principios que desarrollan los derechos humanos. Apoyada en la Declaración de Río de Janeiro. Elevado crecimiento en cuanto al número de empresas asociadas. Asociada al GRI.</p>	<p>Metodología un tanto subjetiva. Los principios en los que se basa el pacto son débiles y simples. No Valora el impacto del producto o servicio de forma explícita</p>
<p>SA 8000</p>	<p>S.A.I. Internacional, 2001</p>	<p>Inglés, Español y Portugués</p>	<p>Teórica</p>	<p>Aplicable a cualquier país y sector. Proyección internacional, basada en otras herramientas: Directrices de la OIT, Derechos Humanos, etc. Sigue la estructura de las normas internacionales ISO 9001 e ISO 14001. Es una norma certificable</p>	<p>Proceso de certificación económicamente caro. Sólo valora los aspectos sociales. Poca aceptación a nivel internacional comparado con otras normas y referenciales. No valora el impacto del prod. o serv. de forma explícita</p>
<p>Desarrollo Sostenible en la Empresa</p>	<p>Club de Excelencia en Sostenibilidad. España, 2004</p>	<p>Español</p>	<p>Teórico-Práctica</p>	<p>Modelo bien estructurado, presentado y desarrollado por profesionales de la empresa. Basado en el ciclo de mejora. Integrable con el resto de sistemas de gestión de la empresa.</p>	<p>Los indicadores que propone son de otra herramienta, el GRI 2002</p>

GRI. 2002 y G3	Global Reporting Initiative. Holanda, 2002 y 2006	Inglés y Español	Práctica	Herramienta con más Prestigio a nivel internacional para el reporting de Indicadores. Facilita la comunicación y la integración de la sostenibilidad en la estrategia de la empresa	Se utiliza habitualmente para informar a los grupos de interés y No como herramienta de gestión. No valora el impacto del producto o servicio de forma explícita dentro de sus Indicadores
NMX-SAST-004-IMNC-2004	Inst. Mexicano Normalización y Certificación. México, 2004	Español	Teórica	Integrable con el resto de sistemas de gestión de la empresa. Estándar certificable	Norma teórica similar a la SGE 21, con sus mismas carencias
Reglamento CE 761/2001 (E.M.A.S.)	Comisión de las Comunidades Europeas. Europa, 2001	23 Idiomas oficiales publica el Diario Oficial de las Comunidades Europeas (D.O.C.E.)	Teórica	Esquema reconocido en Europa, con estructura similar a la norma ISO 14001.  Es certificable por organismos públicos. En otras publicaciones posteriores aporta Indicadores de s. amb.	Mismas que presenta la ISO 14001

Fuente: Fernández, P.F., Sánchez, B. I. y García, V. E. (Junio 2007) *Medición y gobierno de la responsabilidad social de las organizaciones.*

Los autores, Fernández Polanco, Fernández de Moreda, Fernando, Sánchez Bascónes, Isabel y García Vilchez, Emilio José (2007), hacen su mejor recomendación en la utilización de la herramientas del GRI 2002 y G3, The Sustainability Metrics. Estos modelos aportan los mejores indicadores de medición consensuados, como se menciona en la nota de la Tabla 2.2.

El análisis de la metodología GRI 2002 recomienda tres niveles de evaluación en función del tamaño de la empresa. Para empresas grandes se recomienda el nivel A, para la mediana el B y para la PYME, recomiendan utilizar el nivel C que es el de menos requerimientos. El esquema propuesto se muestra en la figura 2.5.

Figura 2.5. Nivel de aplicación de memoria GRI.

Nivel de aplicación de memoria		C	C+	B	B+	A	A+
<b>Contenidos básicos</b>	Información sobre el perfil según la G3 <b>PRODUCTO</b>	Informa sobre: 1.1 2.1 - 2.10 3.1 - 3.8, 3.10 - 3.12 4.1 - 4.4, 4.14 - 4.15	Verificación externa de la Memoria	Informa sobre todos los criterios enumerados en el Nivel C además de: 1.2 3.9, 3.13 4.5 - 4.13, 4.16 - 4.17	Verificación externa de la Memoria	Los mismos requisitos que para el Nivel B	
	Información sobre el enfoque de gestión según la G3 <b>PRODUCTO</b>	No es necesario		Información sobre el enfoque de gestión para cada categoría de indicador		Información sobre el enfoque de la dirección para cada Categoría de indicador	
	Indicadores de desempeño según la G3 & Indicadores de desempeño de los suplementos sectoriales <b>PRODUCTO</b>	Informa sobre un mínimo de 10 indicadores de desempeño, y como mínimo uno de cada dimensión: Económica, Social y Ambiental	Informa sobre un mínimo de 20 indicadores de desempeño y como mínimo uno de cada dimensión: Económica, Ambiental, Derechos Humanos, Prácticas laborales, Sociedad, Responsabilidad sobre productos	Informa sobre cada indicador central G3 y sobre los indicadores de los Suplementos sectoriales, de conformidad con el principio de materialidad ya sea a) informando sobre el indicador o b) explicando el motivo de su omisión	Verificación externa de la Memoria		

\*Versión final del Suplemento sectorial

Fuente: The Global Reporting Initiative (Niveles de Aplicación del GRI versión 3.1, 2011, p 2)

Por otra parte, durante el Quinto congreso de economía en Navarra, España, se desarrollaron temas relativos al desarrollo sustentable. Específicamente la ponencia “Las memorias de sostenibilidad de la Global Report Initiative”, por el Dr. Pablo Archel Domenech (Noviembre del 2003). El documento menciona varios de los métodos para medir la sustentabilidad referidos en la Tabla 2.2 y hace una explicación de algunos como: Corporate Report, Erns & Erns, Libro Verde de la

Comisión, y el Global Report Initiative (GRI), siendo este último el que más se ha utilizado en muchos países.

La memoria de sustentabilidad propuesta por la GRI contiene cinco apartados cuya denominación, descripción general y contenidos básicos son:

- Visión y estrategia
- Perfil de la organización informante
- Sistemas de gestión y estructura de gobierno
- Índice de contenidos GRI
- Indicadores de referencia

Lo que se busca medir en los indicadores del GRI3, son los tres aspectos económico, ambiental y social de acuerdo a las Tablas 2.3 a 2.5.

Tabla 2.3. Categorías, aspectos e indicadores económicos

<b>Categoría</b>	<b>Aspectos</b>	<b>Indicadores Económicos</b>
Impactos Directos	Clientes	Distribución de ventas por clientes y mercados.
	Proveedores	Distribución de las compras por proveedores.
	Trabajadores	Importe de salarios, pensiones y su distribución geográfica.
	Suministradores de fondos	Importe de los intereses y de los dividendos
	Sector Público	Impuestos satisfechos y su distribución.
Impactos indirectos	Descripción general -	Descripción de los impactos indirectos de la organización

Fuente: Archel, P. (2003) Las memorias de la sostenibilidad de la *Global Report Initiative*.

Tabla 2.4. Categorías, aspectos e indicadores medioambientales

Categoría	Aspectos	Indicadores Medioambientales
Medio ambiente	Materias primas	Cantidad total (Kg.,T) de materias primas utilizadas.
	Energía	Consumo energía. Utilización energías renovables.
	Agua	Consumo de agua. Agua reutilizada y reciclada.
	Biodiversidad	Cambios en los hábitat naturales a consecuencia de las actividades de la organización.
	Emisiones y vertidos	Emisiones de gases invernadero (CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, NO <sub>x</sub> ).
	Proveedores	Actitud de los proveedores con relación al medio ambiente.
	productos y servicios	Ciclo de vida. Impacto medioambiental del producto.
	Cumplimiento	Sanciones por incumplimiento de convenciones
	Transporte	Medio de transporte utilizado con fines logísticos.
	Otros	Políticas para minimizar el impacto medioambiental. Gastos medioambientales.

Fuente: Fuente: Archel, P. (2003) Las memorias de la sostenibilidad de la *Global Report Intitiave*.

Tabla 2.5. Categorías, aspectos e indicadores sociales

Categoría	Aspectos	Indicadores Sociales.
Prácticas laborales y trabajo digno	Condiciones de trabajo	Creación de empleo, seguridad laboral.
	Relaciones industriales	Afiliación sindical, negociación colectiva.
	Salud y seguridad	Comités de salud y seguridad en el trabajo.
	Formación y educación	Media de horas de formación por empleado.
	Igualdad de oportunidades	Ratio mujer/hombre en puestos de dirección.
Derechos humanos	Estrategia y gestión	Política general sobre cumplimiento de DDHH.
	No discriminación	Descripción de las políticas y programas.
	Libertad de asociación y negociación colectiva	Descripción de la aplicación universal de esta práctica con independencia de leyes locales.

	Trabajo infantil	Número de niños/as trabajando para la entidad.
	Trabajos obligatorios	Prevención de trabajos obligatorios.
	Medidas disciplinarias	Sistemas de tramitación de quejas.
	Seguridad	Formación en derechos humanos.
	Derechos de los indígenas	Principios de gestión con relación a los pueblos indígenas.
Sociedad	Comunidad	Políticas para gestionar impactos sobre la comunidad en áreas afectadas por las actividades de la organización.
	Soborno y corrupción	Cumplimiento de los requisitos de la OCDE.
	Contribuciones políticas	Importe pagado a partidos políticos. Gestión de los lobbys.
	Precios y competencia	Prevención de comportamientos anticompetitivos.
Responsabilidad en el producto	Salud y seguridad de clientes	Sistema de seguridad en el uso del producto. Número de quejas elevadas por organismos.
	Productos y servicios	Descripción del sistema de gestión. Adhesión a códigos voluntarios en responsabilidad social.
	Respeto a la intimidad	Descripción de políticas, procedimientos, sistemas de gestión y mecanismos de conformidad sobre confidencialidad.

Fuente: Fuente: Archel, P. (2003) Las memorias de la sostenibilidad de la *Global Report Intitiave*.

De acuerdo con Archel, P. (Noviembre del 2003), la metodología del GRI 3 está muy lejos de ser cuantitativa y todavía es posible mejorarla. Es sin embargo el método mas cercano a los conceptos de sustentabilidad y hoy por hoy el más utilizado en muchos países.

Para elaboración de la guía se utilizan los principios lógico-deductivos del modelo para elaboración de información contable y financiera. Algunos de estos principios como son; Globalidad, exhaustividad y contexto, tratan de garantizar la inclusión de la información relevante para evaluar la actuación económica, social y

de medio ambiente. Esta información se presenta en forma de reporte o de memoria y debe contener cinco apartados:

- Visión y estrategia
- Perfil de la organización informante
- Sistemas de gestión y estructura de gobierno
- Índice de contenidos GRI
- Indicadores de referencia

Dado el carácter cualitativo de algunos de los indicadores, la mejor forma de validar este reporte es a través de un evaluación de tercera parte hecho por expertos en la materia, tal como lo sugiere la propia guía GRI3 para alcanzar las categorías C+,B+ y A+.

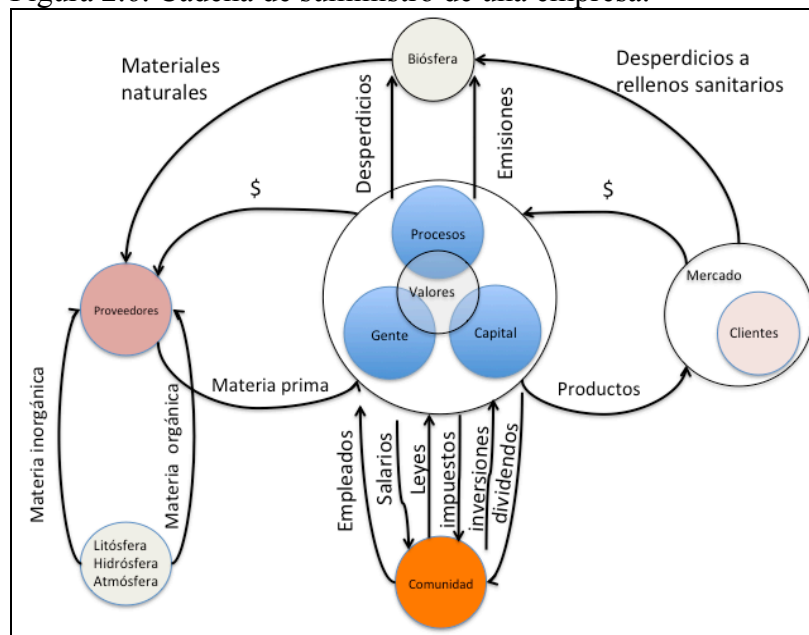
### **2.3. El desarrollo sustentable de las empresas**

Como menciona Anderson R. (2004), en su artículo “*Escalando la montaña de la sustentabilidad*”, el compromiso de las empresas que se dicen sustentables es el de hacerse responsables del ciclo completo de los procesos y productos. Para las empresas es difícil entender el desarrollo sustentable si no se amplía la visión de la cadena de suministro hasta su interrelación con el medio ambiente. La cadena no termina con el cliente ni comienza con el proveedor. Empieza con lo que se extrae de la Tierra, que se transforma en materia prima orgánica e inorgánica y termina con lo que los clientes finales desechan del producto que se les vende, a la Tierra nuevamente. En un concepto más amplio y social, también de la gente que gira alrededor de las empresas, que es conocida como las partes interesadas.

Una manera de ver como son los procesos y su interrelación en una empresa se muestra en la figura 2.6. Como se puede observar, de acuerdo a Anderson R.

(2004) publicado en *Quality Progress*, una empresa está representada por el círculo que contiene a los procesos, la gente, el capital y los valores o principios de la organización. La cadena en el sentido hacia la izquierda, se muestra el surtimiento de materia prima y un poco más atrás, de donde viene esta materia prima, que puede ser materia orgánica o inorgánica. En el centro se tienen otras interacciones. Hacia arriba se muestran los desperdicios que arrojan el proceso y que pueden ser sólidos, líquidos o emisiones a la biósfera. Hacia abajo se muestra la relación con la comunidad en donde están los empleados, las leyes y los inversionistas. A la derecha se encuentran los clientes y el mercado, los que reciben los productos, bienes o servicios que se producen en la empresa y el destino final del producto cuando ha dejado de ser útil, va a para al basurero o relleno sanitario.

Figura 2.6. Cadena de suministro de una empresa.

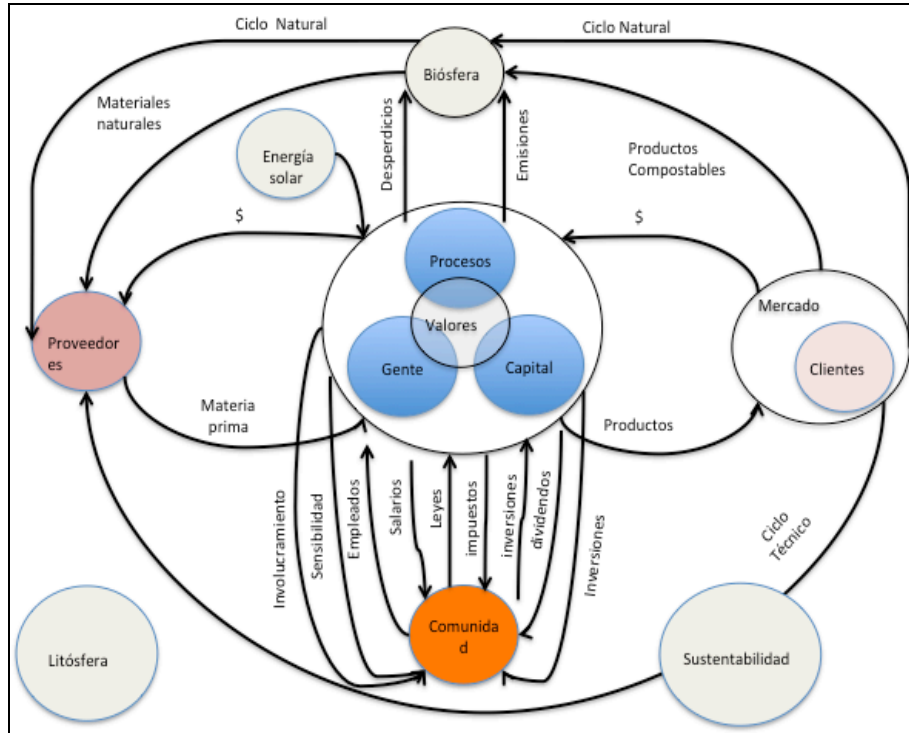


Fuente: ASQ, Quality Progress Febrero 2004, *Climbing Mount Sustainability*.

Una forma diferente de ver este proceso, sugiere Anderson (2004), es integrar los desechos de los productos al reciclaje cuando éstos han cumplido su función y el nuevo esquema sustentable sería como indica la figura 2.7.

Figura 2.7. Cadena de suministro integrada de una empresa.





Fuente: ASQ, Quality Progress Febrero 2004, Climbing Mount Sustainability.

La razón de existir de las empresas es ganar dinero según Goldrat (1984), y establece que las empresas deben buscar siempre como aumentar sus utilidades. En su teoría de restricciones define, desde su óptica, la metodología para la mejora continua. Esta filosofía Tecnocentrista, que sugiere que el libre mercado resuelve los problemas ambientales, aplicada lisa y llanamente, es lo que durante el siglo XX se aplicó en el mundo empresarial. Ahora en el siglo XXI el cambio de filosofía debe considerar el desarrollo sustentable en las empresas.

Abunda la información estadística de las MIPYMES. Como se señaló al principio, al ser tan abundantes en proporción al total de empresas del país, más del 97%, lo que las convierte en un fenómeno natural de estudio. Como señala De la Rosa al saber tanto de ellas en cuestión de cifras, se torna insuficiente y cuestionable tanta información que vagamente nos define la problemática real de este tipo de organizaciones. (De la Rosa 2009).

Y la problemática es como elevar la productividad y rentabilidad de este sector que ocupa a más del 65% de la PEA (Población Económicamente Activa) y en cómo asegurar su desarrollo sustentable para garantizar la disponibilidad de los recursos naturales hoy y en el futuro.

### **2.3.1. Rentabilidad**

La rentabilidad es el factor principal que define la supervivencia de las empresas en el largo plazo. También define el nivel de desarrollo de una región y en conjunto, la riqueza de los países. Conocer la rentabilidad permitirá conocer y tal vez proyectar el nivel de desarrollo de la región. González, A. Correa, A. Acosta, M. (2002).

La Rentabilidad entendida como el indicador que mide la capacidad de las empresas de generar recursos con los capitales invertidos, es hoy en día la forma más comúnmente usada para determinar el desempeño de las empresas. Define su posición competitiva en el mercado, y sobre todo mide su potencial de desarrollo o expectativa de vida.

No existe la tasa de rentabilidad ideal o patrón. Ésta depende de la relación entre el tipo de mercado o sector y el nivel de riesgo en el que se participa. Sin embargo una rentabilidad inadecuada no permite el desarrollo de las PYMES ni su permanencia en el mercado, por lo tanto es el primer pilar de la Sustentabilidad. Según Standard & Poor's Global credit Portal (agosto 2011) para la pequeña empresa en USA y Europa, la Tasa de retorno sobre la inversión debiera ser mayor a 10% .

Un indicador sobre la rentabilidad es el índice de mortalidad de las PYMES. Según la Secretaría de Desarrollo Sustentable en Querétaro, el 90% de las empresas mueren después del 3er año, sin embargo, cuando éstas se incuban, la pirámide se invierte, ya que el 90% sobrevive. (Entrevista del autor con el Secretario de

Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro Tonatiuh Salinas Muñoz, el día 20 de septiembre del 2011).

Esta información se confirma lo dicho por Ramón Lecuona, que menciona que solo 17 % de las empresas sobreviven después del segundo año de su nacimiento. Contrasta contra el 76% de empresas que sobreviven después de dos años en USA. Lecuona R. (2009) Por otra parte existen varios estudios sobre supervivencia de las empresas y todas tiene que ver con el ciclo de vida de las organizaciones, del ciclo de vida de los productos y de la toma de decisiones a lo largo de la vida de las empresas.

Las empresas de mayor número de empleados tiene más probabilidades de sobrevivir de acuerdo a Laboy J. y Toledo W. ( 2008), en un estudio hecho en Puerto Rico pero con información de empresas de USA. Esta función predice que la probabilidad de una empresa de sobrevivir 5 años es de 60%, 10 años 40% y 20 años del 20%.

El Secretario de SEDESU de Querétaro proporcionó referencias sobre el programa de Incubadoras, que parece muy exitoso, y se remitió a las páginas web de la Secretaria de Economía y la de México Emprende, en donde se obtiene más información.

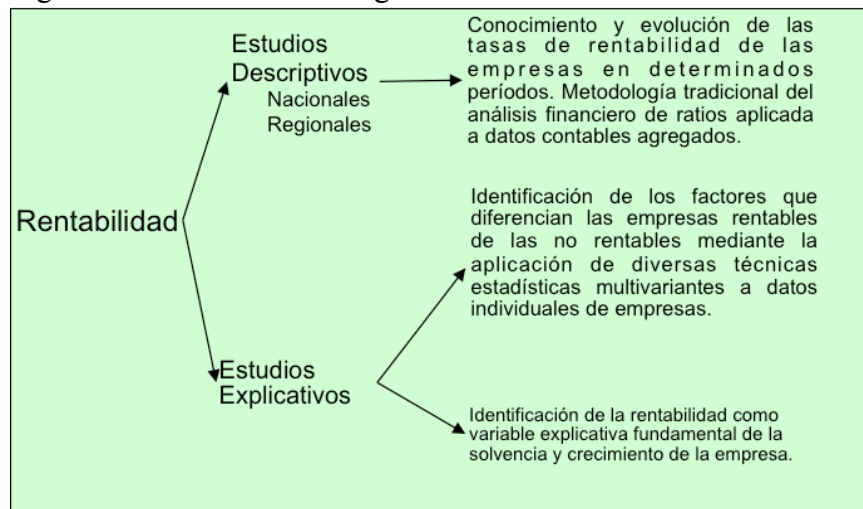
Una incubadora es un centro de apoyo a emprendedores que proporciona orientación, consultoría y asistencia integral para la creación de una empresa. La Subsecretaria de Pequeñas y Medianas Empresas (SPyM), patrocina estos programas y ha desarrollado más de 500 centros de desarrollo en todo el país. El objetivo de estos centros de apoyo es generar empresas con un plan adecuado de desarrollo y que tengan posibilidades reales de éxito. Brinda asesoría y acompañamiento principalmente en Gestión, Innovación, Comercialización y Capacitación.

Sobre el tema de Rentabilidad, existen dos metodologías de estudio para abordar el tema como lo refieren González, A. Correa, A. Acosta, M. (2002) en su ensayo *Factores determinantes de la rentabilidad*:

Estudios descriptivos, que son lo que se obtienen de la teoría financiera obtenida de las relaciones entre los diferentes documentos contables de una organización y a los cuales difícilmente se tiene acceso.

Existen también los estudios explicativos, que es la parte que interesa más en esta investigación. Estos estudios se derivan de encuestas con preguntas que permiten concluir sobre los indicadores de desempeño de una organización.

Figura 2.8. Líneas de investigación en el estudio de la rentabilidad



Fuente. González, A. Correa, A. Acosta, M. Factores determinantes de la rentabilidad. (2002, p. 398).

Otro punto de vista sobre la sustentabilidad de las empresas lo expuso el Dr. Miguel Ángel Rodríguez Badal en su ponencia Empresa y desarrollo sostenible, en el que muestra datos muy relevantes y preocupantes:

La empresa sustentable se apoya en cuatro pilares: físico, social, ético y competitivo (ver figura 2.9). El pilar físico se refiere al entorno en el que se mueve la empresa ambientalmente y lo refiere al impacto que causa la huella ecológica. Mide el consumo de la naturaleza por hectárea en tierra y agua para producir recursos y

absorber los desechos. Con esta medición se establece que un americano necesita 10.3 Ha, un alemán 5.3, un español 3.8, un argentino 3.9, un chino 1.2 y un hindú 0.8, en el 2003 se consumió a nivel mundial un 30% más de lo que la naturaleza puede darnos. De acuerdo a este dato el consumo es mayor a lo que la naturaleza proporciona y esto no es sostenible en el tiempo.

El pilar social también muestra desequilibrio a nivel mundial tan solo viendo el reparto por países del PIB mundial:

- 20% más ricos: 86%
- 60%: 13%
- 20 por ciento más pobres: 1%

Y por los servicios e ingresos a los que tiene acceso la población, los datos son:

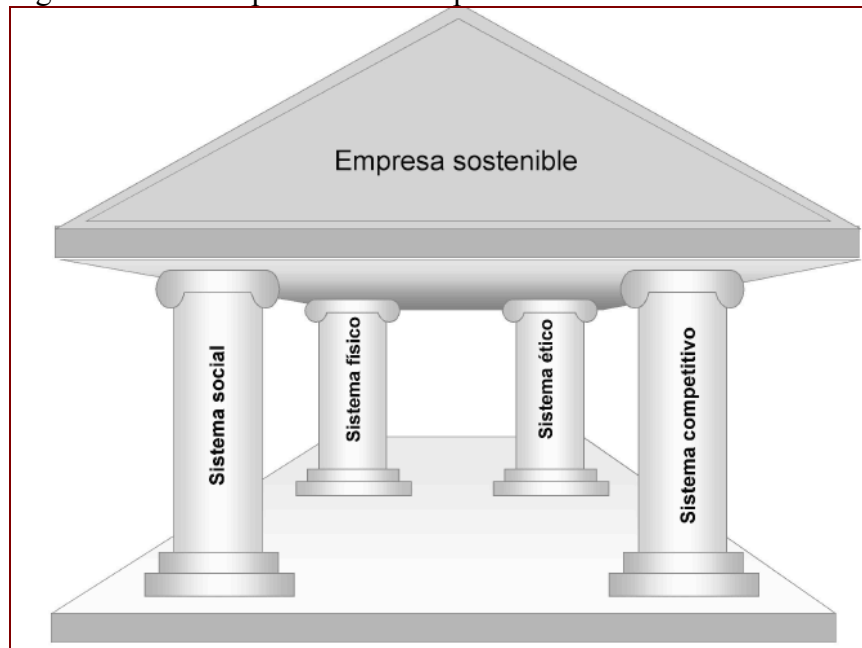
- 1.300 millones de personas tienen ingresos de menos de 1 dólar al día y no tienen acceso a agua potable.
- 1/7 niños no tienen escuela primaria.
- Relación entre la renta per cápita de los 5 países más ricos y los 5 más pobres. 1960: 30/1; 1990: 60/1; 1995: 74/1.
- Más de 225 personas más ricas acumulan un capital igual al de los 2.500 millones más pobres (en el 2000 eran 358 personas).
- Más de 80 países tienen una renta per cápita menor que la que tenían en 1990.

Con estos datos se puede concluir que los pilares físico y social, es decir, los recursos de la Tierra y la distribución de la riqueza, no son sostenibles. Si las empresas no ven o no quieren ver estos datos, tarde o temprano pagarán las consecuencias. Rodríguez, M. (2003)

Los pilares ético y competitivo son los que pueden mover a las empresas hacia el cambio. Las grandes empresas han acumulado mucho poder, en ocasiones por encima de los gobiernos. Sobre el pilar ético, se puede decir que entre mayor es

el poder, mayor es la responsabilidad. Implica un compromiso mayor al de solo ganar dinero para los accionistas. Ha dejado de ser válida la premisa de Milton Friedman de que la responsabilidad social de las empresas es maximizar la utilidad para los accionistas Rodríguez, M. (2003). Ahora existe el código de gobierno o código de ética de la empresas en el que se orienta a la sostenibilidad de las empresas a través de declaraciones explícitas de actitudes responsables.

Figura 2.9. Cuatro pilares de la empresa sostenible.



Fuente: Rodríguez, M. , (2003) Empresa y desarrollo sostenible.

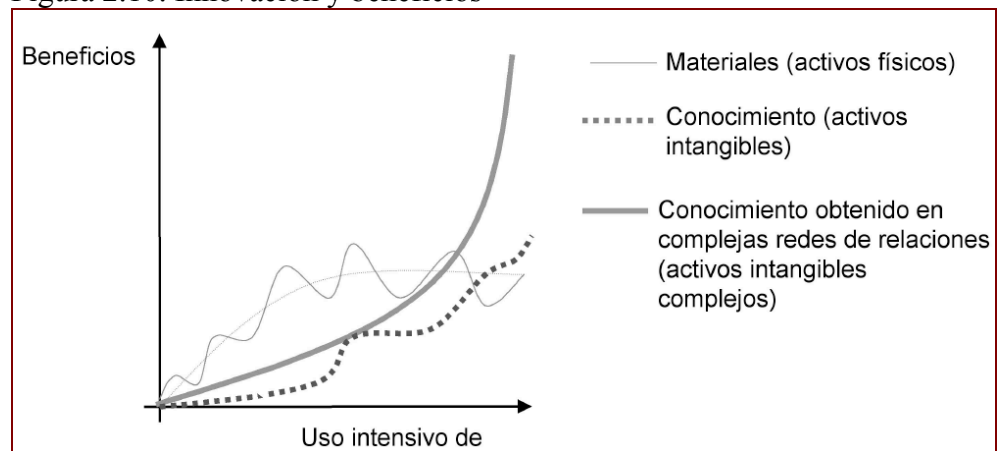
El pilar de competitividad debe descansar en la visión de largo plazo y con un enfoque de innovación. De acuerdo a un estudio de Ernst and Young citado por Rodríguez, M. (2003), las empresas socialmente responsables han mejorado su rentabilidad. Otro estudio de la Universidad de Harvard concluye que las empresas que atienden de forma integral los puntos de vista de sus partes interesadas, crecen cuatro veces más rápido que aquellas que no lo hacen. Los beneficios se basan en dos aspectos clave: la reputación y la innovación. (Rodríguez, M., 2003)

La parte que genera un valor tangible a las empresas es la innovación. En la figura 2.10 se muestra como las empresas que utilizan de forma intensiva materiales

físicos, en el largo plazo tienden a perder beneficios. Por el contrario los que utilizan redes complejas de relaciones, basados en los activos de las personas, maximizan sus beneficios en el tiempo. Estas redes complejas son difíciles de imitar, a diferencia de las empresas que basan sus beneficios en uso intensivo de materiales físicos, que son procesos muy fáciles de imitar.

La innovación se abre a la sociedad para descubrir como satisfacer necesidades a grupos cada vez mayores y generar ingresos nunca antes pensados. Por ejemplo empresas como Hewlett Packard y Cemex están trabajando en proyectos para la base social que son dos de cada tres habitantes, (más de cuatro mil millones de personas en el mundo que son las pobres). Este tipo de innovación además de apoyar socialmente a grupos de escasos recursos, también generan un valor muy alto para las organizaciones. (Rodríguez, M. 2003)

Figura 2.10. Innovación y beneficios



Fuente: Rodríguez, M. (2003) Empresa y desarrollo sostenible.

Carroll A. (1991) tiene otra visión de las sustentabilidad de las empresas. En su libro "The Pyramid of Corporate Social Responsibility: Toward the Moral Management of Organizational Stakeholders," Business Horizons. Refiere que existen cuatro niveles en la pirámide de Responsabilidad Social Corporativa. La base de la pirámide es la responsabilidad económica, donde descansan las demás responsabilidades. Históricamente este fue el enfoque con el que nacieron las

empresas y fue la primera base de la sociedad capitalista. Posteriormente vinieron las regulaciones y entonces el siguiente escalón de la pirámide fue la responsabilidad del cumplimiento legal de todas las leyes que existen en la sociedad a nivel federal, estatal y local. Los siguientes escalones son la Responsabilidad ética y por último la Responsabilidad filantrópica. Se hace una distinción entre ética y filantropía porque el primer compromiso ético se tiene en la operación del negocio. La filantropía se enfoca en preocuparse por el bienestar de la sociedad y ayudar desinteresadamente a procurar el bienestar de grupos socialmente desprotegidos. La figura 2.11 muestra esta visión de una forma mas clara.

Figura 2.11. La Pirámide de la sustentabilidad.



Fuente: A.B. Carroll (1991), "The Pyramid of Corporate Social Responsibility: Toward the Moral Management of Organizational Stakeholders,"

De este esquema propuesto por Carroll se propone utilizar los tres primeros niveles como destacables para este estudio. El cuarto nivel, que es la filantropía, se omite porque no es tema de este estudio.

Nivel Inferior: Aspecto económico, genera bienes o servicios. Solo se mide su aspecto económico.



Nivel medio: Aspecto ambiental. Incluye aspectos y cumplimiento legal sobre aspectos ambientales. Este aspecto es alcanzado después de que se cubre el nivel inferior.

Nivel Superior: Aspecto Social. Aspectos éticos y compromisos sociales con sus empleados y trabajadores así como acciones hacia fuera de la empresa. Se preocupa por la comunidad y la ecología de su entorno. A este nivel se llega una vez que se alcanzaron los niveles anteriores.

¿Cómo medir el nivel de DS de la MIPYME? Todas las empresas por el hecho de existir se encuentran en alguno de estos niveles. Se debe establecer el nivel en que se encuentran las empresas:

Primer nivel solo se preocupan por la rentabilidad

Segundo nivel: Se preocupan porque sus operaciones cumplan requisitos ambientales.

Tercer nivel: se preocupan por cumplir además de lo anterior con los aspectos sociales de sus trabajadores, de su comunidad y persiguen un fin o propósito como empresa, de mayor profundidad y alcance.

Para que las empresas alcancen el segundo nivel es muy importante que revisen sus procesos y controlen el impacto ambiental que causan. Esto permitirá avanzar en el camino al desarrollo sustentable.

2.3.2. Conceptos e implicaciones del Desarrollo Sustentable en las empresas:

Se ha mencionado mucho en los últimos años el término Desarrollo Sustentable y surge una pregunta sobre el término ¿qué entendemos realmente por desarrollo sustentable? además de la definición del reporte Burtland, el cual ha sido ampliamente aceptado como "... la satisfacción de las necesidades esenciales del presente sin que se comprometan las correspondientes a las generaciones futuras", el desarrollo por definición debería ser sustentable, por lo que no sería necesario agregar el adjetivo. Por otra parte Bromley, como se menciona en Mercado, A. Aguilar, I. (2010), lo refiere como:

"...es una buena idea pero un concepto inútil. Es buena porque nos recuerda las personas del futuro; es inútil porque implora por contenido operacional".

Para la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) se debería centrar la discusión en consumo sustentable para propiciar un desarrollo y crecimiento de las economías de los países en vías de desarrollo, o sobrevivencia con una tolerable calidad de vida. Sin embargo para otros la sustentabilidad radica en una mejor y equitativa distribución de los recursos y no en el crecimiento.

Esto se observa en la amplia brecha social que existe en los países en desarrollo, que han incrementado su nivel de ingreso per cápita PIB, pero mantienen una clara marginación social. Esto también se refleja en los aspectos ambientales de los países en vías de desarrollo. El desarrollo económico no necesariamente va ligado a una mejora en el medio ambiente.

En el caso de las empresas estadounidenses de la industria manufacturera, centran su visión de cumplimiento ambiental de dos maneras; la visión convencional, que asume pérdidas competitivas a raíz del cumplimiento a normas ambientales y la

visión revisionista, de ganancias competitivas generadas por la innovación a que se ve obligada por la regulación ambiental. Mercado, A. Aguilar, I. (2010) p.26.

En México, en la industria manufacturera también, la OCDE señala que las empresas micro, pequeñas y medianas tienen dificultades para lograr la eficiencia económica, simultáneamente al buen desempeño ambiental. De aquí se infiere que presionar a la industria de estos sectores a cumplimientos ambientales, dañaría severamente su situación financiera por lo que para aplicar una normatividad de forma severa, debería hacerse con apoyos gubernamentales técnicos y financieros. Considerando que el papel del Estado es de involucramiento total en el término de desarrollo sustentable y que no puede haber desarrollo económico que no sea sustentable, el papel del Estado no solo consiste en establecer las normas y regulaciones, sino en dar amplia difusión, financiamiento, sobre todo a empresas de escasos recursos económicos, y apoyo técnico en su cumplimiento. Mercado, A. Aguilar, I. (2010).

Elkington (2010) por otra parte analiza el capitalismo actual y encuentra que en las organizaciones persiste como medida de desempeño la línea financiera. Trata de armonizarlas con los tres aspectos básicos y establece como premisa de la “triple línea básica” de la sustentabilidad, que las industrias tomen en cuenta los aspectos social, económico y ambiental con el fin de ir avanzando hacia la sustentabilidad. La zona de corte entre las líneas económica y ambiental, tal vez es la más fácil de alcanzar y la denomina ecoeficiencia.

La línea de corte entre la zona ambiental y social la denomina Justicia ambiental. Es la más difícil de alcanzar porque los grupos sociales de ingresos reducidos, siempre están en desventaja ambiental. Por último, la zona de corte entre la parte social y económica dentro de las empresas, se refiere a la ética empresarial y habla de temas como derechos de las minorías, desempleo, igualdad de derechos

entre los trabajadores y la protección social debida a los trabajadores. Elkington (2010)

El cambio institucional. ¿Qué motivaría a las empresas hacia un cambio cultural de empresas verdes? De acuerdo a Scott, citado por Medina, V. (2010), las organizaciones se comportan como instituciones con patrones de conducta y normas definidas dentro de su marco institucional. Adoptan prácticas que les confieren legitimidad, por lo que moverse en este marco les permite manejar un rango de certidumbre que les reditúa en beneficios económicos. Esto se refiere principalmente al concepto de organizaciones y a la teoría institucional, en la que adoptar determinadas prácticas confiere legitimidad y el no adoptar dicha prácticas es impensable aun cuando no se calculen los beneficios económicos directos. No adoptarlos sencillamente podría ser motivo de desaparecer.

Las primeras consideraciones de los teóricos institucionales se refieren a la incertidumbre como un factor importante que hace a las empresas imitar a otras que tienen éxito. Con esto las organizaciones incrementan la adopción de prácticas similares y como consecuencia reduce la incertidumbre, (Medina V. 2010) lo cual nos lleva al isomorfismo por imitación de prácticas de otras organizaciones.

Di Maggio y Powell refieren tres tipos de isomorfismo:

Isomorfismo coercitivo, en el que otras empresas o instituciones y la sociedad, ejercen presiones sobre las empresas para cambiar y a volverse similares a otras organizaciones.

Isomorfismo mimético, aquí las organizaciones se convierten en copias casi idénticas de otras organizaciones reduciendo al mismo tiempo la incertidumbre.

Isomorfismo normativo, en el que profesionales destacados y expertos en el tema, a través de la educación formal, las redes profesionales, etc. comparten modelos que pueden copiar otros profesionales. Es aquí en donde aplica el

isomorfismo coercitivo, para evaluar si ha habido presiones externas (presiones de regulación, por ejemplo) sobre las compañías para que cambien su conducta ambiental. (The Iron Cage: Di Maggio y Powell 1983).

Para ciertas compañías, como las micro y pequeñas empresas, que buscan sólo mantenerse en el mercado, se ajustan a las innovaciones para permanecer en el mercado más que para mantener alguna ventaja competitiva, sobre todo porque carecen de recursos financieros para apoyar los compromisos ambientales, porque implican desembolso inmediatos que no verán recompensas a corto plazo.

#### **2.4. Generalidades de las Empresas**

Las Empresas existen por una razón fundamental: administrar el proceso de producción. Entre sus funciones principales se encuentra la de organización de los factores de la producción. Para llevar a cabo esta función de forma eficiente se requiere maquinaria, fabricas especializadas, insumos y mano de obra. Samuelson, J. Nordhaus, W (2005)

A esta función se le llama función de producción y se expresa algebraicamente como:

$Q=f(L,K,NR)$  en donde :

Q= cantidad producida del bien

L= Trabajo

K=Capital

RN= Recursos naturales

Para cubrir esta necesidad de la sociedad existen las empresas y éstas van de una unidad muy pequeña hasta empresas gigantescas llamadas corporaciones.

Los negocios más pequeños predominan en las sociedades de todos los países, pero las empresas de gran tamaño dominan por su poder político, tecnológico y económico.

La ventaja principal de las empresas pequeñas consiste en su flexibilidad y capacidad de adaptación ante los cambios tecnológicos y nuevos productos pero también desaparecen rápidamente. Samuelson, J. Nordhaus, W. (2005).

Las grandes empresas han cambiado su estrategia de crecimiento ilimitado para centrarse en unidades de producción más manejables administrativamente y para esto han recurrido al *outsourcing* de empresas más pequeñas para satisfacer su demanda de producción.

Esto ha generado una interrelación entre las empresas grandes y medianas y las empresas pequeñas y micros. La presión, sin embargo la ejercen las empresas grandes y medianas y asumen el control a través del poder económico de compra. (Isomorfismo coercitivo, The Iron Cage: Di Maggio y Powell 1983).

Existe otros estudio de Fuentes, C. (2008) en el que analiza las capacidades de absorción de las pequeñas y medianas empresas en relación a las grandes. Este estudio se hizo en empresas del sector metalmecánico y en empresas de bajo contenido tecnológico. Aquí lo relevante es que las empresas pequeñas mantienen una capacidad de aprendizaje que les permite absorber los procesos y avances tecnológicos de las grandes empresas a las que sirven.

Las MIPYMES. Las MIPYMES (Micro, pequeñas y medianas empresas) representan una abrumadora mayoría de empresas en el país. De acuerdo a INEGI (2010) más del 99% de las empresas son MIPYMES, generan el 72% del empleo

total y 52% del Producto Interno Bruto. Es por esto que cobra relevancia hablar de la MIPYMES y cualquier tema relacionado a este sector productivo es muy importante.

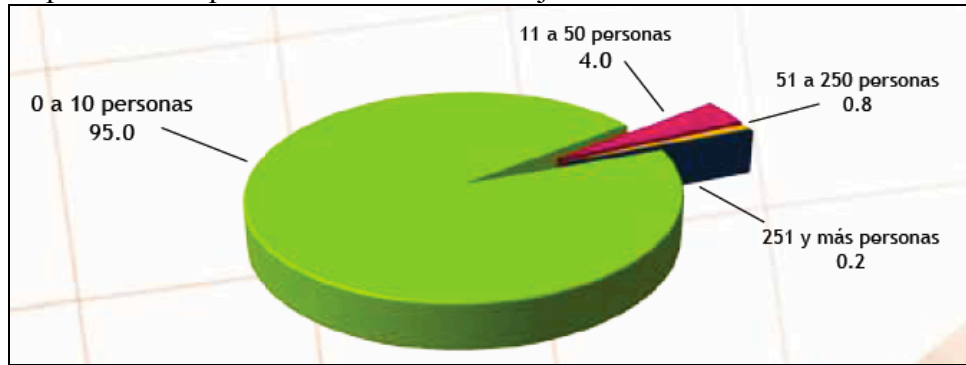
De acuerdo a las estadísticas, uno de los mayores problemas de las MIPYMES es la alta tasa de mortalidad. Más del 70% de estas empresas no superan los dos años de vida. Así que son muchas las MIPYMES pero continuamente están naciendo y muriendo, lo que ocasiona efectos en la economía nacional como: desempleo, baja competitividad, economía subterránea, etc.

Existen micro y pequeñas empresas en todo el mundo. Sin embargo la naturaleza de los problemas en otras regiones son de otra índole y no se comparan con países europeos como Francia y Alemania, que gracias a la competitividad y desarrollo de sus micro y pequeñas empresas, sostienen a sus países a pesar de los vaivenes económicos que están afectando seriamente a Europa y Estados Unidos.

Muchos de los iniciadores de estas empresas carecen de educación y de un plan formal para iniciarse en los negocios, El perfil de estos emprendedores es muy variado, pero el origen es la necesidad en muchos casos de auto emplearse. Sus horizontes son de poco alcance y su motivación es la supervivencia más que ganar dinero.

Los Censos Económicos 2009 registraron que las unidades económicas más pequeñas medidas a partir del personal ocupado total (de 0 a 10 personas) representaron el 95.0% del total de unidades económicas captadas, sin embargo, este grupo de unidades económicas concentró el porcentaje de producción bruta total más bajo, con 8.3% del total. En contraste, el grupo de unidades económicas que ocupó a más de 250 personas representó tan sólo el 0.2% del total de unidades económicas y concentró el 65.3% de la producción bruta total. (Ver figura 2.12).

Figura 2.12. Gráfica que representa las unidades económicas según estratos de personal ocupado en 2008 en Porcentaje.



Fuente: Censo económico 2009 de INEGI

- Las actividades a las que se dedican principalmente estas microempresas que ocupan menos de 10 personas, es a las actividades pesqueras y acuicultura, servicios privados no financieros y al comercio. La industria manufacturera, dentro de la cual se encuentra la industria metalmecánica, ocupan en promedio 10.7 trabajadores por unidad económica. (Ver figura 2.13).

Figura 2.13 Tamaño de las unidades económicas según personal ocupado total, 2008 (promedio de personas ocupadas por unidad económica)

Actividad económica	Promedio de personas ocupadas por unidad económica
Nacional	5.4
Electricidad, agua y gas	91.0
Minería	48.1
Transportes, correos y almacenamiento	40.6
Construcción	37.8
Servicios financieros y de seguros	25.7
Industrias manufactureras	10.7
Pesca y acuicultura	9.3
Servicios privados no financieros*	5.1
Comercio	3.3

\*Se incluyen los servicios de Información en medios masivos; Servicios inmobiliarios y de alquiler; Servicios profesionales, científicos y técnicos; Corporativos; Apoyo a los negocios y manejo de desechos; Servicios educativos; Servicios de salud y de asistencia social; Servicios de esparcimiento; Servicios de alojamiento y preparación de alimentos y Otros servicios, excepto gobierno.

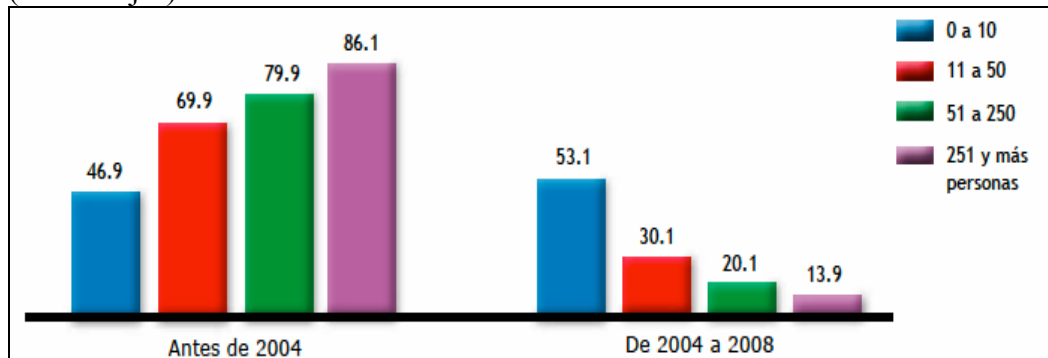
Fuente: Censo económico 2009 de INEGI

- Año de inicio de operación. Los Censos Económicos, al captar información del año de inicio de operación de las unidades económicas y del personal ocupado total, permiten conocer aspectos relevantes como, por ejemplo, que en la medida en que la unidad económica es más antigua, su tamaño es más grande.



De esta manera se tiene que de las unidades económicas que empleaban hasta 10 personas, el 46.9% se establecieron antes de 2004, mientras que el 53.1% iniciaron en el periodo de 2004 a 2008; lo que contrasta con lo que ocurrió en el estrato de 251 y más personas, donde el 86.1% lo hicieron antes de 2004. (Ver figura 2.14).

Figura 2.14. Gráfica que representa el año de inicio de operaciones de las unidades económicas según estratos de personal ocupado total, 2008 (Porcentajes)



Fuente: Censo económico 2009 de INEGI

- Clasificación de Micro, pequeña y mediana empresa. La clasificación publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de junio de 2009. establece que el tamaño de la empresa se determinará a partir del obtenido del número de trabajadores multiplicado por 10%; más el monto de las ventas anuales por 90%.  
  
Esta cifra debe ser igual o menor al Tope Máximo Combinado de cada categoría, que va desde 4.6 en el caso de las micro, hasta 250 para las medianas. (Ver Tabla 2.6).

Tabla 2.6. Clasificación de Micro, pequeña y mediana empresa.

<b>Estratificación</b>				
Tamaño	Sector	Rango de número de trabajadores	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Tope máximo combinado*
Micro	Todas	Hasta 10	Hasta \$4	4.6
Pequeña	Comercio	Desde 11 hasta 30	Desde \$4.01 hasta \$100	93
	Industria, Servicios	Desde 11 hasta 50	Desde \$4.01 hasta \$100	95
Mediana	Comercio	Desde 31 hasta 100	Desde \$100.01 hasta \$250	235
	Servicios	Desde 51 hasta 100	Desde \$100.01 hasta \$250	235
	Industria	Desde 51 hasta 250	Desde \$100.01 hasta \$250	250

Figura 4. \*Tope Máximo Combinado = (Trabajadores) X 10% + (Ventas Anuales) X 90%.

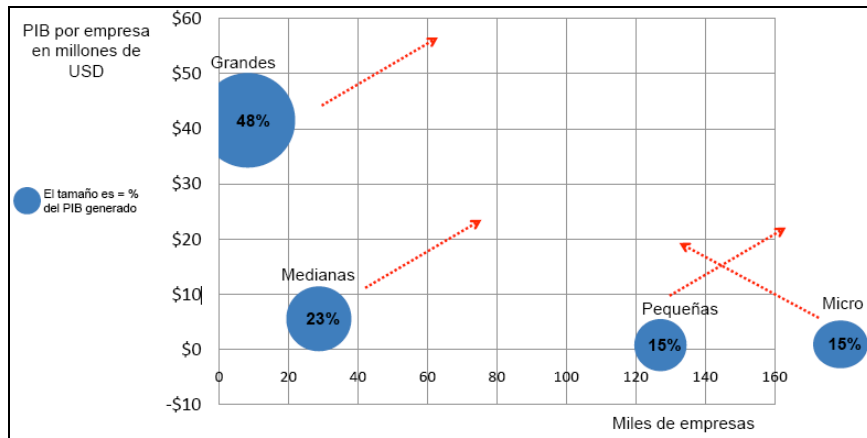
Fuente: Diario Oficial de la Federación del 30 de junio de 2009.

- En 2009 según INEGI, en México existen 40 MIPYMES por cada 1,000 habitantes, con un PIB per cápita medio alto (8,141 USD en 2009 según INEGI), que es bajo comparado con países más desarrollados que tienen más de 50 MIPYMES por cada mil habitantes y un PIB per cápita de más de 20,000 USD. Las MIPYMES representan en México:
  - El 99.8% del total de unidades económicas.
  - El 72.1% del total de los empleos.
  - El 52% del total de la producción (PIB).

Cualquier cambio en el número de MIPYMES detona el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) y el crecimiento del empleo.

- De acuerdo a la figura 2.14 la proporción del PIB generado por las micro empresas es solo del 15%, las pequeñas de otro 15% y entre la grande y mediana empresa se genera el 70% del PIB, aunque la microempresa es la que más alta participación tiene en el total de unidades económicas de México. (Ver figura 2.15).

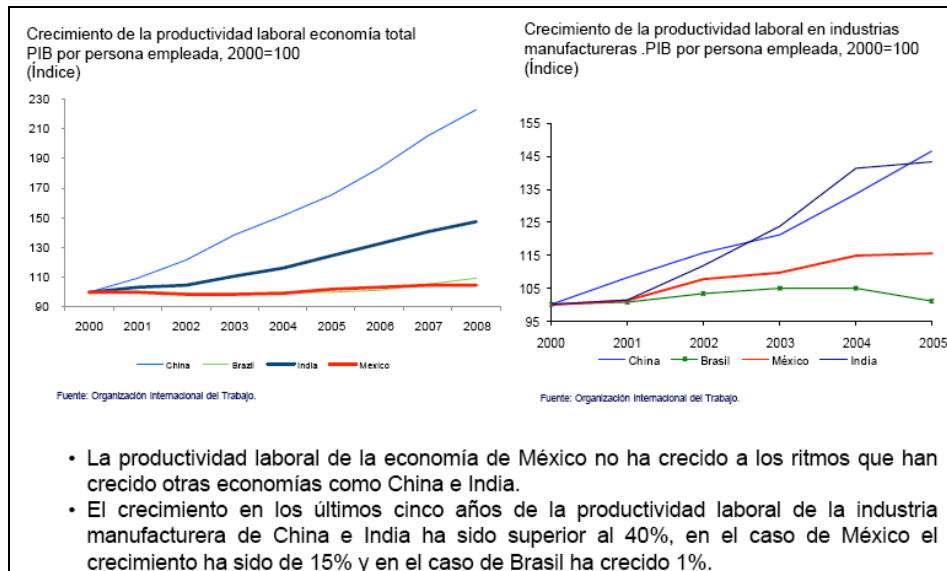
Figura 2.15. Gráfica que representa la productividad y valor agregado de las MIPYMES en México



Fuente: SPyME con datos de INEGI 2009

- Por otro lado la productividad como país no ha avanzado en la misma proporción que las economías de países como la India, Brasil y China. En la gráfica siguiente se muestra un crecimiento muy acelerado de países como la India y China en el PIB total y en el segmento de la industria manufacturera. Esto según Gabriel Palma, experto en las economías de América Latina y Asia, sucede porque a diferencia de los países latinoamericanos que crecen y se desinflan, en China y la India la inversión privada es el 30% del PIB y en América Latina es del 15% del PIB. Esto hace que el dinamismo de la economía sea mucho mayor. Adicional a esto, la política monetaria es keynesiana, es decir, con tasas de interés estables y bajas y tipo de cambio muy competitivo. (Ver figura 2.16).

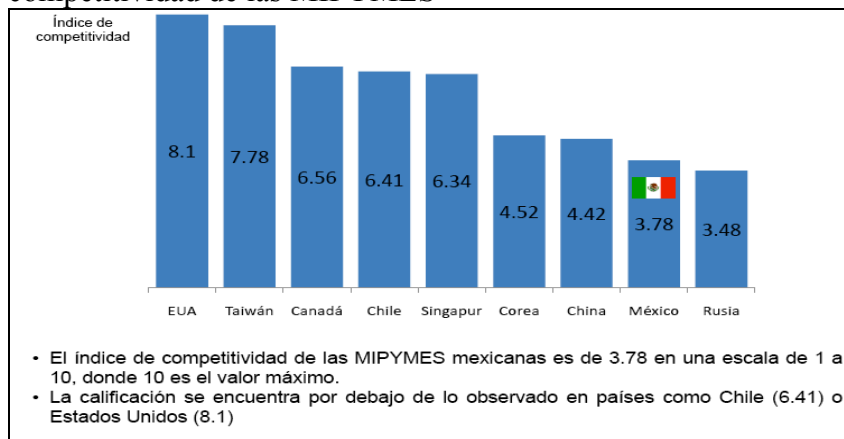
Figura 2.16. Gráfica que representa la productividad laboral en México comparada contra otras economías.



Fuente: SPyME con datos de Organización Internacional del Trabajo.

- Además la competitividad de las MYPIMES con respecto a otros países está muy rezagada, 3.78 en una escala de 1 a 10, quedando por debajo de economías latinoamericanas como la chilena. (Ver figura 2.17).

Figura 2.17. Gráfica que representa la b Gráfica que representa el baja competitividad de las MIPYMES

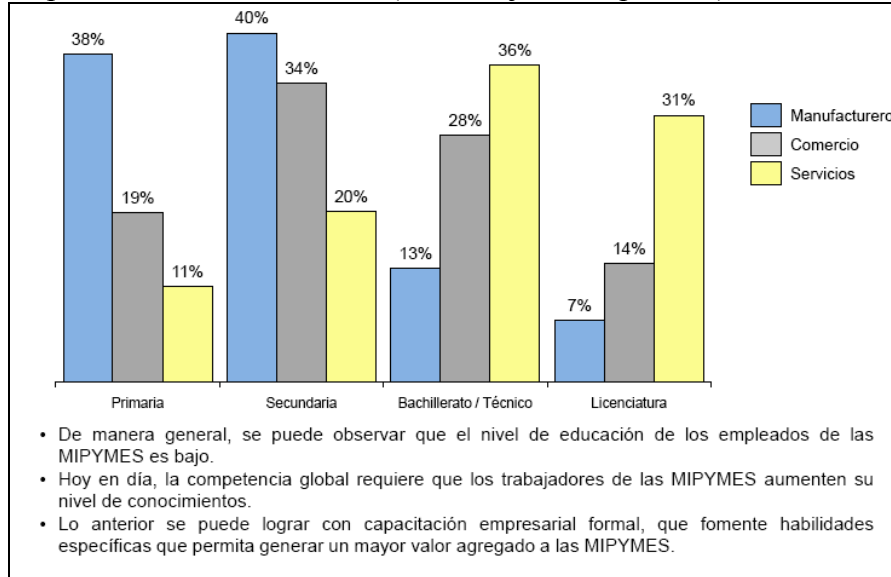


Fuente: SPyME con datos de IMD.

- Otro dato relevante es el nivel de educación de los empleados de las MIPYMES que en general es bajo. El sector de servicios tiene el nivel académico más alto, 31% con nivel licenciatura mientras que el sector manufacturero tiene el nivel más bajo con 7% a nivel licenciatura. El

comercio tiene un nivel intermedio de 14% con nivel licenciatura. (Ver figura 2.18).

Figura 2.18. Gráfica que representa el nivel promedio de educación de empleados de las MIPYMES (Porcentaje de empleados)



Fuente: SPYME con datos de encuesta del observatorio PYME 2002

Además de los aspectos estadísticos mencionados anteriormente, los estudios organizacionales de MIPYMES nos muestran características importantes de destacar como el de De la Rosa A. (2000).

En el aspecto administrativo:

- La mayoría son empresas familiares.
- Su estructura se basa en las necesidades del dueño la empresa.
- Pocos mandos intermedios con estructuras planas y poca diferenciación en las funciones.
- Alta participación de parientes, amigos, paisanos y vecinos.
- Falta de sistemas de administración modernos.
- Se caracteriza por su flexibilidad productiva, organizativa y ambiental.
- Varias de las MPYMES desconocen las leyes y reglamentos que norman su actividad y operan informalmente,

Sobre las características del empresario:

- Visión de corto plazo.

- *Todólogo.*
- La capacitación la considera un gasto.
- Su visión cambia repentinamente de empresa en crecimiento a empresa en subsistencia.
- Poca confianza para agruparse con otros microempresarios.

Sobre las características de la mano de obra:

- Alta y baja especialización.
- Alta rotación, baja remuneración.
- La mayoría no son sindicalizados y los acuerdo con el patrón son de palabra.

Sobre las características de financiamiento:

- No tiene acceso fácil a financiamiento por falta de garantías en activos.
- Desconocen apoyos financieros del gobierno.
- Poca liquidez y baja rentabilidad.
- Sistemas de costos, cobranza y controles financieros muy pobres.
- Baja capacidad de ahorro y de capitalización.

Sobre la innovación, tecnología y productividad:

- Tecnología obsoleta (de información y de producción).
- Controles de inventario deficientes.
- Pueden tener creatividad y capacidad de innovar en procesos y productos.
- Producción de bajo valor agregado.

Sobre sus mercados:

- Capacidad de respuesta para la demanda.
- Incierta permanencia en el mercado.
- Pocas posibilidades de exportar.
- Baja escala de producción.
- Mercados residuales y poco rentables.

Sobre su entorno:

- Poca o nula vinculación con las universidades.
- Ayuda a la distribución del ingreso entre los sectores mas bajos de la sociedad.
- Es reactiva.

\*La micro, pequeña y mediana empresa en México: sus saberes, mitos y problemática: De la Rosa A. IZTAPALAPA 48 enero-junio del 2000 pp. 183-220.

Para concluir con los datos estadísticos, es importante establecer que la Industria Manufacturera, en la que se encuentra clasificada la industria metalmecánica representa:

- 32.6% del PIB
- 11.7% de unidades económicas totales.
  - De este total el 14-7% son de la industria metalmecánica.
- 23.2% del personal ocupado

## **2.5. Industria Metalmecánica**

En Querétaro la industria manufacturera representa el 26% del PIB estatal de éste 26%, el 34.4% corresponde a la Industria metalmecánica, haciendo una ponderación, resulta una aportación de la industria metalmecánica del 9% del PIB al Estado. (INEGI 2009)

La industria metalmecánica está insertada en los procesos de transformación de los metales. Es una industria que tiene cientos de años de operación en todos los países del mundo. Su objetivo es transformar la materia prima de hierro y acero en piezas mediante procesos mecánicos, con o sin el arranque de viruta, cambiando su forma geométrica. En algunos casos se aplica al final un acabado de la superficie de

las piezas, o se le da un tratamiento térmico para cambiarle las propiedades físicas al producto.

Algunos de los procesos de la industria metalmecánica son: Forjar, separar, cortar, torneear, taladrar, fresar, cepillar, esmerilar, pulir, plegar, rolar, prensar, estampar, estirar, soldar, recocer, templar, cementar, desengrasar, lavar, fosfatar, pintar, laquear. También se puede aplicar acabado por medio de procesos de galvanoplastia.

Para estos procesos de la industria metalmecánica se utiliza maquinaria que en términos generales se les conoce como Máquinas Herramientas. Algunas de estas máquinas herramientas son: Torno, Fresadoras, Taladros, Cepillos, Rectificadoras, Prensas, Etc. Esas máquinas pueden estar asistidas por sistemas de computadoras y genéricamente se les llama Centros de maquinado CNC.

Las materias primas principales son hierro y acero, y los materiales auxiliares correspondientes para cada proceso de corte, formado y maquinado, existe una diversidad de aceites y emulsiones especiales.

#### 2.5.1. Tendencias internacionales de la industria metalmecánica:

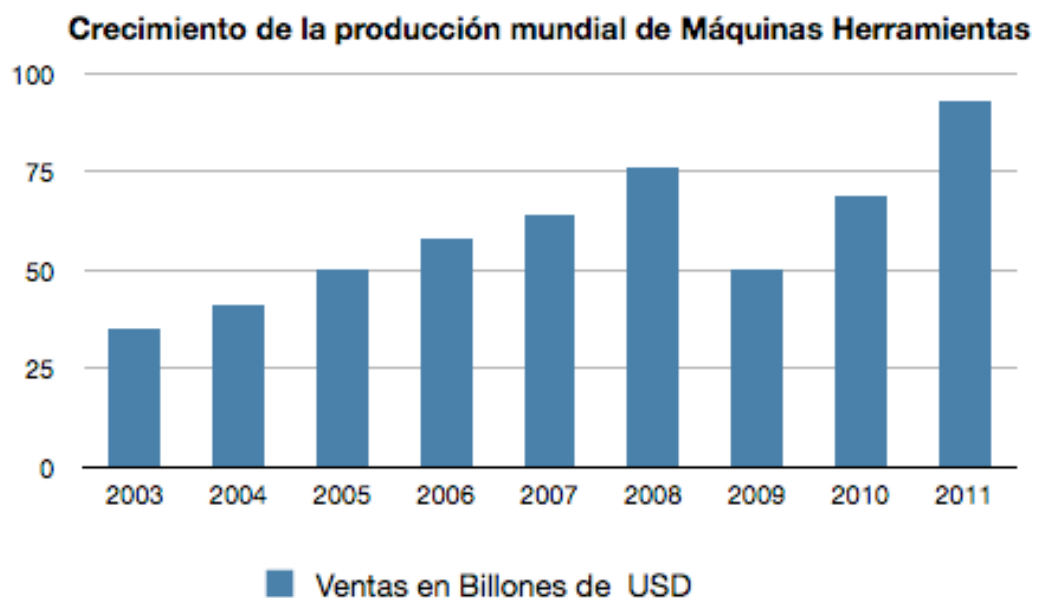
Dado que no existe una información específica sobre este sector a nivel internacional, se toman fuentes indirectas para medir la actividad industrial internacional. Una de estas fuentes es la actividad de producción y comercialización de máquinas herramientas en otros países, lo que permite hacer una inferencia del grado de desarrollo del sector industrial metalmecánico a nivel internacional.

De acuerdo a la última encuesta de Gardner Publications Inc. *The 2012 World Machine-Tool Output and Consumption Survey* (Febrero del 2012), se puede



observar una tendencia muy marcada en el crecimiento de la producción mundial de Máquinas Herramientas del 2003 al 2011 del 165% en volumen de producción. Es importante destacar que la caída que se observa en el 2009 significó un retroceso que lo ubicó en niveles similares a los del 2005. Esto debido a la fuerte crisis económica que afectó a casi todos los países. Sin embargo el crecimiento de los últimos dos años ha compensado esta caída a niveles muy por encima de los volúmenes del 2008, en más de un 22%.(Ver figura 2.19).

Fig. 2.19. Gráfica que representa el crecimiento mundial de producción de Maquinas Herramientas.



Fuente: Elaboración propia a partir de The 2012 World Machine-Tool Output and Consumption Survey (Febrero del 2012) The Gardner Publication Inc.

El nivel de producción por países de los 92.7 Billones de USD producidos en 2011 se observa que los primeros 10 países productores son: China, Japón, Alemania, Italia, República de Corea, Taiwán, Estados Unidos, Suiza, España y Austria. Estos 10 países producen el 93% del total producido entre todos. China sin embargo, lleva un record impresionante. Solamente este país representa el 30% del total producido.

México se ubica en el lugar número 23 con apenas un 0.13% de participación del total producido a nivel mundial.

Por otra parte, se tiene otra tabla que explica como es el consumo a nivel mundial por países y aquí se observa que los 10 países que más utilizan esta maquinaria son: China, Japón, Alemania, Estados Unidos, República de Corea, Italia, India, Brasil, Taiwán, y México.

Esto ofrece un dato muy interesante: China es el consumidor más importante a nivel mundial. Solamente China consume el 41% del total de las Máquinas Herramientas producidas a nivel mundial. Y también representa para China tener un déficit en su balance comercial en este rubro ya que tiene que importar un 12% aproximadamente del total de máquinas Herramientas producidas en el mundo. Nos habla del dinamismo de la economía China y como es que China se ha convertido en el motor económico del mundo.

México en este contexto también ofrece datos importantes de analizar. Como consumidor se ubica en el lugar número 10, un valor impresionante que habla de cómo ha crecido México en este sector en los últimos 10 años. En el 2001 apenas se ubicaba en los últimos lugares de esta tabla (L. Ampudia, C. Fuentes, 2006). Actualmente se ubica dos lugares abajo de Brasil y muy por encima de todos los demás países latinoamericanos.

En el balance Comercial México, como se ilustra en la figura 2.20 se ubica en el lugar 25, dado que tiene que importar mucho más maquinaria que la que produce.

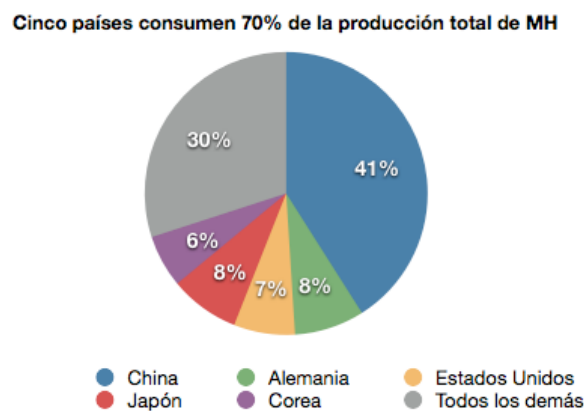
Figura 2.20. Producción, Consumo y Balanza comercial de Maquinaria

Producción por países en 2011		Consumo por países en 2011		Balance Comercial en 2011	
País	Millones USD	País	Millones USD	País	Millones USD
1 China	27,680.00	1 China	38,370.00	1 Japón	10,732.60
2 Japón	18,353.00	2 Japón	7,620.50	2 Alemania	6,538.70
3 Alemania	13,494.70	3 Alemania	6,956.00	3 Italia	3,269.30
4 Italia	6,232.60	4 Estados Unidos	6,611.90	4 Taiwán	3,200.00
5 República de Corea	5,641.00	5 República de Corea	5,131.00	5 Suiza	2,222.00
6 Taiwán	5,000.00	6 Italia	2,963.30	6 España	601.80
7 Estados Unidos	4,161.10	7 India	2,352.00	7 República de Corea	510.00
8 Suiza	3,462.70	8 Brasil	1,990.00	8 Austria	369.60
9 España	1,053.30	9 Taiwán	1,800.00	9 República Checa	155.00
10 Austria	1,001.80	10 México	1,360.90	10 Reino Unido	96.30
11 Francia	930.70	11 Rusia	1,317.00	11 Bélgica	73.70
12 Brasil	873.40	12 Turquía	1,285.00	12 Holanda	72.30
13 Turquía	668.00	13 Suiza	1,240.70	13 Finlandia	39.00
14 Reino Unido	658.00	14 Francia	1,182.50	14 Dinamarca	33.40
15 Canadá	639.30	15 Canadá	1,143.60	15 Portugal	-30.60
16 India	676.00	16 Austria	632.20	16 Australia	-66.10
17 República Checa	446.00	17 Reino Unido	561.70	17 Suecia	-154.40
18 Holanda	400.70	18 España	451.50	18 Argentina	-179.20
19 Bélgica	375.60	19 Suecia	372.80	19 Rumania	-200.50
20 Rusia	263.00	20 Holanda	328.30	20 Francia	-251.80
21 Suecia	218.40	21 Bélgica	1.90	21 Canadá	-504.40
22 Finlandia	166.90	22 República Checa	291.00	22 Turquía	-617.00
23 México	122.40	23 Rumania	243.00	23 Rusia	-1,054.00
24 Australia	100.90	24 Argentina	211.50	24 Brasil	-1,116.00
25 Dinamarca	76.50	25 Australia	167.00	25 México	-1,238.50
26 Portugal	73.70	26 Finlandia	128.00	26 India	-1,776.00
27 Rumania	42.50	27 Portugal	104.30	27 Estados Unidos	-2,450.80
28 Argentina	32.30	28 Dinamarca	43.10	28 China	-10,690.00
<b>Total</b>	<b>92,744.70</b>				

Fuente: Elaboración propia a partir de The 2012 World Machine-Tool Output and Consumption Survey (Febrero del 2012) The Gardner Publication Inc.

En la figura 2.21, se muestran los cinco países que consumen maquinaria para la industria metalmecánica y son: 41% China, 8% Alemania, 8% Japón, 7% Estados Unidos de América, 6% Corea y 30% los demás países.

Figura 2.21 Países consumidores de maquinaria



Fuente: Elaboración propia a partir de The 2012 World Machine-Tool Output and Consumption Survey (Febrero del 2012) The Gardner Publication Inc.

### 2.5.2. Industria metalmecánica en el mundo.

La composición general de este tipo de industria está formada por pequeñas y medianas empresas y la mayoría de ellas se ubican en la misma localidad de sus clientes. La mayoría de estos talleres se mantienen en competencia entre ellos para permanecer en el mercado, por lo que desarrollan amplia relación con sus principales clientes, especializándose en la fabricación de ciertos productos. Países como Estados Unidos, Alemania, Japón e Italia han desarrollado estrategias en conjunto con sus gobiernos para desarrollar ingenieros mejor preparados para atender este sector. (L. Ampudia, C. Fuentes, 2006).

Sobre el desempeño ambiental, basado en el estudio que hace Islas, A. (2010), *¿Ventajas comparativas en industrias que contaminan? Patrones de cambio y crecimiento en el ámbito internacional*. Se establece un patrón de desempeño en los diez países con más actividad en el área metalmecánica para poder estudiar el comportamiento en indicadores como:

- Ventajas Comparativas en la industria de metales ferrosos
- PIB per cápita
- Emisiones de CO<sub>2</sub> en Toneladas métricas per cápita.

La información procesada corresponde al promedio de los tres primeros años de la década de los setentas, ochentas y noventas. El estudio abarca 34 países pero la selección actual se basa en los diez países con mayor impacto en la industria metalmecánica.

En estos años la liberalización económica permitida por los países como una estrategia de crecimiento, suponía que no había afectación al medio ambiente si se dejaba que la economía se comportara libremente basado en la ley de la oferta y la

demanda. Esto ocasionó que los países en vías de desarrollo no internalizaran los costos ambientales, es decir no consideraban el costo de limpiar el medio ambiente en su proceso de comercialización de sus productos. A medida que los países se desarrollan dejan de producir bienes con procesos contaminantes y los trasladan a países en vías de desarrollo con políticas ambientales más relajadas. (Islas, A., 2010).

Los teóricos de la liberalización dicen que una vez desarrollada la economía, se podrán compensar los impactos ambientales con el producto económico recibido por el desarrollo. Esto se sustenta en la evidencia de una relación positiva entre el ingreso por habitante y algunos indicadores de la calidad ambiental. El Banco Mundial publicó información que avala esta afirmación, y se le ha llamado *curva de Kuznets*, que muestra una relación en forma de U invertida. Esto sin embargo no es del todo cierto, ya que se presentan inconsistencias en el modelo. Lo más probable es que la disminución de producción de contaminantes se deba a la migración de los procesos contaminantes a países en vías de desarrollo. Islas, A. (2010). Esta postura del Banco mundial coincide con lo que Foladori, G. y Tommasino, H. (2000) llaman la postura de libre mercado de los tecnocentristas, que consideran que no existe problema ambiental alguno y que, cuando ocurre, éste es resuelto automáticamente por el mercado.

Por otra parte, de acuerdo a las industrias contaminantes estudiadas en este *paper* que hace Alejandro Islas, el índice de ventaja comparativa *vc*, muestra una tendencia en los países en vías de desarrollo a incrementar su ventaja comparativa a medida que es más contaminante el proceso. Esto sucede porque estos países no internalizan el costo ambiental, esto es, sacrifican su medio ambiente a cambio de un mejor ingreso a su país. Para efecto de este análisis se toman sólo diez de los 34

países estudiados, (ver Tabla 2.7) y sólo se analizan las industrias de contaminantes de metales ferrosos.

Tabla 2.7. Ventajas comparativas en la industria metalmecánica

Ventajas Comparativas por país en la industria de metales ferrosos			
	Ventajas Comparativas		
País	1970-1972	1980-1982	1990-1992
Japón	2.0804	1.2897	0.6893
Alemania	1.0682	0.6814	0.5938
India	0.7433	0.0796	0.4035
España	0.7094	1.1198	0.2842
Italia	0.6342	0.5963	0.5488
México	0.6304	1.0955	1.0417
Corea del Sur	0.5696	1.1176	1.2773
Estados Unidos	0.3941	0.1733	0.1835
Brasil	0.2810	0.7522	1.6111
Argentina	0.2141	0.0520	0.0456

Fuente: Selección propia a partir de la tabla de ventajas comparativas de 34 países en la industria de metales ferrosos. (A. Islas, 2010).

De acuerdo a esta tabla países como México , Brasil y Corea del Sur han incrementado su ventaja comparativa en niveles muy importantes. México 1.65 veces, Brasil 2.24 y Corea del Sur 5.73 veces, lo cual demuestra claramente como se han mudado los procesos altamente contaminantes a estos países.

Países como Japón, Alemania, España y Estados Unidos, han disminuido en más de la mitad su ventaja comparativa, lo que permite complementar la afirmación anterior.

Por último en la Tabla 2.8 de PIB y emisiones de CO2 por habitante de los mismos países seleccionados se puede observar entre los primeros tres años de los setentas y los primeros tres años de los noventas, lo siguiente,:

- Japón con un crecimiento de 12.2 veces su PIB, mantiene casi los mismos niveles de CO2 por habitante.
- Alemania con un crecimiento del PIB de más de 6.6 veces, reduce su nivel de contaminantes de CO2 en un 7%.
- España con un crecimiento de casi 10 veces su PIB, crece en un 54% sus emisiones de CO2.
- Italia crece su PIB en 8.72 veces y su índice de CO2 crece un 26%
- Estados Unidos crece su PIB en 4.23 veces y disminuye su índice de emisiones de CO2 en un 8%.
- México crece en 3.67 veces su PIB y su índice de emisiones de CO2 crece en 85%
- Brasil crece su PIB en 5.4 veces y solo crece un 40% su índice de emisiones de CO2.
- Corea del Sur crece 9.61 veces su PIB y un 85% sus emisiones de CO2.

Con estos datos concluimos que los países más industrializados como Japón, Estados Unidos y Alemania mantienen un desarrollo económico sin sacrificar el medio ambiente propio y países como México, Brasil y Corea del Sur lo hacen a costa de su medio ambiente.

Tabla 2.8. PIB y CO2 por habitante

País	PIB por habitante y emisiones industriales de CO2 por habitante					
	PIB	CO2 Ton	PIB	CO2 Ton	PIB	CO2 Ton
	1970-1972	1970-1972	1980-1982	1980-1982	1990-1992	1990-1992
Japón	2,227	7.3524	10,380	7.7676	27,270	8.7801
Alemania	3,340	12.1644	13,207	11.6515	22,247	11.3599
India	110	0.3664	267	0.5373	343	0.8307
España	1,263	3.6151	5,550	5.2761	12,553	5.5950
Italia	2,187	5.4960	7,980	6.4364	19,073	6.9477
México	810	2.0762	2,910	4.1647	2,980	3.8458
Corea del Sur	310	2.0762	2,910	4.1647	2,980	3.8458
Estados Unidos	5,417	21.0069	13,320	19.2848	22,923	19.4693
Brasil	513	0.9892	2,097	1.3923	2,853	1.3915
Argentina	1,397	3.5052	2,763	3.6029	4,450	3.4938

Fuente: Selección propia a partir de la tabla de PIB y emisiones de CO2 por habitante.(A. Islas, 2010).

### 2.5.3. Industria Metalmecánica en Querétaro.

El desarrollo industrial de Querétaro tiene sus inicios en la segunda mitad del siglo 20. Entre 1940 y 1960 los gobernadores de la época crearon la plataforma para que Querétaro se convirtiera en un centro industrial de gran importancia. A esta época se le conoce como etapa preindustrial y a ésta pertenecieron los gobernadores, Agapito Pozo, Octavio S. Mondragón y Juan C. Gorraez. Las principales empresas establecidas entonces fueron del ramo alimenticio y Textil, tales como Kellogs, Gerber, Carnation, La Concordia, entre otras.

En los años sesenta, cuando era gobernador del estado Manuel González Cosío, se establece en Querétaro el Grupo ICA (Ingenieros Civiles Asociados) y funda empresas emblemáticas consideradas como las que impulsaron a la industria metalmecánica de la región. Estas empresas fueron Industria del Hierro, Link Belt y Compacto, las cuales se establecieron en la zona industrial denominada Parques Industriales, en los alrededores de la Hacienda la Laborcilla.

Fue sin embargo la creación de TREMEC (Transmisiones y Equipos Mecánicos) la empresa que detonó el desarrollo de múltiples empresas metalmecánicas. TREMEC fue creada como una inversión tripartita entre el Gobierno Federal, el Grupo ICA y la empresa norteamericana Clark Equipment (Ávila, G. 2008). En esta empresa trabajaban en los años setentas, su época de mayor tamaño, más de 6,000 personas entre empleados y trabajadores. Muchos de los queretanos de la época trabajaron en estas empresas del Grupo ICA, que eran las que empleaban mayor cantidad de personal.



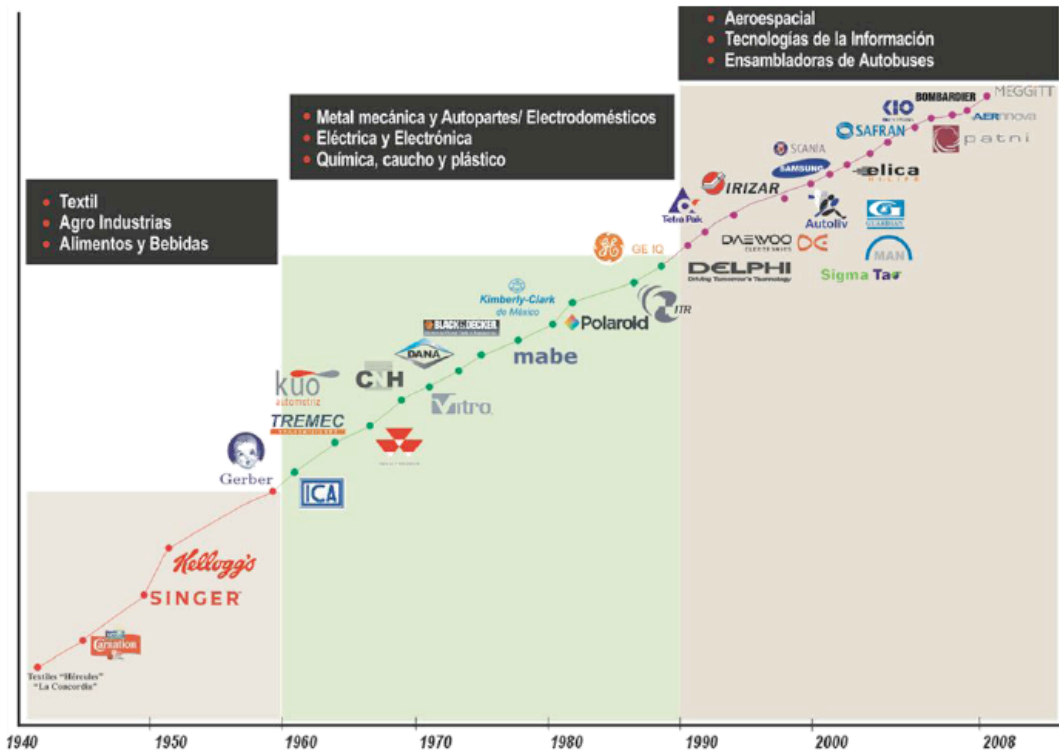
Muchos ex empleados formaron pequeños talleres que les vendían refacciones y herramientas para sus procesos, que en ese tiempo era muy difícil y caro importar. De ahí se creó una amplia red de talleres mecánicos que forman la amplia base de talleres en Querétaro.

El amplio desarrollo fue impulsado además por la construcción de la autopista México - Querétaro que le dio al Estado una vía de comunicación considerada la mas moderna del país en ese entonces. Esto además permitió un flujo permanente de migración desde la ciudad de México a la ciudad de Querétaro. Migración que se acentuó a raíz del temblor de 1985.

En 2006 se establece en Querétaro Bombardier, la primera empresa aeronáutica en la región. Ya anteriormente en los setentas, una división de Bombardier estuvo trabajando estrechamente con Industria del Hierro en la fabricación de los trenes motrices (Bogies) para el Sistema de transporte colectivo de la Ciudad de México (Metro). Posteriormente se establecen más empresas de este sector siendo actualmente 30 empresas las establecidas alrededor de la industria aeroespacial, entre las que se encuentran Safran, Aernnova, ITR, etc.

A raíz de esta nueva faceta de industrialización con un contenido más tecnológico y de alta precisión, el reto de la industria metalmecánica es mantener su crecimiento pero con un enfoque de mejores tecnologías que ofrezcan precisión, rapidez, eficiencia y sobre todo procesos más limpios. (Ver figura 2.22).

Figura 2.22. Antecedentes Industriales de Querétaro



Fuente: SEDESU del Estado de Querétaro.

## 2.6. Estudio de los procesos metalmeccánicos y su impacto ambiental

De acuerdo a la USA EPA 1995, (Norma de Protección Ambiental de Estados Unidos) existen los siguientes procesos en la industria metalmeccánica:

Tabla 2.9. Procesos y operaciones asociadas

Proceso	Operación Asociada
Forma	Maquinado
Tratamiento Térmico	Limpieza en base solventes Tratamiento térmico
Acabado de Superficies	Galvanoplastia Terminado de superficie Pintura

Fuente: Elaboración propia basado en la información EPA 1995

La sección SIC Code 34 de EPA 1995 (Norma de Protección Ambiental de Estados Unidos) se refiere al impacto generado por la fabricación de partes metálicas y algunos de los aspectos relevantes a que se refiere esta norma son:

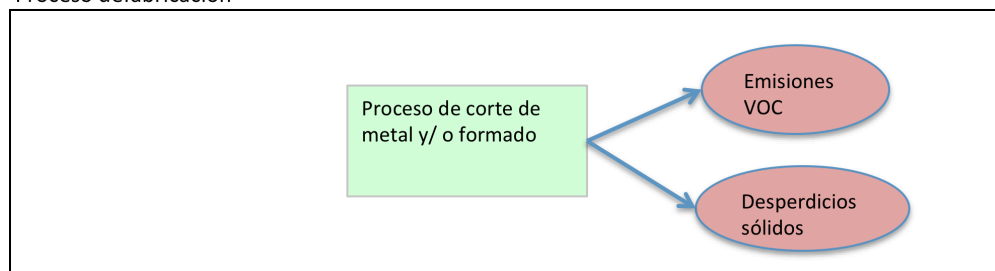
- Las políticas están basadas en un análisis profundo del impacto en aire, agua y suelo, buscando que las regulaciones establecidas sean aplicables y que se garantice su implementación en forma efectiva.
- Busca aplicar políticas a grupos de plantas similares de tal manera que las preocupaciones ambientales sean un factor común de cada sector de la industria, para lo cual se crea esta sección Código 34 aplicable al sector de fabricación metalmeccánica.
- Para lograr lo anterior se investigó al sector industrial en aspectos económicos y geográficos así como la descripción de procesos industriales, contaminación generada y oportunidades de prevención de la contaminación.
- Existe interrelación entre la industria de formado y corte de metales con otras industrias a las que sirven, como por ejemplo la industria automotriz y la electrónica
- También están relacionadas con la producción de acero y metales como cobre y aluminio, como materia prima básica de esta industria.

El esquema de proceso y su impacto ambiental se muestra en la figura 2.23 siguiente:

Figura 2.23. Procesos y contaminación

Proceso	Entrada de Material	Emisiones de aire	Agua residual en Proceso	Residuos sólidos
Formado de metal				
Corte de metal y o formado	Aceites de corte, desengrasantes y solventes para limpieza, ácidos, álcalis y metales pesados.	Residuos de solventes (acetonas, tricloroetanos, xilenos, etc.)	Residuos de aceites (etilen glicol), y ácido (hidroclórico, sulfúrico, nítrico) alcalino y residuos de solventes	Viruta de acero, y aluminio, fluidos de corte, lodos y solventes.

Proceso defabricación



Fuente: Elaboración propia basado en la información EPA 1995

La definición de cada uno de los procesos de corte de metal y formado se presentan a continuación:

Corte de metal. Este proceso consiste en remover material de una pieza hasta obtener la forma deseada. Se hace con una herramienta de corte que aplica fuerza contra la pieza a maquinar. También se le conoce como proceso de arranque de viruta porque se producen rebabas o virutas como residuo de lo que se quita de material durante el formado por corte de metal.

Los tipos de corte más comunes se obtienen a través de máquinas como son:

- Torno. En este caso la pieza gira y la herramienta avanza para ir produciendo el corte deseado.
- Fresadora. En este caso la pieza está fija y la herramienta gira y el movimiento de avance lo proporciona la mesa en la que se monta la pieza a maquinar.

- Cepillo . En esta máquina, la herramienta tiene movimiento de vaivén sobre la pieza a maquinar. Generalmente para desbastes burdos o para cavidades para alojar cuñas.
- Rectificadora: Máquina herramienta que proporciona acabados muy finos. Esta operación utiliza una piedra de grano especial para remover el material.
- Taladro. Esta maquina herramienta es la más común y aquí la herramienta utilizada es una broca. Esta broca gira a alta velocidad y perfora la pieza a maquinar que debe estar fija en una mesa o banco.
- Centros de maquinado. Son máquinas más modernas que pueden procesar de forma automatizada diferentes operaciones combinadas de taladro, fresa, torno, rectificado, etc.

Existe una amplia variedad de tamaños y capacidades de maquinaria. También de diferentes tecnologías. Las más modernas incorporan sistemas electrónicos para controlar a una precisión muy alta los avances y velocidades de corte para cada tipo de acabado y material utilizado. Estos sistemas electrónicos se conocen como CNC (Computer Numerical Control) porque son asistidos por programas de computadora.

En el proceso de formado más común, lo que se hace es deformar el material hasta obtener la forma deseada. Esto se puede hacer en frío y en caliente. Generalmente los talleres mecánicos tradicionales hacen el proceso en frío.

Durante el proceso de deformación se rebasa la característica elástica del material y se trabaja en la zona plástica. Es decir de no regreso a su forma original una vez que se deja de aplicar la fuerza de deformación. Este proceso es controlado

para no rebasar tampoco el límite plástico del material y que se rebase el punto de cedencia o ruptura.

Las operaciones más comunes de formado en frío son: doblado, troquelado, estampado y embutido. La maquinaria utilizada más comúnmente son las prensas de doblado y las troqueladoras. También esta maquinaria ya existe en el mercado con sistemas de CNC que hace su operación más precisa y rápida.

Los aspectos ambientales a considerar en estos procesos son principalmente los residuos generados durante el proceso de formado de la pieza. Estos residuos son de dos tipos:

- Residuos sólidos como la rebaba generada durante el corte de metal
- Residuos de fluidos de trabajo. El proceso de corte requiere de un fluido que facilita el corte del metal disminuyendo la fricción y calor generado por la aplicación de fuerza de la herramienta contra la pieza a cortar. Tiene doble función este fluido proporcionar enfriamiento y lubricar durante el proceso de corte.

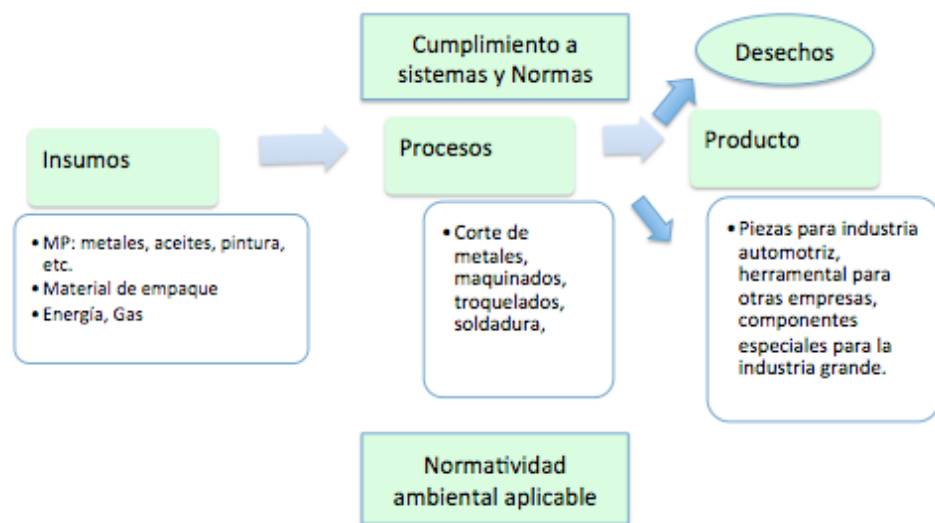
Otro aspecto a considerar, aunque de menor importancia, son las emisiones a la atmósfera generada por la mezcla de fluidos con bacterias. Esto genera malos olores que pueden afectar a los trabajadores.

Los residuos de fluidos de trabajo se mezclan con los residuos sólidos durante el proceso de corte. De aquí que esta mezcla se tiene que tratar como residuo sólido contaminado y segregarse bajo este concepto.

## **2.7. Normatividad mexicana que aplica para estos procesos.**

Los procesos típicos que aplican a la Industria metalmecánica son los mismos que se muestran en el estudio de EPA 1995. Lo que es diferente es la normatividad que aplica por ser normas mexicanas las que se consideran para este estudio.

Figura 2.24. Proceso típico en industria metalmecánica



Fuente: elaboración propia.

En México las Leyes, Reglamentos y Normas más importantes para control de la contaminación se mencionan continuación:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (1988)
- Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos (1988)
- Ley Federal de Derechos en materia de Agua (1996)
- Ley de Aguas Nacionales (1994)
- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Agua (1988)
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (1994)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente impone, al generador de residuos, solo requisitos muy generales. Sin embargo con las

reformas y adiciones de diciembre de 1996 se hace especialmente énfasis en el reforzamiento de actividades en el ámbito de minimización y reciclaje.

El Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos (Artículo 8) es la regulación principal, que impone los requisitos que las empresas de metalmecánica deben considerar.

La normatividad para el sector industrial manufacturero se encuentra en la serie de normas, NOM - SEMARNAT (Norma Oficial Mexicana emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), y suman 23 normas distribuidas de la siguiente manera:

- Agua 2 normas
- Residuos peligrosos 3 normas
- Aire 15 normas
- Ruido 3 normas

Las normas que aplican a la industria metalmecánica se muestran en la Tabla 2.10.

Tabla 2.10. Normas NOM SEMARNAT que aplican a la industria metalmecánica



Materia	NOM	Aplicabilidad en industria Metalmecánica
Agua	NOM-001-SEMARNAT 1996	Descargas de aguas residuales en ríos
	NOM-002-SEMARNAT 1996	Descargas de aguas residuales en drenaje
Residuos	NOM-052-SEMARNAT-2005	Todo tipo de industria: Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos
	NOM-053-SEMARNAT-1993	Todo tipo de industria: Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
	NOM-054-SEMARNAT-1993	Todo tipo de industria: establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o mas <b>residuos</b> considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.
Aire	NOM-043-SEMARNAT-1993	Industrias con fuentes fijas de emisión: que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas
	NOM-085-SEMARNAT-1994	Contaminación atmosférica-fuentes fijas.- para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxidos de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de DOF.

Sobre el impacto que más importa en la industria metalmecánica es el de residuos peligrosos. Sin embargo en este tema la normatividad tiene rezagos porque no regula el volumen ni el grado de peligrosidad. Tampoco establece la forma de controlar su disposición ni su manejo hasta el lugar de confinamiento. Tampoco establece como debe ser manejado en el sitio de confinamiento. La norma solo pide que se tenga un listado de los residuos y sus características. Mercado, A. y Blanco L. (2010)

En general el gobierno pretende aplicar la normatividad en base a castigos aunque en los últimos años ha buscado el enfoque de colaboración de las empresas. Ha incrementado las inspecciones en sitio y frecuentemente se apoya en llamadas de quejas y denuncias de la comunidad. Mercado, A. y Blanco L. (2010)

El tamaño de la empresa y la tecnología también es considerada por la autoridad gubernamental federal. Ahora se fijan en las empresas de menor tamaño y la exigencia se percibe más alta que antes cuando se centraba toda la atención en empresas grandes solamente. También las empresas que tienen mayor actualización tecnológica perciben menos presión gubernamental. Mercado, A. y Blanco L. (2010).

Con respecto a la vulnerabilidad de las zonas industriales del País, Sánchez, M. T. (1995) establece en un estudio sobre como afectan las diferentes ramas industriales al cambio climático de México, y específicamente hablando de Querétaro y la industria metalmecánica en una escala de muy alta, alta, media alta, media, media baja y baja, la ubica en media y media alta. Sobre la ubicación y el grado de vulnerabilidad, ubica el corredor industrial Querétaro-San Juan del Río con un grado de vulnerabilidad medio-alto. Esto es muy importante en la consideración sobre el desarrollo sustentable de la zona metropolitana de Querétaro.

## **2.8. Estrategias para el Desarrollo Sustentable en las empresas**

La mayoría de las organizaciones reconocen la importancia de los procesos de planeación estratégica, aun cuando muy pocas compañías hacen el proceso completo. Es decir después de una sesión de planeación estratégica en un salón muy elegante, el proceso de implementación resulta muy pobre y generalmente las organizaciones fracasan en sus iniciativas. La razones para que no sea efectivo el proceso de planeación, Cascella, V. (2002), tiene que ver con:

1. Falta de alineación de las estrategias en todos los niveles.
2. No asignar recursos para la estrategia seleccionada.
3. No implementar mediciones operacionales de los objetivos planeados.

Welford (1995), establece una guía para implementar estrategias de Desarrollo Sustentable en las empresas considerando que las ventajas competitivas de ser una empresa amigable con el medio ambiente sea pagada por el mercado.

Sugiere la ruta siguiente para la definición de estrategias. (Ver figuras 2.25 y 2.26.)

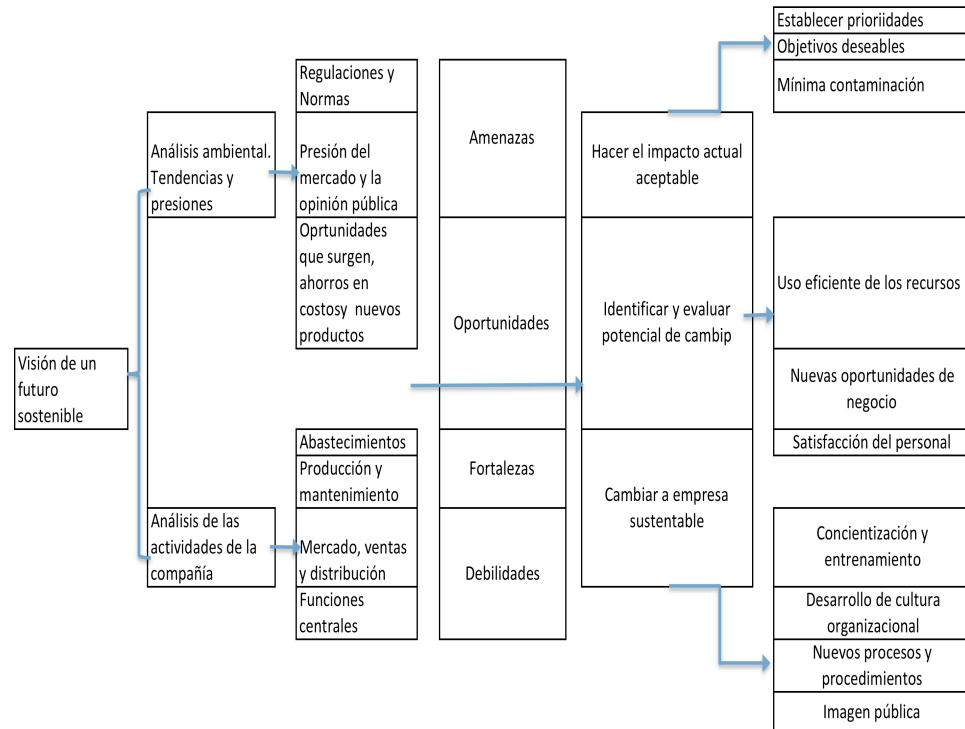
1. Mercado: ¿Qué quieren los clientes que hagamos, cómo y cuando se dispondrá de los productos al final de su vida útil?
2. Manufactura: ¿Cómo vamos a hacer, almacenar, entregar, reciclar, disponer los componentes/ productos/materiales al final de su vida útil?
3. Investigación y desarrollo: ¿Qué productos, procesos, materiales y tecnologías se requieren para apoyar este cambio?

Figura 2.25. Marco de referencia para decisiones verdes.



Fuente: Corporate Environmental management, Systems and Strategies, Welford (1995).

Figura 2.26. Estrategias de administración ambiental



Fuente: Corporate Environmental management, Systems and Strategies, Welford (1995).

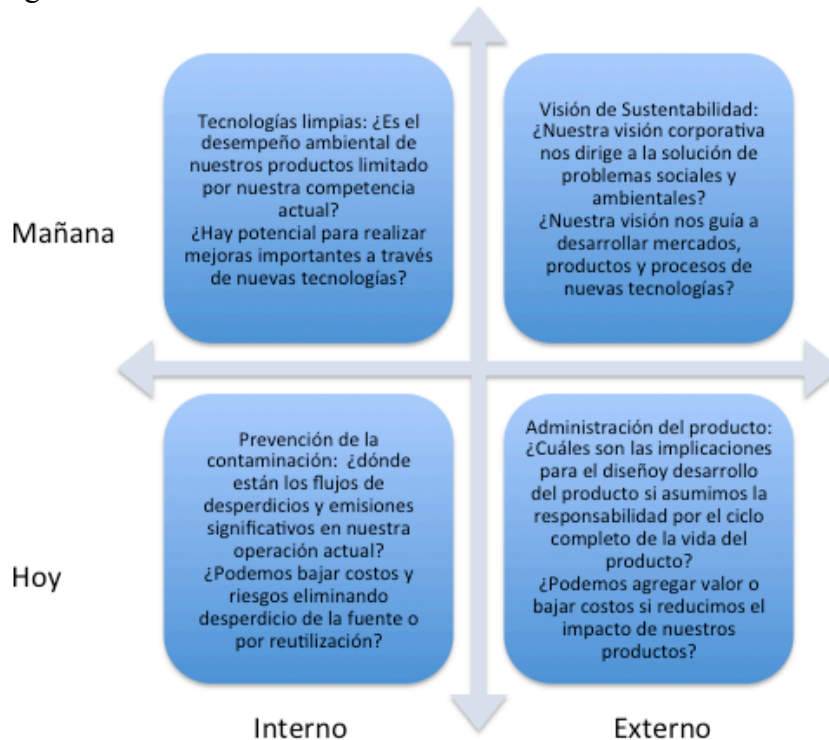
Para la industria, la visión corporativa de sustentabilidad debe incorporar la solución de problemas ambientales y sociales de tal manera que marque la pauta en el futuro de las organizaciones. Esta sería la forma de avanzar hacia la sustentabilidad, enfrentando el desafío de desarrollar una economía sustentable, que la Tierra sea capaz de soportar indefinidamente. (Hart, S. L., 1997). Las Etapas serían:

1. Prevención de la contaminación: ¿dónde están los flujos de desperdicios y emisiones significativos en nuestra operación actual?
2. ¿Podemos bajar costos y riesgos eliminando desperdicio de la fuente o por reutilización?
3. Administración del producto: ¿Cuáles son las implicaciones para el diseño y desarrollo del producto si asumimos la responsabilidad por el ciclo completo de la vida del producto?

4. ¿Podemos agregar valor o bajar costos si reducimos el impacto de nuestros productos?
5. Tecnología limpia: Algunas industrias tienen una base tecnológica no sustentable
6. ¿Es el desempeño ambiental de nuestros productos limitado por nuestra competencia actual?
7. ¿Hay potencial para realizar mejoras importantes a través de nuevas tecnologías?
8. Visión de sustentabilidad: ¿Nuestra visión corporativa nos dirige a la solución de problemas sociales y ambientales?
9. ¿Nuestra visión nos guía a desarrollar mercados productos y procesos de nuevas tecnologías,?”

Ver figura 2.27.

Figura 2.27. Portafolio de la sustentabilidad

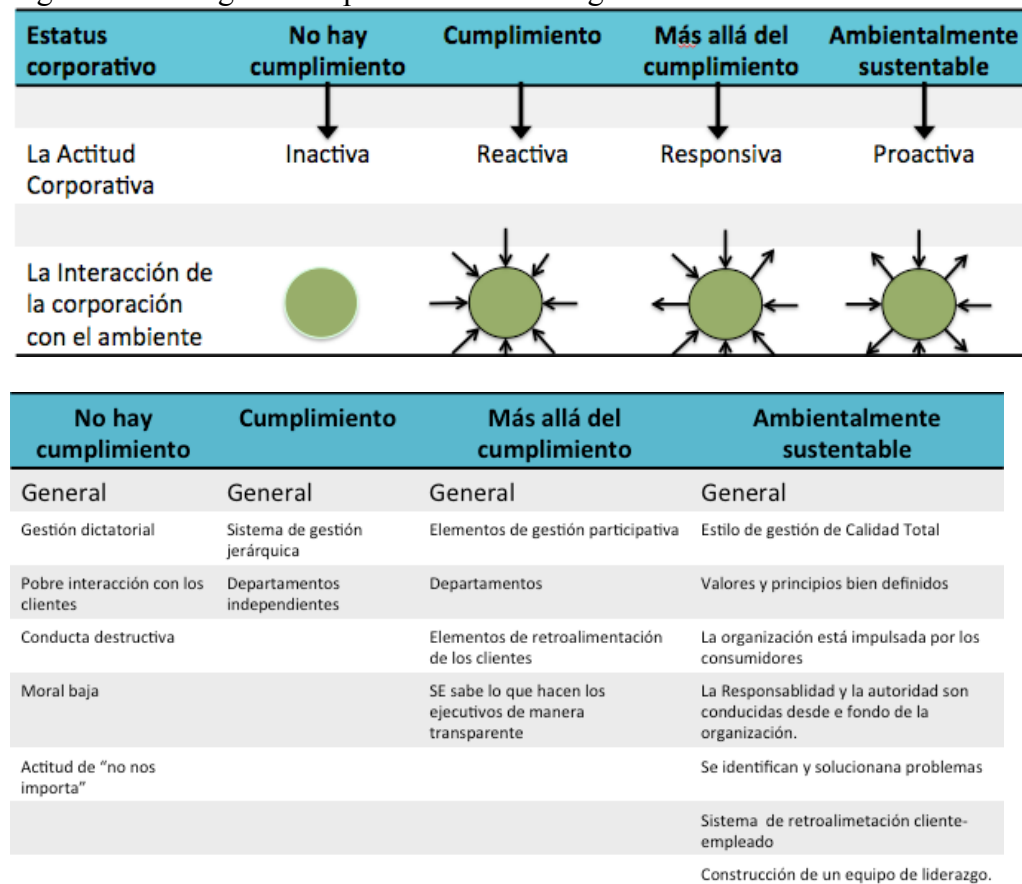


Fuente: Hart, S. L. (1997) "Beyond greening: Strategies for a sustainable world. HBR Enero – Febrero 1997

Se considera que las estrategias ambientales empresariales dependen de la capacidad administrativa para identificar y manejar los riesgos ambientales y las oportunidades que tienen las compañías. Como consecuencia se supone que los directivos adoptan una postura reactiva a las fuertes presiones externas. Las estrategias ambientales pueden incluir ganar mayor participación en el mercado a través de productos ecológicos, conservar clientes mediante la manufactura de productos menos dañinos para el medio ambiente o reducir los costos relacionados con a disposición de desechos y la limpieza ambiental. (Medina V. 2010)

Se pueden observar diversas fases en el proceso del cambio cultural ambiental dentro de una compañía. (Ver figura 2.28). Está claro que estas fases pueden diferir de una organización a otra, sin embargo, sobre la base de distintos estudios acerca del cambio ambiental organizativo.

Figura 2.28. Progreso Corporativo hacia una gestión ambiental sólida.

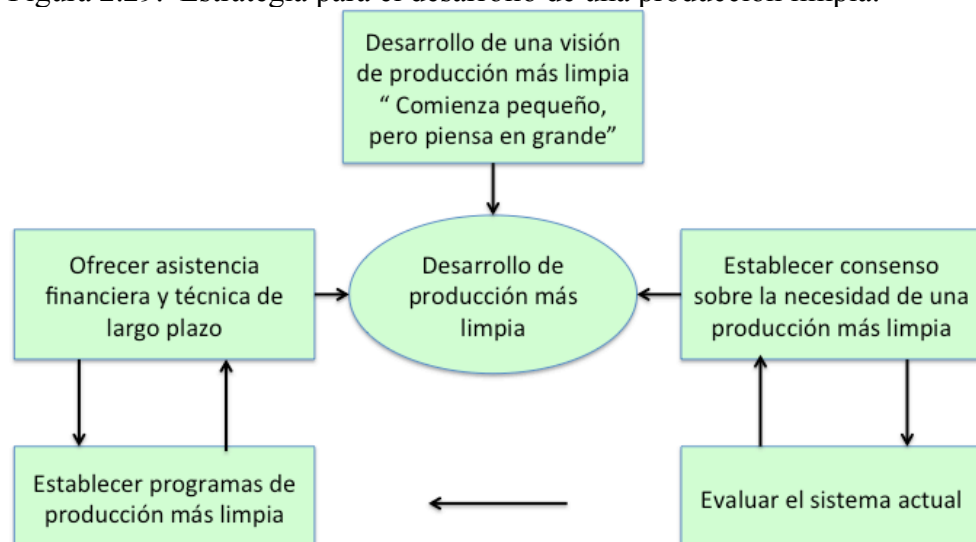


Fuente: Negocios y Ambiente: Una relación Cambiante (Medina V. 2010)

La mayoría de las empresas que han implementado sistemas de gestión ambientales tienen estos indicadores y casi todos los sistemas ambientales lo piden como una forma de calificar el desempeño ambiental de las empresas. Promueve una concientización empresarial de revisión de procesos y cambios radicales con enfoque de procesos sustentables considerando a las muchas partes interesadas.

En la figura 2.29 se muestra la estrategia general para alcanzar una producción más limpia. La vinculación con la excelencia administrativa y la excelencia ambiental se establecen desde la visión de primer nivel de la organización. Con esta visión se define cual es la situación actual y se evalúan los cambios requeridos para desarrollar una producción más limpia. Los Centros de Producción más Limpia han conectado a organismos no gubernamentales como la ONUDI (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial) y la PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente) que apoyan a países en desarrollo consiguiendo financiamiento para proyectos verdes en las empresas. Medina V. (2010)

Figura 2.29. Estrategia para el desarrollo de una producción limpia.



Fuente: Negocios y Ambiente: Una relación Cambiante (Medina V. 2010) Página 92.

La agencia de protección ambiental en Estados Unidos de Norteamérica, EPA por sus siglas en inglés, (Environmental Protection Agency) ha

desarrollado una norma específicamente para la industria metalmecánica en EUA (Estados Unidos de Norteamérica). Esta norma es: EPA/310-R-95-007.

La estrategia principal de EPA es la publicación de normas por sectores. De esta forma las preocupaciones ambientales que son comunes a la fabricación de productos similares se pueden abordar de una manera integral. Algunas de sus recomendaciones más importantes son:

Prevención: aquí se hace mucho énfasis en que el costo beneficio de prevenir contra remediar es mejor. Recuperar tierra, aire, lagos o ríos contaminados tiene un costo mayor que invertir en un proceso que no contamine.

Las prácticas recomendadas son:

- Reducir el uso de materiales peligrosos
- Reducir el consumo de energía
- Reducir el consumo de agua.

Las empresas de cualquier tamaño de la industria metalmecánica están obligados a cumplir con las regulaciones ambientales establecidas. Las empresas pequeñas pueden tener problemas en el cumplimiento y establecimiento de planes de prevención, pero la implantación de estas técnicas pueden permitir la mejora de los procesos industriales sean más eficientes y producirles beneficios económicos. Las técnicas de prevención de la contaminación se pueden agrupar en siete categorías (EPA/310-R-95-007):

1. Planificación de la producción y la secuencia
2. Proceso de modificación o sustitución de equipo
3. Sustitución de materias primas o eliminación
4. Prevención de pérdidas y limpieza
5. Segregación y separación de residuos.
6. Reciclado



7. Capacitación y supervisión.

En México, de acuerdo a un estudio de KPMG sobre Desarrollo Sustentable , solo un 14% de las empresas consideran maduras sus iniciativas de sustentabilidad aun cuando el 94% de las empresas considera importante el tema de sustentabilidad. Las principales razones por las cuales las empresas no están involucradas en los temas de sustentabilidad son:

- No es prioridad para la empresa.
- Desconocen el tema.

Aun cuando la principal responsabilidad recae sobre el director general, el tema de desarrollo sustentable se encuentra aun en etapa discursiva. KPMG (2011).

### 3. Marco Metodológico

#### 3.1. Alcance

El alcance de este estudio se circunscribe a Empresas metalmecánicas del sector manufacturero del municipio y zona conurbada de Querétaro. Se estudiaron los procesos y su desempeño ambiental, pero el desempeño económico y social únicamente se dan como referencia en el estudio para hacer el análisis de la pirámide de sustentabilidad de las empresas metalmecánicas micro, pequeñas, medianas y grandes,

El universo de estas empresas de acuerdo al SIEM (Sistema de información empresarial mexicano) muestra que existen 377 empresas registradas con las características en estudio y que son: (Ver tabla 3.1).

- Empresas del sector Industria.
- Ubicadas en el municipio de Querétaro.

Tabla 3.1. Empresas Manufacturera de Querétaro

Registro en SIEM	Estado Querétaro	Municipio Querétaro	% del estado
Total de empresas registradas	51,189	32,605	63.70%
Total de empresas industria manufacturera	5,924	3,554	60.00%
Total de Industria Metalmecánica	1,178	701	60.00%

Fuente: SIEM <http://www.siem.gob.mx/siem>

Se utiliza el método cuantitativo en esta investigación. Este método permite delimitar y concretar con mayor facilidad el tema en estudio. Utiliza el marco de referencia positivista y el entorno de aproximación social queda reducido a fenómenos observables y susceptibles de medición, control experimental y análisis estadístico. Este enfoque cuantitativo permite probar o rechazar las hipótesis planteadas de manera más puntual y estructurado. (Sampieri, 2010).

Por otra parte, el método cuantitativo utilizado se enfoca en los procesos de la industria metalmecánica tal y como son en la realidad, sin profundizar en aspectos subjetivos como cultura organizacional y liderazgo aunque puede reflejar algunas características muy puntuales de estos aspectos. Se enfoca en describir como es la población estudiada en sus diferentes segmentos como industria micro, pequeña, mediana y grande, en función de los resultados obtenidos a través del instrumento de medición utilizado que es una encuesta, que en la mayoría de sus preguntas utiliza la escala Likert para definir las respuestas. El tipo de investigación a desarrollar es, por lo tanto, cuantitativa-descriptiva con las siguientes puntualizaciones:

- a. Es no experimental. No se realizan cambios en las variables a investigar, es decir, las variables una vez definidas y recopiladas, se procede a su análisis y evaluación.
- b. Es transeccional. La recolección de datos es en un solo tiempo, es decir, el cuestionario, encuestas y entrevistas se hacen una sola vez reflejando la situación del momento en que se colecta la información.
- c. Es correlacional. Se busca la relación entre las diferentes variables de estudio transformando las respuestas mediante la escala de Lickert, lo que permite evaluar los resultados de una forma cuantitativa.
- d. El tamaño de muestra **n** se obtiene de la fórmula :

$$n = ( (k^2) * N * p * q ) / ( (e^2 * (N-1) ) + ( (k^2) * p * q ) )$$

En donde:

k= 1.65 para un nivel de confianza del 90%

N= tamaño de la población = 701 Empresas metalmecánicas, de acuerdo a tabla 3.1.

p= Probabilidad de ocurrencia del fenómeno, se recomienda 0.5 cuando no se tienen marcos de muestreo previos.

q=Probabilidad de no ocurrencia  $(1 - 0.5)=0.5$

e= error máximo aceptable =6%

### **Tamaño de nuestra n=149 Empresas a estudiar**

La cantidad de empresas metalmecánicas encuestadas fue de 151 por lo que se considera aceptable un nivel de confianza de 90% considerando el tipo de estudio social, (no es estudio científico sino social), y un error máximo aceptable del 6% que resulta adecuado para este tipo de investigación de acuerdo a Sampieri y a las investigaciones propias.

### **3.2. Método Seleccionado para medir la sustentabilidad**

Después de analizar las diferentes métricas para medir la sustentabilidad en el Marco Teórico, se tiene que una aproximación para diseñar el método es una semejanza al GRI3, del cual se toman los indicadores económicos, ambientales y sociales. Para la clasificación de los resultados se utiliza la pirámide de Carroll como idea, pero modificando los nombres de los niveles . Carroll establece además de los tres niveles referidos en la figura 3.1 como un cuarto nivel, el de filantropía, que para este estudio no se ha considerado. Esta pirámide se muestra en la figura 3.1.

Figura 3.1. Niveles de sustentabilidad



Fuente: Elaboración propia a partir A.B. Carroll (1991), "The Pyramid of Corporate Social Responsibility".

### 3.3. Matriz metodológica.

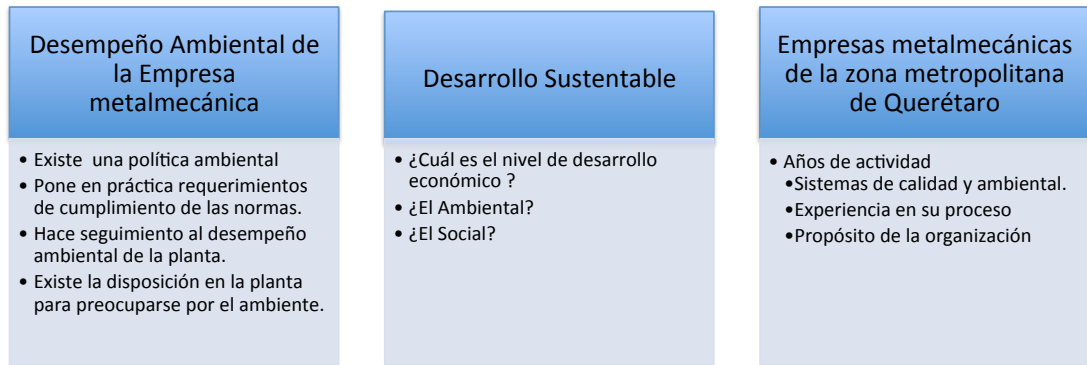
Para diseñar la matriz metodológica se parte de la relación que se establece entre los elementos de estudio. Gráficamente se representan en la figuras 3.1. y 3.2

Figura 3.2. Dimensiones del análisis (a)



Fuente: Elaboración propia

Figura 3.3. Dimensiones del análisis (b)



Fuente: Elaboración propia

En base a lo anterior se ha diseñado la matriz metodológica que se muestra en la tabla 3.2. Aquí se muestra la secuencia lógica del planteamiento del problema a estudiar, partiendo de la pregunta central de investigación y de la Hipótesis principal a demostrar. Se muestra la relación entre Industria metalmecánica, Normatividad, Desempeño Económico y la Sustentabilidad, así como las hipótesis secundarias.

Tabla 3.2. Matriz Metodológica

Matriz Metodológica		
Pregunta Central de investigación: ¿Qué posibilidades tienen las empresas metalmecánicas en Querétaro de cumplir con las reglas ambientales y alcanzar el desarrollo sustentable?		
Ho: Si las empresas metalmecánicas saben como cumplir con las normas de los aspectos ambientales que aplican en sus procesos, entonces pueden alcanzar el desarrollo sustentable.		
Industria Metal mecánica	Desempeño Ambiental	Normatividad: % de cumplimiento que aplica a procesos de la Industria metalmecánica
Características de la Empresas: Información general de la industria: Ubicación, clasificación (Micro, pequeña, mediana, Grande), Certificaciones, etc.	Ho: Si las empresas metalmecánicas saben como cumplir con las normas de los aspectos ambientales que aplican en sus procesos, entonces pueden alcanzar el desarrollo sustentable.	Grado de cumplimiento sobre consumo y manejo de: Agua, materia prima, residuos peligrosos, energía.
Características estructurales: Instalaciones, maquinaria y		Conocimiento de normas ambientales
Procesos de operación de la industria : Materia prima y material indirecto utilizado, consumo de energía y agua. Residuos, ruido		Capacidad de cumplimiento
Nivel de desempeño económico y nivel de desempeño social		Interés por cumplir las normas
Sistema administración, liderazgo, desempeño económico, estructura administrativa, prácticas laborales		

Fuente: Elaboración propia.

La matriz de congruencia es una herramienta metodológica que permite ordenar y diseñar de una forma lógica los planteamientos del trabajo. Para el estudio, se parte de la pregunta central de investigación ya mostrada en la tabla 3.2 y en la matriz de congruencia, tabla 3.3 para variables independientes y la tabla 3.4 para la variable dependiente Desarrollo Sustentable, se muestran las variables y sus relaciones.

Tabla 3.3. Matriz de Congruencia para variables independientes del DS

Variable Independiente	Definición operacional	Dimensión	Indicadores
Individuales	Factores que definen al director, gerente o dueño	Grupo generacional	Edad
		Experiencia en la empresa	Años de trabajar en la empresa
		Experiencia en el proceso/producto	Años de trabajar en el proceso /producto
		Escolaridad	Años de estudio
De la Empresa	Factores que definen a la empresa y sus desarrollo	Experiencia en el proceso/producto/mercado	Años de existencia de la empresa (menos de 10 Micro, a 4 mas de 250 Grande)
		Tipo de empresa /Micro o Pequeña	
		Ubicación de la empresa	Zona Industrial (1) o Zona habitacional (2)
		Exigencia del mercado o clientes	Tipo de Sistema de administración de calidad/ambiental, social, otro.
		Estrategia de permanencia en el mercado y propósito de la organización	Tiene o no tiene declarada su misión, visión y valores
Desempeño Ambiental	Normatividad: Grado de cumplimiento actual en disposiciones que aplican a las empresas metalmecánicas	Realiza Estudios de impacto ambiental	Grado de cumplimiento en escala de Likert, de siempre (1) a nunca (5)
		Registro de materia prima y materiales indirectos como aceites y refrigerantes	Grado de cumplimiento en escala de Likert. 1 es 1 (0 a 20%), a 5 (81 a 100%)
		Registro de Agua consumida y proyectos de ahorro	Grado de cumplimiento en escala de Likert. 1 es 1 (0 a 20%), a 5 (81 a 100%)
		Registro de Energía consumida y proyectos de ahorro	Grado de cumplimiento en escala de Likert. 1 es 1 (0 a 20%), a 5 (81 a 100%)
		Registro de Residuos peligrosos y proyectos de reducción y confinamiento	Grado de cumplimiento en escala de Likert. 1 es 1 (0 a 20%), a 5 (81 a 100%)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.4 Matriz de Congruencia para variable independiente DS

Variable Independiente	Definición operacional	Dimensión	Indicadores
Desarrollo Sustentable	Desempeño Ambiental	Interés de cumplir las Regulaciones de Medio ambiente	Grado de interés del empresario en controlar los insumos y desperdicios del proceso
		Factibilidad de cumplir las Regulaciones de Medio ambiente	Factibilidad que considera el empresario sobre aspectos ambientales
		Presiones ejercidas para cumplir	Fuerzas externas de clientes, gobierno, comunidad para implementar proyectos ambientales.
		Capacidad de cumplimiento	Conocimiento, recursos, inversiones y financiamiento para proyectos ambientales
	Desempeño social	Aspectos de cumplimiento de empresa socialmente responsable	Grado de interés del empresario en el impacto social de la empresa
	Desempeño económico	Define la viabilidad de la empresa	Que nivel de desempeño económico ha alcanzado la empresa

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.5. Criterios de los indicadores aplicados en el estudio.

Variables y codificación de valores				
Valor	Como es la rentabilidad y desempeño de las organizaciones	Como considera el empresario los aspectos sociales y ambientales	Factibilidad de lograr un desempeño ambiental	Cumplimiento a Normatividad
1	Siempre	Muy Importante	Muy factible	0% a 20%
2	Casi siempre	Importante	Factible	21% a 40%
3	Regularmente	Poco importante	Poco factible	41% a 60%
4	Ocasionalmente	Algo importante	Algo factible	61% a 80%
5	Nunca	Nada importante	Nada factible	81% a 100%
	Entre menor es el número, es mejor.	Entre menor es el número, es mejor.	Entre menor es el número, es mejor.	Entre mayor es el número, es mejor

Fuente: Elaboración propia.

### Componentes de las Empresas metalmecánicas

1.2 Liderazgo

2.2 Características de la instalación

3.2 Características estructurales de la empresa

4.2 Procesos de la empresa

5.2 Nivel de desempeño económico

6.2 Nivel de desempeño social

### Componentes de Cumplimiento a Normatividad,

7.2 Conocimiento

8.2 Capacidad de cumplimiento

9.2 Interés por cumplimiento

10.2 Grado de cumplimiento



### **3.4. Objetivo e Hipótesis**

El objetivo de este trabajo es estudiar y analizar el impacto ambiental en la industria metalmecánica en la zona metropolitana de Querétaro para contrastar su desempeño ambiental y establecer estrategias para el desarrollo sustentable de estas empresas en la región. Como objetivos secundarios se tienen:

- Definir las diferencias más significativas entre empresas grandes, medianas, pequeñas y micros en su desempeño ambiental, social y económico. (Pirámide de la sustentabilidad).
- Estudiar las normas ambientales que aplican y los sistemas ambientales y de calidad que tienen las empresas metalmecánicas de la ciudad de Querétaro.
- Conocer cuantas empresas utilizan apoyos gubernamentales en su operación y en inversión de proyectos ambientales.
- Conocer que importancia tiene para los empresarios de las empresas micro y pequeñas y la factibilidad de alcanzar la sustentabilidad.

Las hipótesis serían:

**Ho: Si las empresas metalmecánicas saben como cumplir con las normas de los aspectos ambientales que aplican en sus procesos, entonces pueden alcanzar el desarrollo sustentable.**

H1: Si una MYPIME tiene acceso a financiamiento, puede ser competitiva.

H2 Entre mayor antigüedad de las empresas, mayor probabilidad de supervivencia y de alcanzar la sustentabilidad

H4: Si una empresa tiene sistemas de calidad tiene mejor desempeño económico, por lo que puede alcanzar la sustentabilidad.

H5: Si la empresa incluye la sustentabilidad dentro de su Visión y define su Misión y valores, tiene una mejor dirección hacia la sustentabilidad.

Pregunta Central de investigación:

**¿Qué posibilidades tienen las empresas metalmecánicas en Querétaro de cumplir con las reglas ambientales y alcanzar el desarrollo sustentable?**

Preguntas de investigación secundarias

¿Las empresas grandes tienen mayor cumplimiento a la normatividad ambiental?

¿Las empresas incluyen el código de ética como política o parte normativa dentro de la organización?

¿Se utiliza financiamiento, de cualquier nivel de gobierno, en las empresas para apoyar la sustentabilidad ambiental?

¿El desempeño económico de las empresas sirve de base para alcanzar la sustentabilidad ambiental?

### **3.5. Confiabilidad y validez de instrumentos de trabajo.**

El plan de recolección de información, que es la etapa de investigación de campo, debe cubrir los requisitos siguientes para que la medición sea efectiva: (Sampieri, 2010)

A. Confiabilidad que se refiere a la consistencia en la medición resultante, independientemente de la cantidad de mediciones efectuadas. No existe una medición perfecta, por lo cual se estima un grado de error. La forma de

medir el porcentaje de confiabilidad es a través del coeficiente Alfa Cronbach, el cual puede variar entre cero y uno y para estudios de este tipo debe ser mayor a 0.7. El Alfa de Cronbach obtenido para este estudio es de 0.859, lo cual le da un alto nivel de confiabilidad. Este coeficiente sirve para comprobar si el instrumento que se está evaluando recopila información defectuosa y por tanto nos llevaría a conclusiones equivocadas o si se trata de un instrumento fiable que hace mediciones estables y consistentes. Alfa de Cronbach por lo tanto es un coeficiente de correlación al cuadrado que mide la homogeneidad de las preguntas promediando todas las correlaciones entre todos los ítems para ver que, efectivamente, se parezcan.

- B. Validez, que se refiere al grado en que el instrumento de medición en verdad mide la variable que se quiere medir. Este a su vez se divide en:
- a. Validez de contenido, que se obtiene a través de revisar como se han medido en otras investigaciones estas variables. Esto se hizo en la revisión del Marco Teórico y de ahí se tomaron las variables principales.
  - b. Validez de criterio, es la correlación que existe en lo que se mide como observación concreta y lo que el criterio de la variable o indicador establece. Esto se muestra en la matriz de congruencia, en el que se ilustran las variables, indicadores y la unidad de medida utilizada.
  - c. Validez del constructo, éste se determina mediante procedimientos estadísticos denominados análisis multifactorial. Se presentó en el análisis de resultados

d. Validez total, la suma de Validez de contenido, de criterio y de constructo

C. Objetividad, se refiere al grado de permeabilidad a sesgos y tendencias de los que hacen y evalúan la investigación. Para lograr la objetividad, el instrumento debe aplicarse con un mismo formato estandarizado para todas las empresas participantes; grandes, medianas, pequeñas y micros, lo cual se cumple en el caso en estudio.

El cuestionario preparado para esta investigación se revisó y modificó de acuerdo a una prueba piloto. Posteriormente se solicitó a empresarios y a personas que conocen del tema, que dieran sus comentarios sobre la encuesta. Los comentarios y observaciones fueron atendidos, y finalmente se subió a un sitio de Internet. Algunos de los comentarios importantes y observaciones rescatados de esta prueba piloto fueron:

- Se incluyeron preguntas adicionales para contrastar las respuestas, de manera que sirviera para obtener información más veraz.
- Se incluyó una parte de Normatividad y cumplimiento.
- Se eliminaron preguntas con poca aportación al tema investigado.

El cuestionario se compone de tres apartados. Estos apartados se hicieron de manera que sirvieran cada uno de ellos a definir cada una de las variables de investigación.

1. Industria Metalmecánica. En este apartado de 16 preguntas utiliza una forma de respuestas de opción múltiple y sólo dos preguntas, la 12 y la 14 utilizan la escala Lickert para medir el resultado. La información recabada es:

1. Información Sobre la Empresa

2. Nombre del Responsable a primer nivel:
3. Cantidad de trabajadores y empleados.
4. Sistemas de administración de procesos con que cuenta la empresa:
5. Si tiene declarada una Misión Visión y valores
6. Si recibe retroalimentación de sus clientes sobre el desempeño de su producto.
7. Tipos de procesos que tiene en operación en su empresa:
8. Tipo de maquinaria y equipo con los que cuenta la empresa.
9. Si cuenta con maquinaria controlada por computadora (CNC).
10. Tipo de tecnología de sistemas de computación y comunicación utiliza.
11. De donde provienen las fuentes de financiamiento para la operación de la empresa.
12. Si se tiene acceso a financiamiento para proyectos ambientales:
13. Sobre los problemas más importantes de la empresa para seguir creciendo.
14. Sobre la rentabilidad de la empresa.
15. Sobre el respeto al empleado/trabajador de la empresa .
16. Sobre proyectos de apoyo a su comunidad

2. Desempeño ambiental. En este apartado, con cinco preguntas también de opción múltiple se tiene que las preguntas 1, 2 y 3 utilizan la escala Lickert,

La información recabada es:

1. Grado de interés del empresario de controlar sus aspectos ambientales.
2. Factibilidad de controlar aspectos ambientales.
3. Fuerzas externas que pueden actuar para que la empresa considere al medio ambiente

4. Consideración de inversión en maquinaria y equipo que disminuyan la generación de residuos.
  5. Utilización de recursos gubernamentales de apoyo a la inversión en procesos limpios:
3. Normatividad. En este apartado, con cinco preguntas, todas son de opción múltiple y en escala de Lickert. La información recabada es:
1. Conocimiento sobre normas ambientales que aplican a la empresa.
  2. Si cuenta con permiso para operar.
  3. Problemas para no cumplir con las normas
  4. Si realiza estudios de impacto ambiental
  5. Grado de cumplimiento a normas ambientales que aplican en la industria metalmecánica.

La forma de acceder al personal que debe contestar la encuesta se hizo estableciendo contacto con el responsable principal de la empresa o del gerente. Se les pidió que contestaran la encuesta que se envió por correo electrónico. En las empresas micro y pequeñas es el dueño o gerente general quién contesta esta encuesta. En las empresas medianas y grandes se delega en funcionarios dedicados al tema en investigación dentro del empresa. Adicional al envío por correo electrónico se hizo seguimiento vía telefónica utilizando la guía DIME (Directorio Maestro Empresarial), directorio de empresas de Gobierno del Estado de Querétaro y la guía SIEM (Sistema de Información Empresarial Mexicano) del Gobierno Federal.

La distribución del cuestionario se hizo a través correo electrónico y una carta de presentación de razones para justificar y sensibilizar al encuestado a responder el

cuestionario. En este correo se proporcionó una liga de internet para acceder al cuestionario. La liga para acceder al cuestionario es:

<http://www.e-encuesta.com/answer.do?testid=il5+gtxtrkA=>

Para poder recuperar las respuestas se accede al sitio [www.e-encuesta.com](http://www.e-encuesta.com)

Este sitio de Internet permite manejar hasta mil encuestas diseñadas y personalizadas por el usuario. Para recuperar la información descargada se accede al sitio de administración de la encuesta, por medio de usuario y contraseña. Toda la información se puede importar en bases de datos de Excel, Access y SPSS.

Con la información recopilada se obtuvo la información que permite la descripción objetiva de la situación actual de las empresas metalmecánicas de Querétaro. esta información se procesó por el software de análisis estadístico SPSS 15.0. Los resultados obtenidos de la investigación se presentan en el capítulo siguiente.

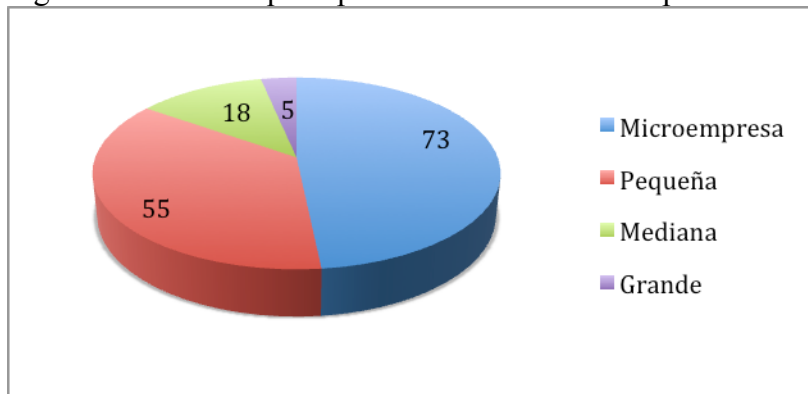
#### 4. Resultados de la Investigación.

##### 4.1. Resultados Estadísticos Obtenidos.

Durante el proceso de investigación de campo se obtuvieron 151 encuestas con las cuales se observan los siguientes resultados estadísticos:

- 1) Con respecto al tamaño de las 151 empresas encuestadas se estudiaron:
  - a) 73 micro empresas que representan el 48.34%
  - b) 55 pequeñas empresas que representan el 36.42%
  - c) 18 empresas medianas que representan el 11.92%
  - d) 5 empresas grandes que representan el 3.31%:

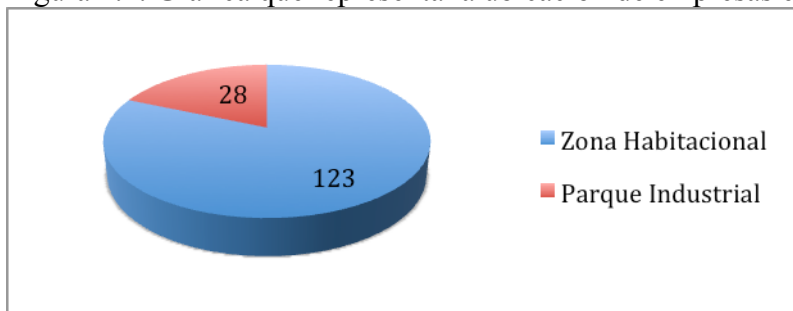
Figura 4.1. Gráfica que representa el tamaño de empresas encuestadas



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta

- 2) Con respecto a la ubicación del total de las empresas, solo el 18.54% (28 empresas) se ubican en parques industriales mientras el 81.46% (123 empresas) se ubican en zonas habitacionales. Esto representa un problema para el desarrollo sustentable, por ser más difícil el control de los aspectos ambientales en esta zona.

Figura 4.2. Gráfica que representa la ubicación de empresas encuestadas





Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta

Con respecto a la antigüedad del total de las empresas, la media del total de las empresas es de 14.19 años de antigüedad, siendo las empresas grandes las de mayor antigüedad (17.18 años) y las microempresas las mas jóvenes (12.64 años). Esto sin embargo representa un dato muy importante con respecto al desarrollo sustentable, porque ya han sobrepasado la edad crítica de supervivencia. Esto coincide con González, A. Correa, A. Acosta, M. (2002) sobre la rentabilidad y las expectativas de vida, y con Laboy J. y Toledo W. ( 2008), sobre las empresas que después de 5 años tiene más del 60% de probabilidades de sobrevivir.

3) Liderazgo del responsable a primer nivel.

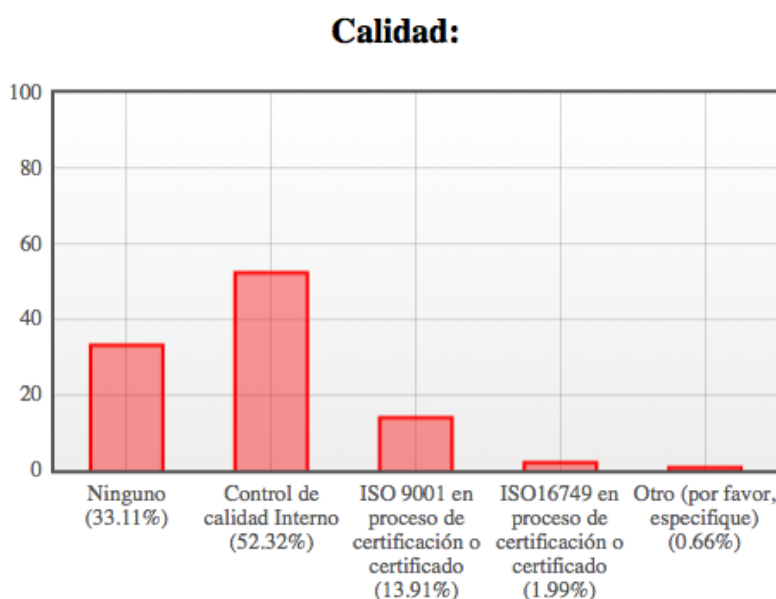
- a) En términos generales la escolaridad promedio del total de las empresas representa un nivel un poco mayor al de preparatoria o carrera técnica, 3.2 en la escala Likert, 3 representa preparatoria o carrera técnica y 4 representa licenciatura. Se obtiene un mayor índice en empresas grandes 5.0 posgrado y medianas 3.6. En microempresas el promedio es de 3.1 es decir, tienen carrera técnica o preparatoria.
- b) Con respecto a la edad, la edad del gerente o dueño, el promedio del total de las empresas es de 46 años y aquí no hay un patrón para describir diferencias entre los diferentes tamaños de empresas. En general se encuentran en la etapa de madurez adulta.
- c) Con respecto a la experiencia en el total de las empresas, el promedio es de 22.7 años siendo el sector de las microempresas quien refiere mas años de experiencia con casi 24 años en promedio. Esto representa el mayor activo de las microempresas en cuanto al desarrollo sustentable, de acuerdo a Fuentes, C. (2008) sobre la capacidad de aprendizaje de las empresas.

Sistemas de administración. Se consideró evaluar si las empresas encuestadas tenían alguno de los tres sistemas de administración, que como dice Medina, V. (2010) están asociados a cada uno de los tres aspectos del

desarrollo sustentable. El sistema de calidad está asociado al desempeño económico, el sistema de administración ambiental está asociado al desempeño ambiental y el sistema de administración social al desempeño social. Los resultados fueron los siguientes:

- d) Administración de Calidad. Las empresas en general se preocupan por mantener un sistema de administración de calidad, aun cuando no sea un sistema certificado. El 67% refiere tener algún tipo de sistema de control administrativo de calidad en el total de las empresas encuestadas. En el segmento de las microempresas, se tiene el mayor porcentaje de falta de algún sistema (el 41%) y su sistema de calidad de carácter propio es el 53%.

Figura 4.3. Gráfica que representa el sistemas de administración de calidad de empresas encuestadas

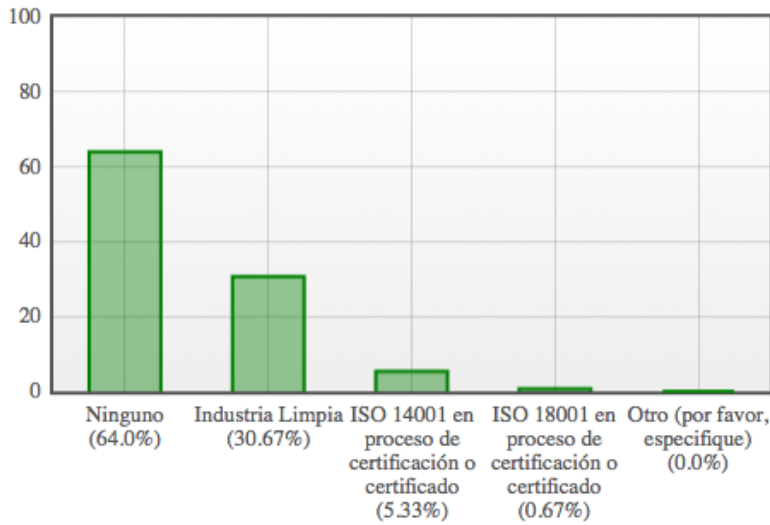


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta

- b) Administración Ambiental. Es aquí donde se muestra que la parte ambiental no forma parte de las prioridades de las empresas. El 64% de las empresas encuestadas refiere no tener sistemas de administración ambiental implantado. En el caso de las microempresas y las pequeñas empresas el porcentaje de ausencia de un Sistema de administración ambiental es mayor aun; 71%. Las empresas grandes el 100% refieren tener un sistema ambiental y las medianas el 72% lo tienen.

Figura 4.4. Gráfica que representa el sistema de administración ambiental de empresas encuestadas

### Ambiental

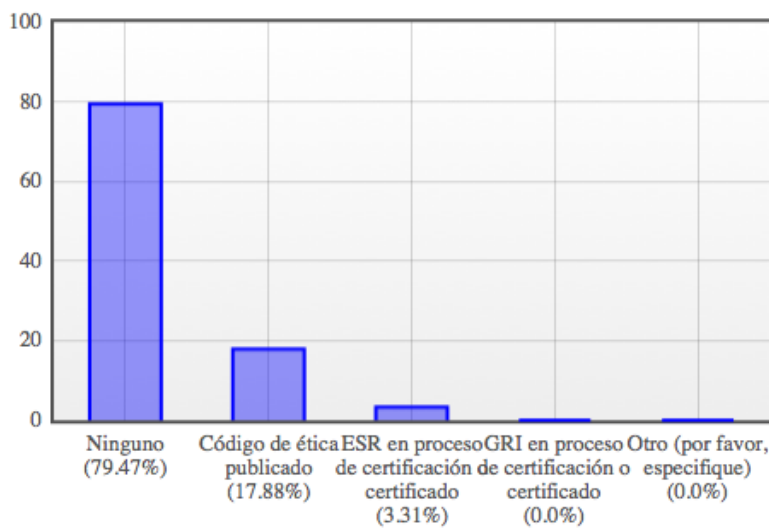


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta

- c) Administración Social. En esta parte no hay aún una cultura en las organizaciones orientada hacia administrar la parte social lo que significa las partes interesadas. El 79% refiere no tener nada considerado, el 18 % refiere tener un código de ética y el 3% está en proceso de certificar sus sistema. El 92% de las microempresas no lo consideran y el 7% refiere tener un código de ética. Es sin duda el aspecto del desarrollo con las consideraciones mas bajas.

Figura 4.5. Gráfica que representa el sistema de administración aocial de empresas encuestadas

### Responsabilidad Social



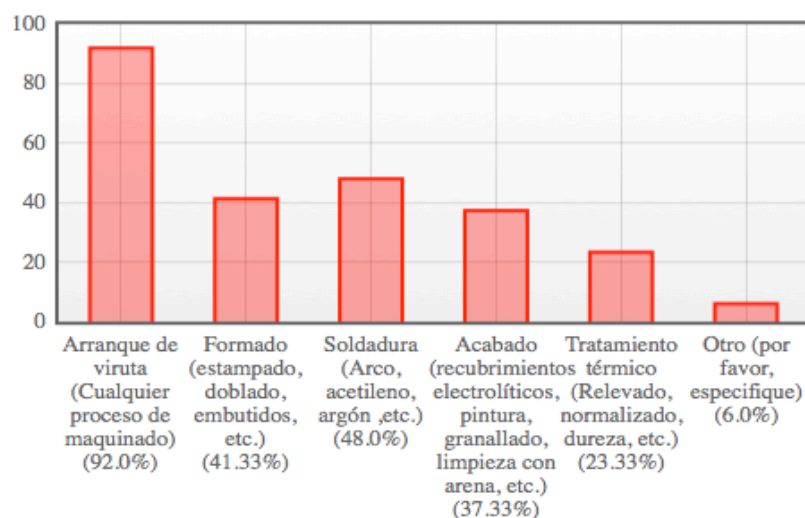
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

4) Perfil de las empresas metalmecánicas encuestadas.

a) Procesos principales. El 92% de las empresas encuestadas tienen procesos de arranque de viruta dentro de sus procesos. Estos procesos se ejecutan con máquinas como tornos, fresadoras y taladros principalmente. El 41% tiene procesos de formado, que se hacen con máquinas como prensas y troqueladoras. El 37% refiere tener procesos de recubrimientos como pintura o procesos electrolíticos. De acuerdo a (EPA 1995) estos procesos se consideran los más delicados y contaminantes dentro del proceso industrial y requieren tener un manejo cuidadoso durante su proceso y después en el manejo de sus residuos. En este caso como la opción es de repuesta múltiple, la suma de los factores no da el 100%.

Figura 4.6. Gráfica que representa los principales procesos de empresas encuestadas

**Marque los procesos que tiene en operación en su empresa:**

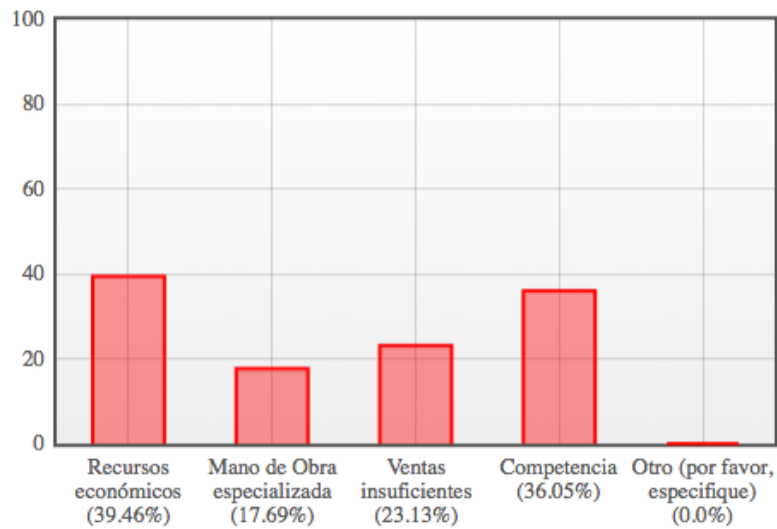


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

b) Principales problemas económicos y de operación de las empresas. Los principales problemas económicos de las empresas para mantener su crecimiento es en primer lugar la falta de recursos económicos con el 39%, en segundo lugar están la competencia con el 36% y en tercero la falta de ventas con el 23%. Resulta interesante que solo el 17% refiere mano de obra especializada como problema para seguir creciendo. En este caso como la opción es de repuesta múltiple, la suma de los factores no da el 100%.

Figura 4.7. Gráfica que representa los principales problemas de empresas encuestadas.

**El mayor problema de mi empresa para seguir creciendo es:**

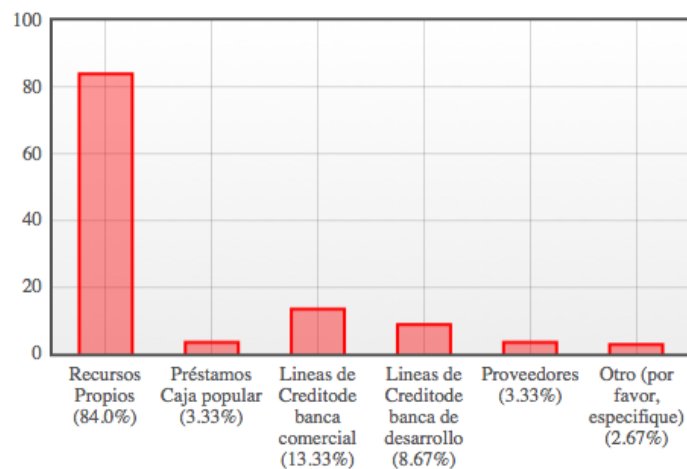


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

- c) Principales fuentes de financiamiento de las empresas. Las empresas refieren poco manejo del crédito en sus planes de crecimiento, porque el 84% prefiere crecer con recursos propios contra el 13% que si utiliza la banca comercial y el 8.7% que utiliza la banca de desarrollo. Solo un 3% utiliza las cajas populares como fuente de financiamiento. En este caso como la opción es de repuesta múltiple, la suma de los factores no da el 100%.

Figura 4.8. Gráfica que representa los principales problemas de financiamiento de empresas encuestadas

**Las fuentes de financiamiento para la operación de mi empresa provienen de:**

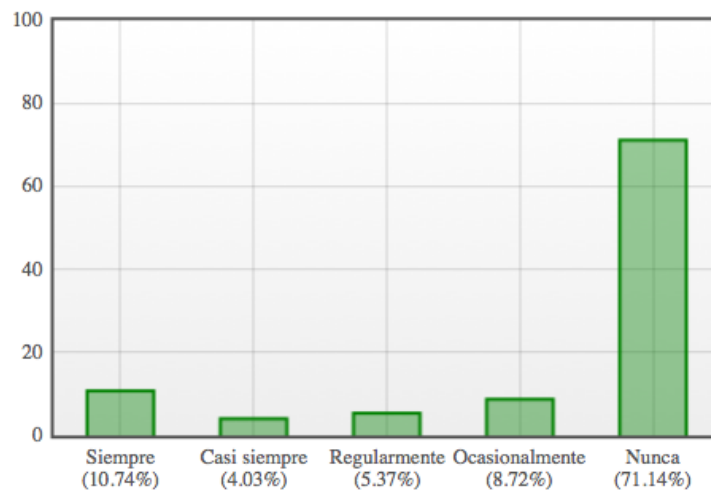


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

- d) Financiamiento para proyectos ambientales. Para invertir en proyectos ambientales tampoco existe mucho interés o conocimiento de los empresarios. Solo el 20% refiere tener acceso a estos financiamientos de siempre a regularmente, contra el 71% que nunca los ha utilizado. Es notorio el uso de estos financiamientos en función del tamaño. Considerando la misma respuesta de Siempre a regularmente, el 80% de las empresas grandes utilizan financiamiento, el 39% de las medianas, el 18 % de las pequeñas y el 13% de las microempresas. En este caso como la opción es de repuesta múltiple, la suma de los factores no da el 100%.

Figura 4.9. Gráfica que representa el financiamiento para proyectos ambientales de empresas encuestadas

**Tengo acceso a financiamiento para proyectos ambientales:**

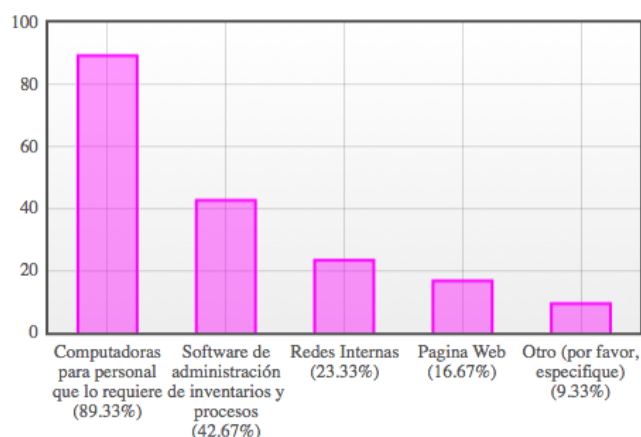


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

- e) Tecnología de sistemas de información y comunicación. Sobre la utilización de sistemas informáticos, la mayoría de las empresas está familiarizada con el uso de computadoras y sistemas de manejo de información, lo que ayudaría a mantener mejor control sobre los procesos administrativos y de la producción. El 89% del personal cuenta con computadoras y el 42.7% de las empresas utilizan algún software para sus procesos de administración y control. En este caso como la opción es de repuesta múltiple, la suma de los factores no da el 100%.

Figura 4.10. Gráfica que representa las tecnologías de información de empresas encuestadas.

**Tecnología de sistemas de computación y comunicación cuenta:**

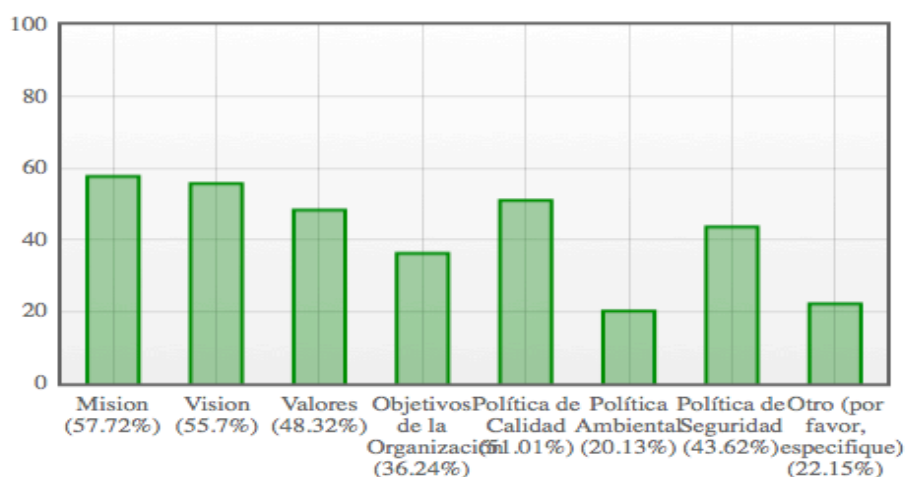


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

- f) Declaración sobre Misión Visión y Valores. El resultado de esta pregunta refleja que mas de la mitad de las empresas tiene una Misión y una Visión declarada. Más del 51% tiene una política de calidad y solo un 20% una política ambiental declaradas. De acuerdo a Hart, S. L. (1997), para el desarrollo y crecimiento de las organizaciones es fundamental considerar dentro de sus estrategias el tener un propósito para poder llegar a un estado mejor del que actualmente se tiene. Para alcanzar la sustentabilidad ambiental es muy importante considerar el tenerlo declarado en la Misión o Visión, y que los principios ambientales formen parte de sus valores. En este caso como la opción es de repuesta múltiple, la suma de los factores no da el 100%.

Figura 4.11. Gráfica que representa la Misión, Visión y Valores de empresas encuestadas.

**Su empresa tiene una declaración sobre:**

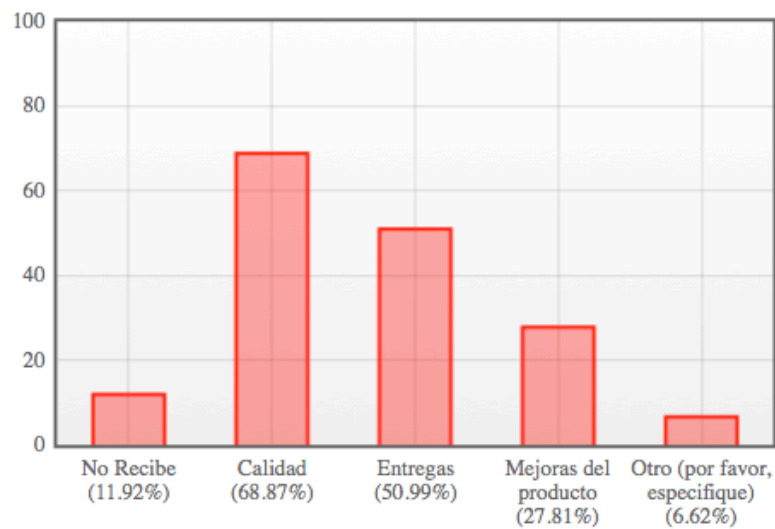


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

- g) Retroalimentación recibida de los clientes. Los aspectos más importantes para los clientes se reflejan en la retroalimentación ofrecida a sus proveedores y son principalmente en aspectos de calidad 69%, entregas 51% y mejoras al producto 28%. En este caso como la opción es de repuesta múltiple, la suma de los factores no da el 100%.

Figura 4.12. Gráfica que representa la retroalimentación de clientes de empresas encuestadas.

**Recibe retroalimentación de sus clientes sobre el desempeño de su producto en:**



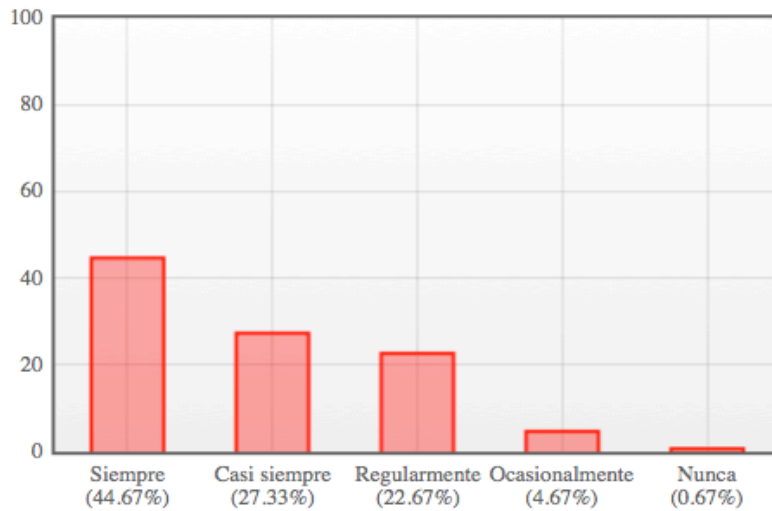
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta.

- 5) Rentabilidad de las empresas. El 95% de las empresas refieren rentabilidad de regularmente a siempre. Si se analiza por tamaño de empresa se observa que el aspecto de rentabilidad es del 100% de regularmente a siempre en las empresas grandes y 89% en las microempresas. Lo que les permite tener un soporte adecuado para mantenerse en operación. También es el principal apoyo para alcanzar la sustentabilidad ambiental.

Figura 4.13. Gráfica que representa la rentabilidad de las empresas.

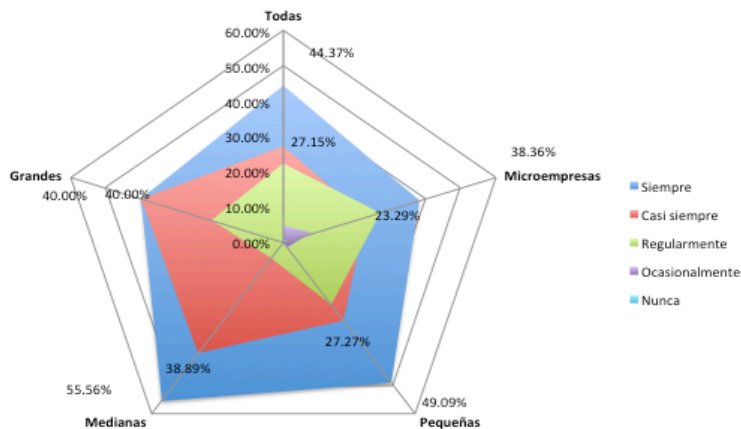


**Sobre la rentabilidad de mi empresa diría que es rentable:**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta

Figura 4.14. Gráfica que representa la rentabilidad de las empresas por tamaño.

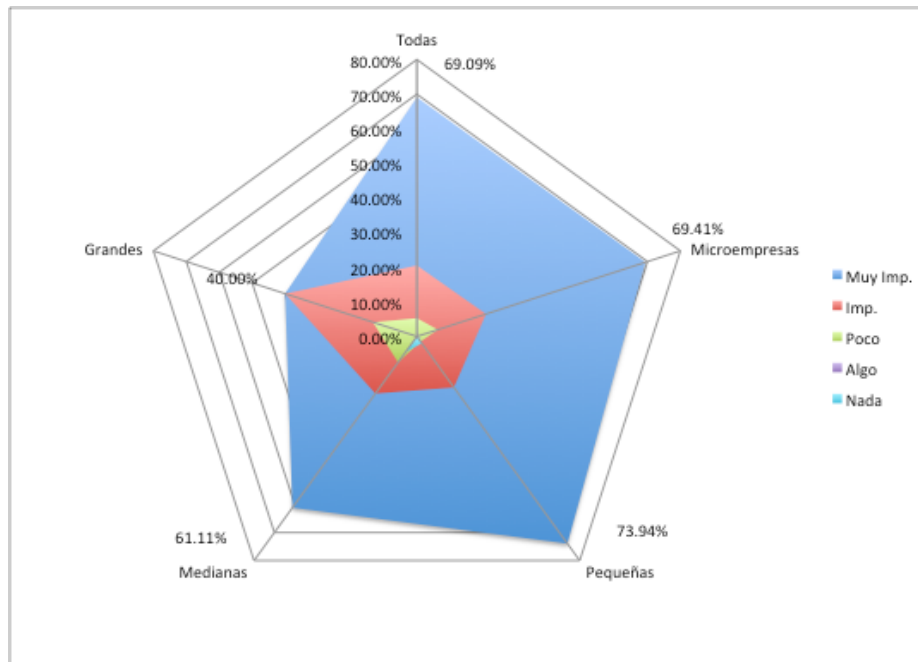


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta

6) Con respecto al desempeño ambiental:

- a) El 89% de todas las empresas consideran importante y muy importante el cumplimiento a requerimientos ambientales y el 90% de las microempresas lo consideran de muy importante a importante

Figura 4.15. Gráfica que representa la importancia de controlar aspectos



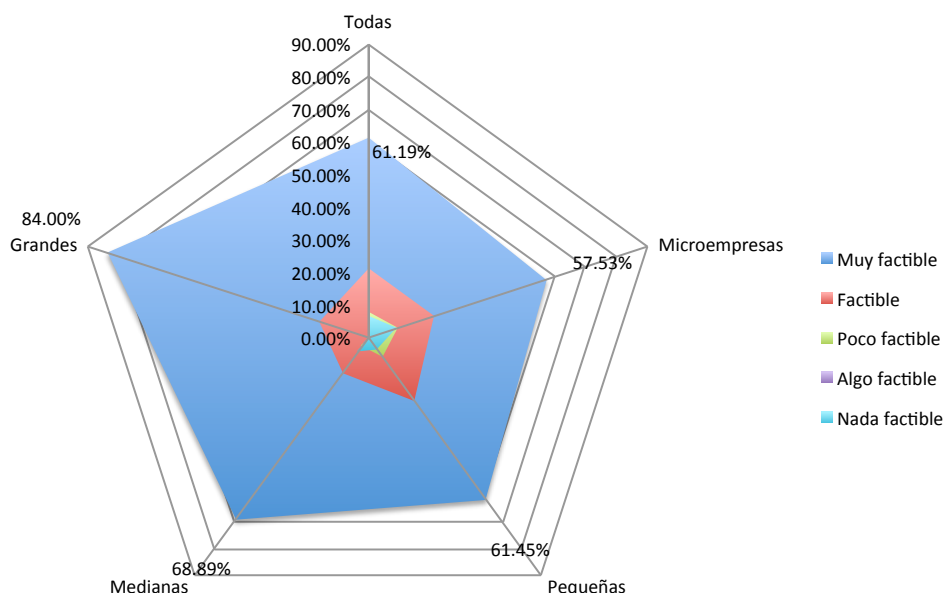
ambientales.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta

- b) La factibilidad de cumplimiento varía de acuerdo al tamaño de empresas. El 82% (la suma de 61.19% muy factible más 21.19% factible) de todas las empresas encuestadas considera de muy factible a factible, el tener controlados los aspectos ambientales. Para las microempresas el porcentaje es muy similar, 79% (La suma de 57.53% muy factible más 21.37% factible),

y es sorprendente este resultado por el esfuerzo que implica llegar a tener controlados los aspectos ambientales sin contar con un sistema de administración ambiental como se vio en la figura 4.5. De igual manera en las pequeñas es de 85% la suma de muy factible y factible y en las Medianas es de 82%. Ver los aspectos comparativos en la figura 4.16.

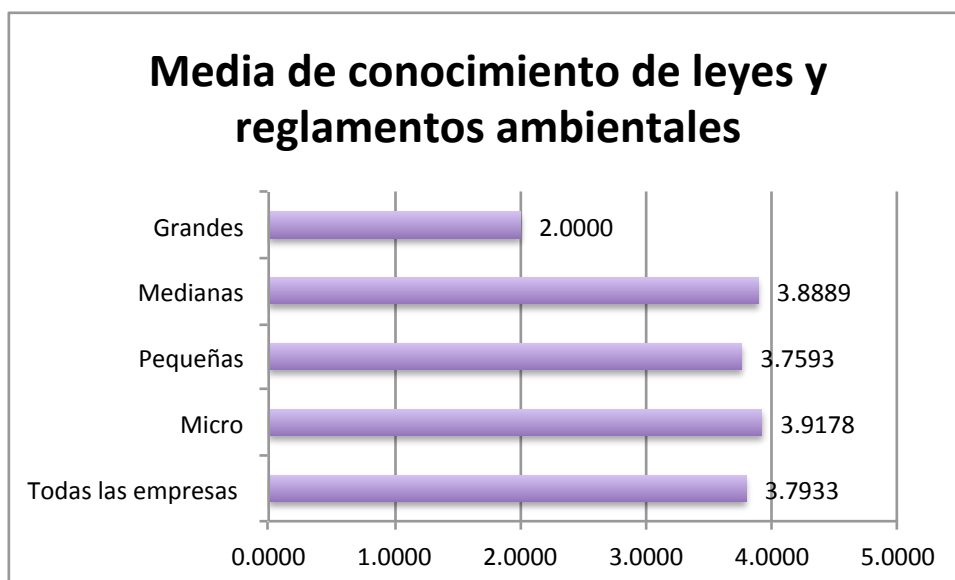
Figura 4.16. Gráfica que representa la factibilidad de cumplimiento a aspectos ambientales de las empresas.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta

- c) Sobre el conocimiento sobre leyes y reglamentos ambientales, las empresas grandes conocen casi todas las leyes y los demás apenas conocen algunas leyes ambientales. Este es uno de los resultados de mayor importancia porque establece la causalidad del cumplimiento que se muestra en inciso e).

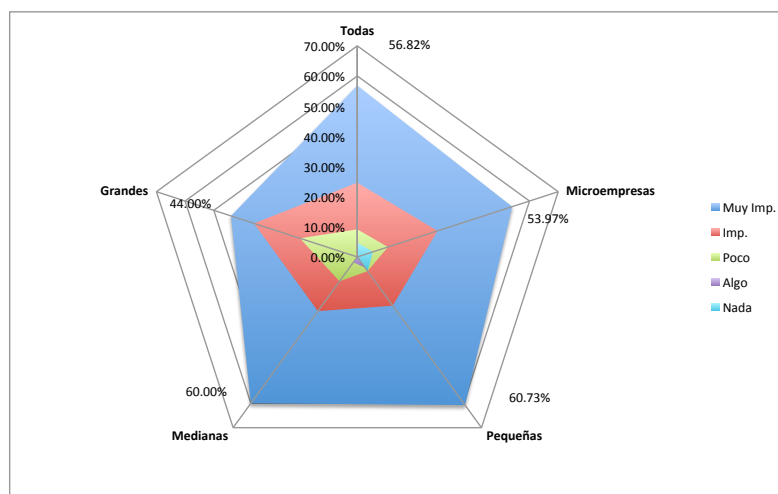
Figura 4.17. Gráfica que representa el conocimiento de leyes y reglamentos ambientales. 1 significa que conozco todas las leyes, 5 que no conozco ninguna ley o reglamento ambiental.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta

- d) Sobre las presiones que los grupos interesados (Gobierno, clientes, la comunidad, etc.) ejercen sobre las empresas, el 81% los considera de muy importantes a importantes y las microempresas tiene este mismo porcentaje. De acuerdo a DiMaggio, P. Powell, W. (2001), representa el Isomorfismo coercitivo por el cual las empresas micro (82% muy importante e importante) y pequeñas (81% muy importante e importante), se ajustan a los requerimientos de las grandes empresas y de las partes interesadas.

Figura 4.18. Gráfica que representa los grupos de presión para cumplir aspectos ambientales.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta

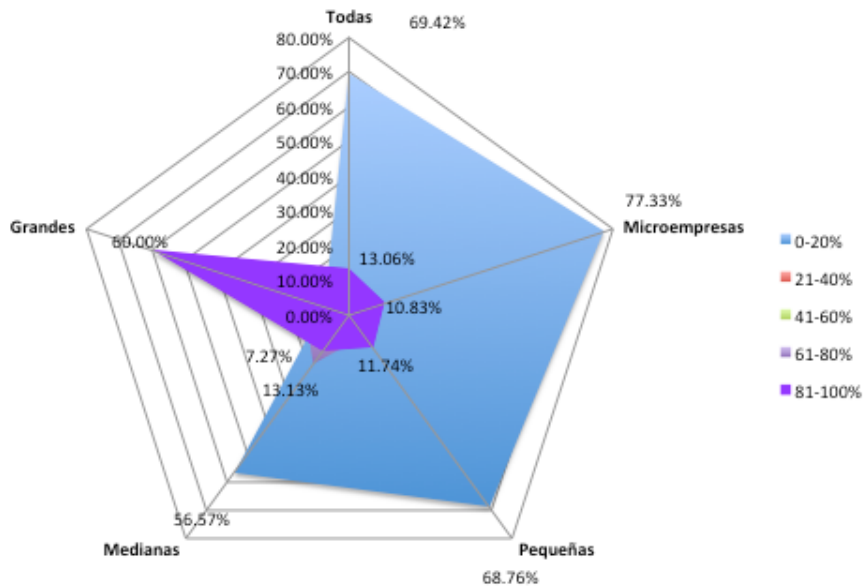
- e) Es sin embargo cuando se hacen las preguntas relativas al cumplimiento a la normatividad ambiental cuando las respuestas dan un giro significativo. Se pregunta sobre estudios de impacto ambiental, registro de utilización de

materia prima, agua, energía, ahorros en estos consumos, control, registro y disposición de residuos peligrosos. Los resultados globales, de acuerdo a la parte de cumplimiento mostrada en figura 4.17 son los siguientes:

- i) Solo el 20% de las empresas cumplen entre el 61 y 100% de estos aspectos ambientales.
- ii) 15% de las microempresas cumplen entre el 61 y 100% de estos aspectos ambientales.
- iii) 18% de las pequeñas empresas cumplen entre el 61 y 100% de estos aspectos ambientales.
- iv) 31% de las empresas medianas cumplen entre el 61 y 100% de estos aspectos ambientales.
- v) 75% de las grandes empresas cumplen entre el 61 y 100% de estos aspectos ambientales.

Esto resulta contrastante con los resultados anteriores de importancia y factibilidad en los que los resultados son completamente diferentes. Por otra parte este resultado de cumplimiento ambiental e importancia, también coincide con los resultados de la encuesta de KPMG (2009) que obtiene un resultado de que solamente el 14% de las empresas consideran maduras sus iniciativas de sustentabilidad aun cuando el 94% de las empresas considera importante el tema de sustentabilidad.

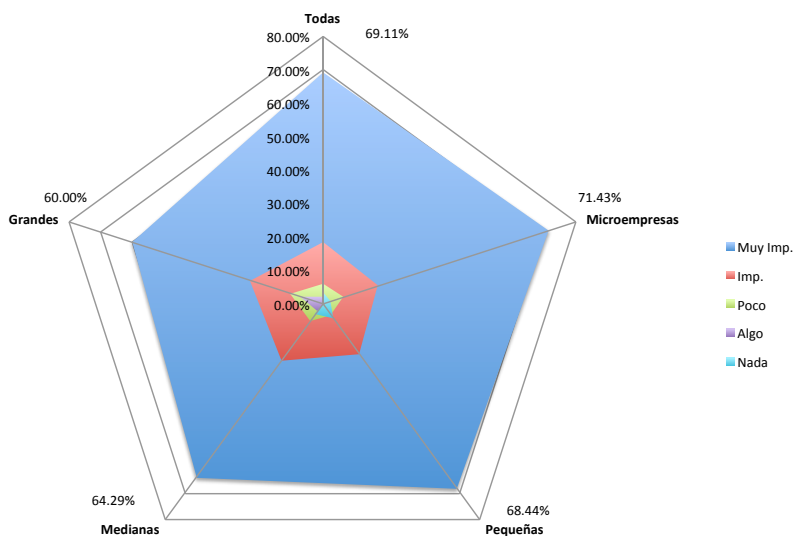
Figura 4.19. Gráfica que representa el cumplimiento a normatividad de aspectos ambientales.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta

7) En el desempeño social que es parte del desarrollo sustentable, se consideran aspectos como: tener código de ética, políticas de no discriminación, pago justo a trabajadores, programas de seguridad y salud del trabajo. El 90% de las empresas lo considera muy importante e importante sin embargo muy pocas empresas tiene código de ética declarado. Ninguna empresa tiene un sistema certificado y el 61% ni lo considera como algo viable.

Figura 4.20. Gráfica que representa el desempeño social.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta

En Resumen, se puede inferir con esta información lo siguiente:

1. Las empresas encuestadas tienen una antigüedad de más de 10 años, lo que les da un carácter de empresas que han sobrevivido a la crisis de los primeros años de vida.
2. Los empresarios conocen y tiene experiencia en los procesos que tiene en sus empresas, lo que significa que cumplen con estándares de calidad y tienen mayores posibilidades de ser rentables.
3. La mayoría de las empresas han alcanzado un desempeño económico que les permite mantenerse en operación. Si lo segmentamos por tamaño, las empresas refieren ser rentables de siempre a regularmente: el 90% de las microempresas, el 98% de las pequeñas, el 100% de las medianas y el 100% de las grandes.
4. La Misión y Visión en las empresas apenas la consideran un poco mas del 50% del total de las empresas, lo que no les permite tener visión de desarrollo sustentable.
5. Los aspectos ambientales, aunque los consideran importantes, sólo las empresas grandes y algunas medianas los mantienen en control de normatividad.
6. Sobre el manejo de los residuos líquidos y sólidos, las empresas micro y pequeñas solamente un 24% refieren cumplimiento, lo cual no se comprueba por no ser parte del alcance de la encuesta. Las empresas grandes y medianas si manifiestan un cumplimiento entre 80% y 100%.
7. El financiamiento para apoyo de proyectos ambientales no es conocido por los micro y pequeños y tampoco tienen mucho interés en utilizarlos.
8. Los aspectos de responsabilidad social son más lejanos aún para las empresas de todos tamaños, aunque consideran que son importantes.
9. En general el desarrollo sustentable no se muestra en sus aspectos ambientales ni sociales en las empresas Micro y pequeñas.

10. Las empresas grandes y medianas mantienen un perfil más cercano al desarrollo sustentable, pero aun falta trabajo por hacer.

#### **4.2 Revisión del Marco Teórico y los resultados estadísticos.**

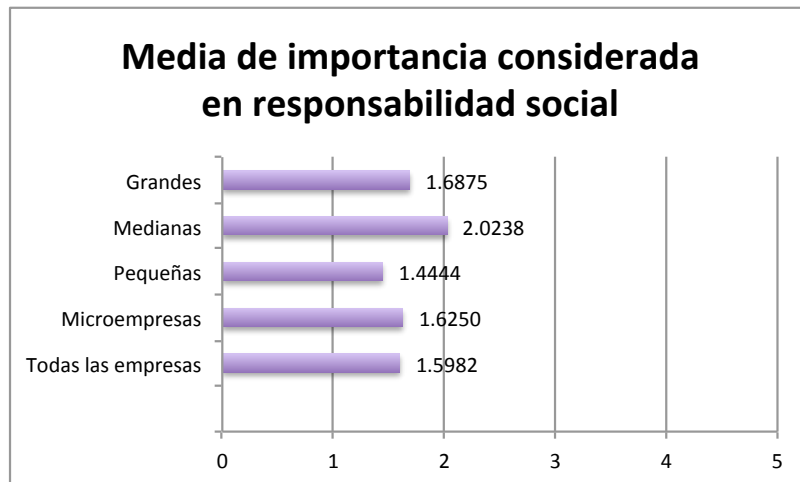
Con respecto al Marco Teórico y los resultados obtenidos, se consideraron los temas sobre: Responsabilidad social, Evaluación de desarrollo sustentable (GRI) y el tema de las MYPIMES, que es el sector de mayor volumen en la industria analizada. También se hace el análisis de los resultados obtenidos contrastándolos con las hipótesis y preguntas de investigación de este trabajo.

##### **4.2.1. Responsabilidad Social Empresarial.**

Muy pocas empresas, de todos los tamaños, consideran este aspecto de manera formal. Existe desconocimiento del término y aunque es políticamente correcto decir que es muy importante o importante tener código de ética, políticas de no discriminación, no al manejo de sobornos para conseguir un contrato, pago justo de prestaciones laborales, etc. (ver figura 4.21), en la realidad el tema no es considerado seriamente en las empresas. Esto de acuerdo a Rodríguez, M. (2003), significa que las empresas no quieren ver que los pilares físico (recursos del medio ambiente) y social, (justicia y equidad) son la base del desarrollo sustentable y esto tendrá consecuencias graves para el desarrollo sustentable de las empresas debido a la falta de conocimiento en el caso de las empresas micro y pequeñas.

Figura 4.21. Gráfica que representa la media estadística en importancia sobre responsabilidad social.

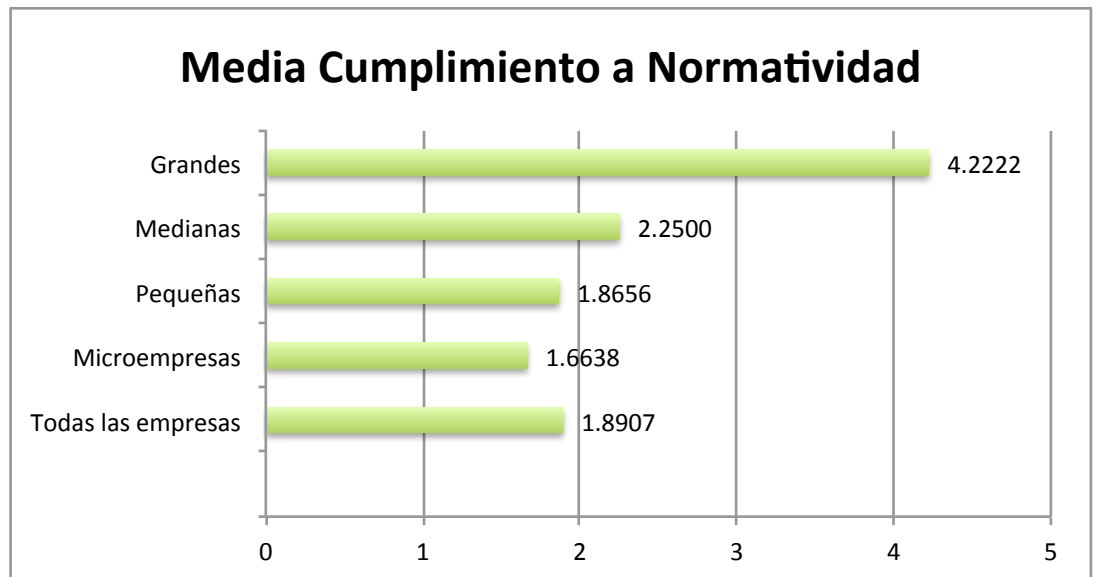




Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta: 1 es muy importante, 5 es nada importante.

Con respecto al sistema de evaluación GRI, en la encuesta se consideraron los tres componentes del desarrollo sustentable y los resultados relativos al desempeño ambiental y social es muy pobre en las empresas pequeñas y en las microempresas es casi de cero cumplimiento. Las medianas y grandes son las que tienen un grado de cumplimiento más cercano a lo aceptable. Es importante destacar que en las preguntas relativas al grado de importancia y de factibilidad de implementar medidas tendientes al cumplimiento, las respuestas en las empresas pequeñas y micro fue de importante a muy importante en un 90%.

Figura 4.22. Gráfica que representa la media estadística en cumplimiento a normatividad ambiental.



Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta: 1 es cumplimiento 0 a 20%, 5 es cumplimiento 80 a 100 %.

Con respecto a las características de las MYPIMES descritas por De la Rosa (2000) se tiene derivado de los resultados de la encuesta aplicada, las siguientes coincidencias:

- La mayoría son empresas familiares.
- Su estructura se basa en las necesidades del dueño la empresa.
- Falta de sistemas de administración modernos.
- Varias de las MPYMES desconocen las leyes y reglamentos que norman su actividad y operan informalmente.
- Poca confianza para agruparse con otros microempresarios.
- No tiene acceso fácil a financiamiento por falta de garantías en activos.
- Desconocen apoyos financieros del gobierno.
- Pueden tener creatividad y capacidad de innovar en procesos y productos.

- Producción de bajo valor agregado.

#### 4.2.2. Objetivo y Preguntas de investigación.

El objetivo de este trabajo es estudiar y analizar el impacto en la industria metalmecánica en la zona metropolitana de Querétaro para contrastar su desempeño ambiental y establecer estrategias de desarrollo sustentables en la región. El estudio se realizó en la ciudad de Querétaro y las empresas micro y pequeñas se encuentran ubicadas principalmente en zona habitacional. Se hizo un estudio sobre el desempeño de la industria metalmecánica y la conclusión es que es muy pobre el desempeño ambiental de la industria metalmecánica en general. (Ver figura 4.22)

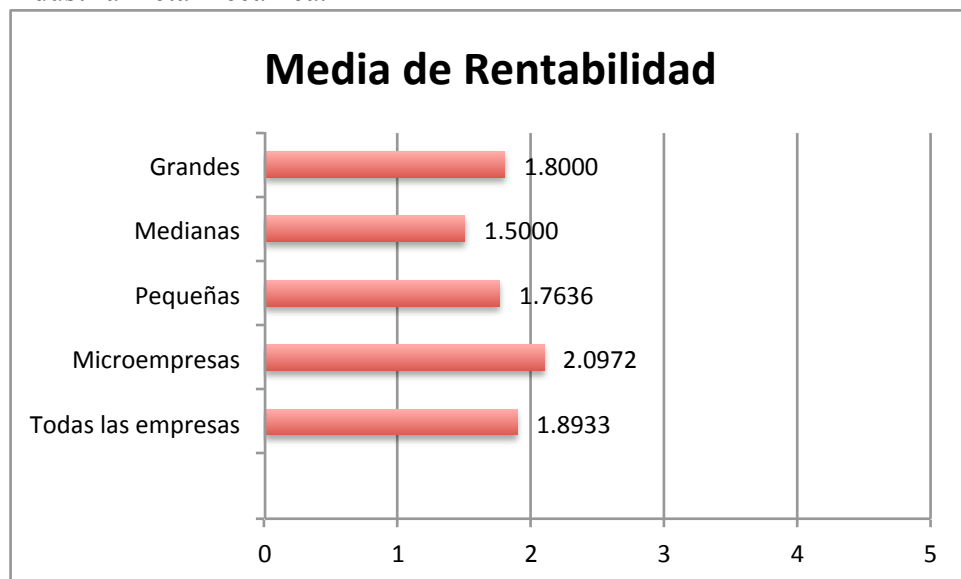
Los procesos de la industria metalmecánica tienen un impacto medio-alto, (Sánchez, M. T. 1995) en el medio ambiente y favorecen el cambio climático en una proporción media-alta en Querétaro, . Sobre la ubicación y el grado de vulnerabilidad, ubica el corredor industrial Querétaro-San Juan del Río con un grado de vulnerabilidad medio-alto. El cambio climático se ve afectado por contaminación de agua y emisiones CO<sub>2</sub>, y Querétaro por ser un clima semidesértico se ve afectado de acuerdo a este estudio. Por otra parte, el 81 % de estas empresas no están ubicadas en parques industriales, por lo que el impacto en el medio ambiente es mayor porque no permite un manejo integral de los desperdicios y desechos de los procesos como los electrolíticos y el manejo de grasas y aceites así como rebaba contaminada con grasa.

Dentro de los objetivos secundarios se tiene: Definir las diferencias más significativas entre empresas grandes, medianas, pequeñas y micros en su desempeño

ambiental, social y económico. (Figura 4.25. Pirámide de la sustentabilidad adaptada de Carroll (1991).

- Nivel Inferior: Aspecto económico, genera bienes o servicios. Solo se mide su aspecto económico. En este nivel se encuentran las empresas metalmecánicas de Querétaro. El 90% de las empresas refieren ser rentables de siempre a casi siempre. Esto ubica a las empresas metalmecánicas en un tecnocentrismo de acuerdo a Foladori, G. y Tommasino, H. (2000), quien establece los diferentes grados de desarrollo sustentable y ubica a las empresas que como dice Goldrat (1984), la única razón de las empresas es ganar dinero, en el último lugar en sustentabilidad porque el modelo de Foladori y Tommasino los deja fuera del desarrollo sustentable. La teoría de los economistas de libre mercado o tecnocentristas, opinan que no es necesario actuar para corregir los problemas ambientales, la propia economía los corregirá. (Ver figura 2.3)

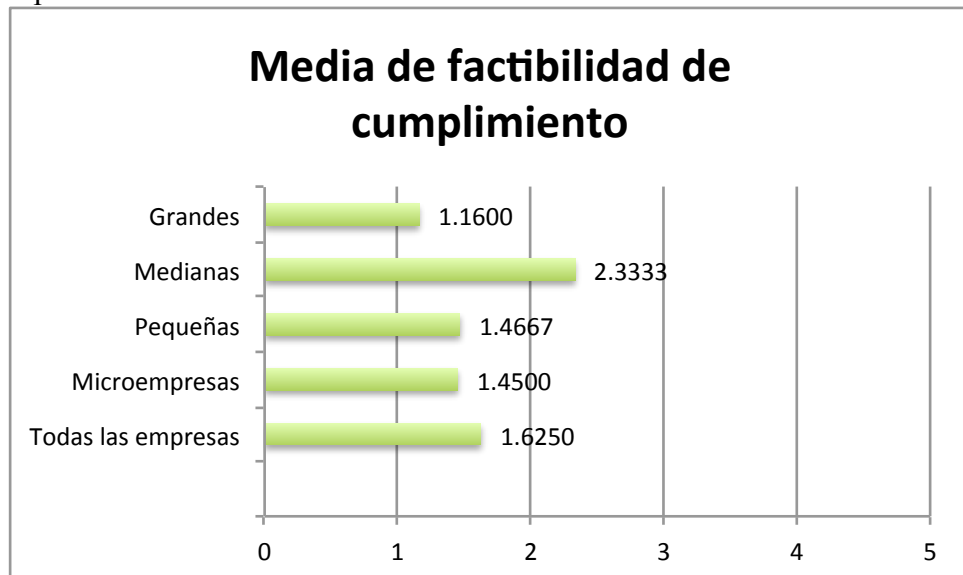
Figura 4.23. Gráfica que representa la media estadística de rentabilidad de la industria metalmecánica.



Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta: 1 siempre, 5 es nunca

- Nivel medio: Aspecto ambiental. Incluye aspectos y cumplimiento legal sobre aspectos ambientales. Este aspecto es alcanzado después de que se cubre el nivel inferior. En este sentido el cumplimiento es muy bajo, pero lo relevante es que la mayoría de las empresas consideran de muy factible a factible la implantación de estos procesos en sus empresas. (Ver figura 4.24). Esto permite tener una oportunidad de desarrollo sustentable en el aspecto ambiental.

Figura 4.24. Gráfica que representa la media estadística en factibilidad sobre aspectos ambientales

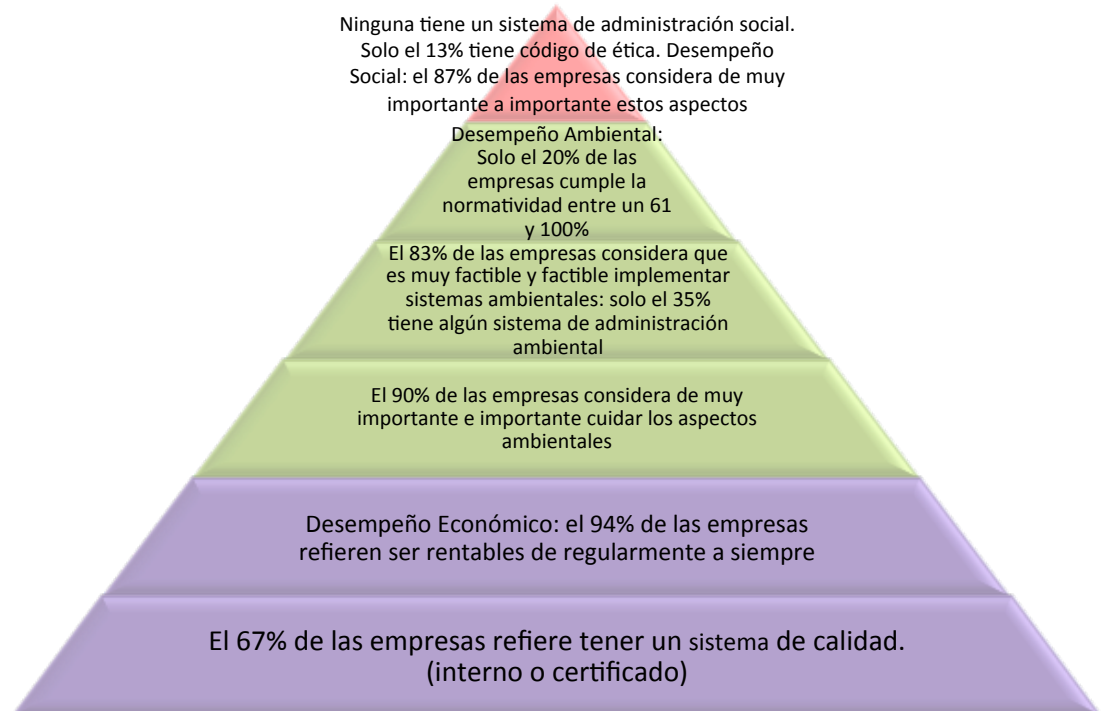


Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta: 1 es muy factible, 5 es nada factible.

- Nivel Superior: Aspecto Social. Aspectos éticos y compromisos sociales con sus empleados y trabajadores así como acciones hacia fuera de la empresa. Se preocupa por la comunidad y la ecología de su entorno. A este nivel se llega una vez que se alcanzaron los niveles anteriores. En este nivel hay muy pocas empresas. Ninguna empresa tiene un sistema como Responsabilidad Social Empresarial, ISO 26000, GRI2, etc. que administre este aspecto. Sólo el 13% refieren tener código de ética. Esto contrasta con la importancia que le dan a las políticas sociales como de no discriminación, prácticas laborales

justas, apoyo a la comunidad, etc. De acuerdo a Carroll, A. (1991), la Pirámide de Desarrollo Sustentable, que se ha dejado solamente en tres niveles para que el análisis de ajuste al modelo de desarrollo sustentable de la Comisión Burtland (1987) , las empresas metalmecánicas de Querétaro estarían como se muestra en la figura 4.25.

Figura 4.25. Pirámide de Carroll para las empresas metalmecánicas de Querétaro

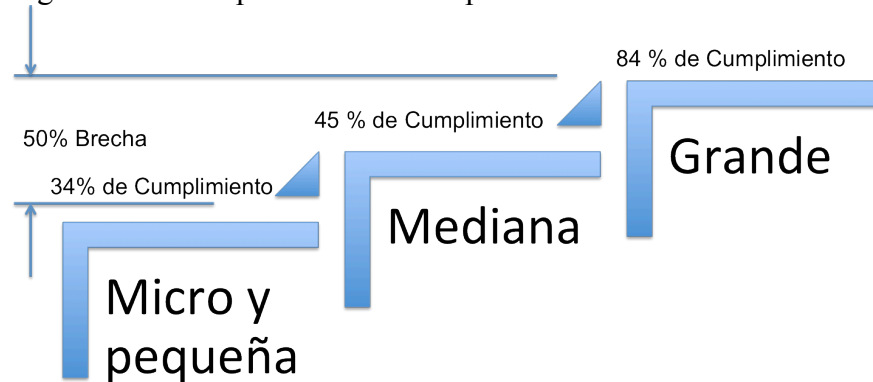


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta

En cuanto al tamaño de las empresas, las diferencias más significativas son en el desempeño ambiental. La diferencia en el cumplimiento varía en más del 50% entre empresas grandes y micro y pequeñas empresas. Entre grandes y medianas la diferencia es menor pero sigue habiendo una brecha del 40% en cumplimiento. Los

resultados de 34% representan porcentaje de cumplimiento en desempeño ambiental de las micro y pequeñas empresas, el 45% para la mediana y el 84% para la empresa grande. (Ver figura 4.25.) Esto de acuerdo a Medina V. (2010) ubica a las empresas grandes en el nivel de Empresa Responsivas, es decir, que van un poco más allá del cumplimiento. A las empresas medianas, en el nivel de reactivas, cumplen bajo presión y a las micro y pequeñas empresas en el nivel de inactivas; no hay cumplimiento.

Figura 4.26. Comparación entre empresas metalmecánicas



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta

Sobre las empresas que utilizan apoyos gubernamentales en su operación y en inversión de proyectos ambientales se tiene que son muy pocas las empresas micro y pequeñas que los utilizan. Solamente el 5% de la pequeña y 0% de la micro, han utilizado los financiamientos para proyectos ambientales y el 71% de las empresas de todos los tamaños, refiere nunca haberlos utilizado y sólo el 10% del total de las empresas los utilizan. Quienes utilizan el financiamiento y apoyos gubernamentales son las empresas medianas y grandes.

De la importancia y la factibilidad que tiene para los empresarios de las empresas micro y pequeñas alcanzar la sustentabilidad, el hallazgo más importante en este sentido es que todas las empresas consideran de muy importante a importante el cumplimiento a los aspectos ambientales y sociales, los cuales son la base para el

desarrollo sustentable. Esto puede conducir a la siguiente etapa de implementación de sistemas de gestión para el desarrollo sustentable. Ver figuras 4.21 y 4.24.

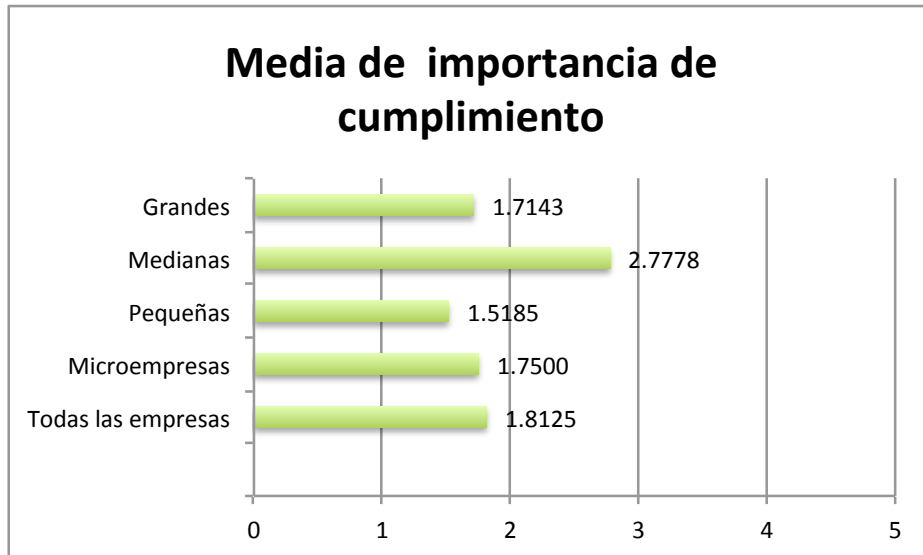
#### 4.2.2. Hipótesis principal

**Ho: Si las empresas metalmecánicas saben como cumplir con las normas de los aspectos ambientales que aplican en sus procesos, entonces pueden alcanzar el desarrollo sustentable.**

**Cierto:** Casi todas las empresas consideran factible el cumplimiento a los aspectos ambientales (ver figura 4.24). También es muy claro el grado de interés que las empresas consideran sobre el cumplimiento a la normatividad. La media de las empresas 1.81 dice que es de muy a importante a importante, esto es que el 86% de las empresas así lo considera. Resulta interesante que las empresas medianas en esta misma medición su media sea de 2.77, es decir, 70% de las empresas medianas consideran de muy importante a importante cumplir y contrasta con las pequeñas, con la media más baja, de 1.51, en la que el 93% de las empresas lo consideran de muy importante a importante cumplir. Esto es que para las empresas pequeñas es mucho más importante cumplir que para las empresas medianas. Ver figura 4.27.

Figura 4.27. Gráfica que representa la media estadística en importancia sobre cumplir aspectos ambientales

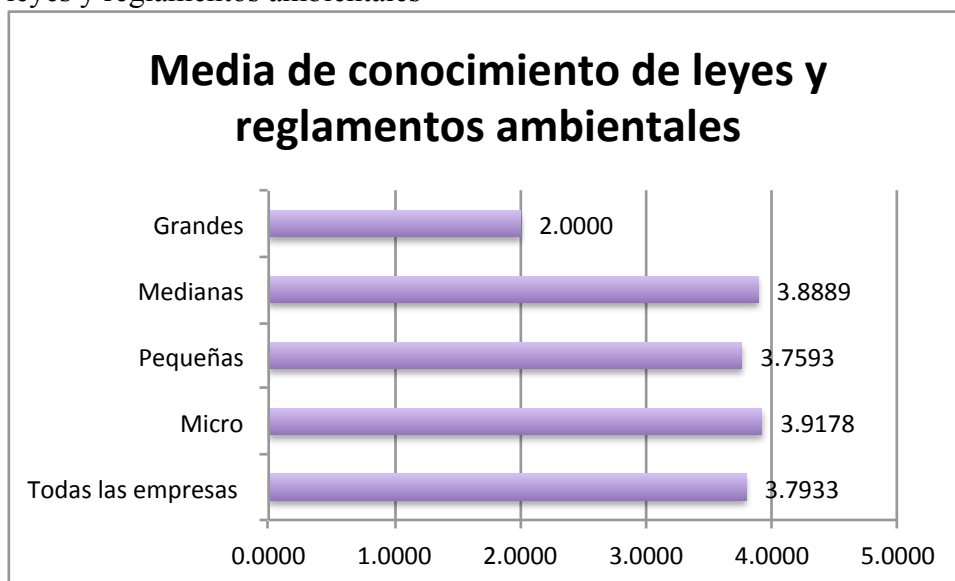




Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta: 1 es muy importante, 5 es nada importante.

Esto, sin embargo, falta aun contrastarlo con el cumplimiento real que es muy pobre, la media general de todas las empresas se ubica en 1.75 que es aproximadamente un cumplimiento del 35% en aspectos ambientales y de acuerdo a la figura 4.19, solo las empresas grandes cumplen de 80 a 100% los requerimientos ambientales. Del estudio realizado también se desprende que la parte de saber como hacerlo, marca la diferencia. Casi todos quieren cumplir, casi todas las empresas lo consideran factible, pero solo las empresas grandes tienen el conocimiento de cómo hacerlo. Empezando por conocer las leyes y reglamentos ambientales. Esto de acuerdo a la pregunta en el apartado de Normatividad, *Conocimiento sobre normas ambientales que aplican a la empresa*, solo las empresas grandes conocen todas o casi todas, las leyes y reglamentos, contra todas las demás categorías de empresas que conocen muy poco de leyes y reglamentos ambientales. Ver figura 4.28.

Figura 4.28. Gráfica que representa la media estadística en conocimiento sobre leyes y reglamentos ambientales



Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta: 1 conozco todas las leyes y reglamentos, 5 no conozco ninguna ley.

Este resultado confirma el estudio de KPMG(2011) en el que encuentra que en México, solo un 14% de las empresas consideran maduras sus iniciativas de sustentabilidad aun cuando el 94% de las empresas considera importante el tema de sustentabilidad. Las principales razones que menciona esta encuesta de KPMG por las cuales las empresas no están involucradas en los temas de sustentabilidad son:

- No es prioridad para la empresa.
- Desconocen el tema.

En el caso de este estudio realizado a las empresas metalmecánicas de Querétaro, coincide con KPMG que la causa de no tener iniciativas ambientales es por desconocimiento de las leyes que aplican a sus procesos, sin embargo con lo que no coincide el estudio, es con la prioridad que le asignan las empresas metalmecánicas de Querétaro, porque aquí si consideran importante y factible el cumplimiento a normas ambientales. Entonces si contarán con el conocimiento sobre las normas podrían alcanzar el desarrollo sustentable ambiental.

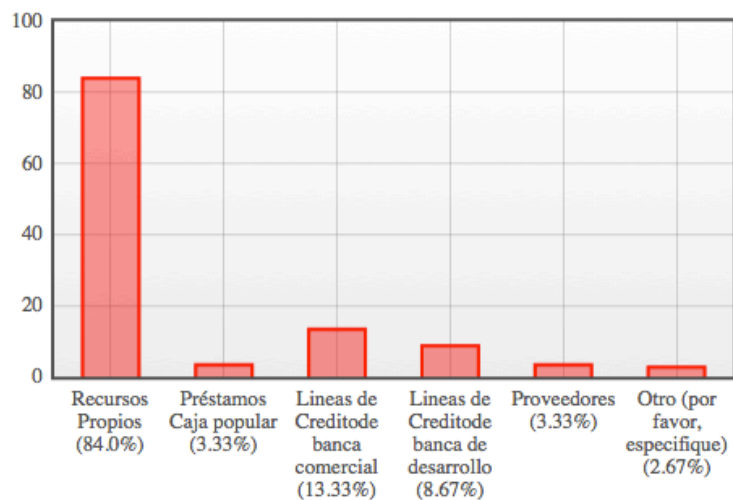
#### 4.2.3. Hipótesis Secundarias

**H1: Si una MYPIME tiene acceso a financiamiento, puede ser competitiva.**

**Falso:** el 84% de las empresas no recurre a financiamiento para sus proyectos de inversión, sin embargo el 90% de las empresas refieren ser rentables de siempre a casi siempre. Esto se puede deber a factores que no se incluyeron en la investigación tales como que las tasas de interés son muy altas, no hay suficiente garantía de las empresas, etc.

Figura 4.29. Gráfica que representa la media estadística en financiamiento para proyecto de inversión.

**Las fuentes de financiamiento para la operación de mi empresa provienen de:**



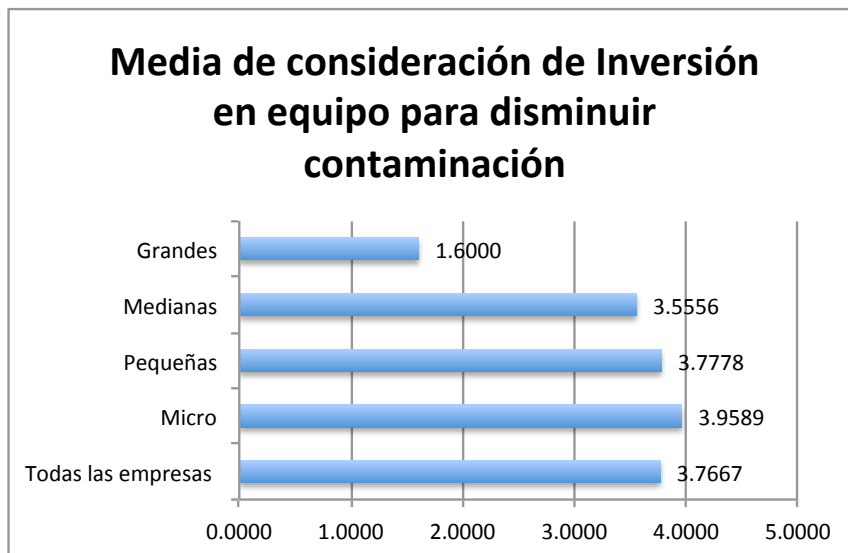
Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta:

**H2: Si una MYPIME tiene un apoyo gubernamental, puede tener mejor desempeño ambiental.**

**Cierto:** Esta hipótesis se hace evidente con las empresas grandes y medianas que tienen el mejor desempeño ambiental y obtienen apoyos de financiamiento de recursos gubernamentales para proyectos ambientales

Son las empresas grandes las que ya han realizado inversiones en equipo y quienes aprovechan los apoyos gubernamentales para inversiones en proyectos ambientales. Ver figura 4.30.

Figura 4.30. Gráfica que representa la media estadística en inversiones en proyectos ambientales



Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta: 1 ya realizada, 5 no considerada

**H3: Entre mayor antigüedad de las empresas, mayor probabilidad de supervivencia y de alcanzar la sustentabilidad**

Cierto: la media de antigüedad de las empresas es de 14 años. Para la microempresas es de 12 años y para la grande es de 17. entre mayor antigüedad mayor probabilidad de alcanzar la sustentabilidad. Haciendo el estudio de correlación entre las variables,

tamaño de la empresas y edad de las empresas, se encuentra que el coeficiente de Pearson es 0.238 el cual permite aceptar que hay correlación positiva. También las empresas grandes y medianas son las que cumplen con la normatividad ambiental, lo que implica que están más cercanas a la sustentabilidad ambiental. Ver Tabla 4.1

Tabla 4.1. Correlación de Pearson entre antigüedad y tamaño de empresa

		Años de antigüedad de la empresa	Tamaño de la Empresa
Años de antigüedad de la empresa	Correlación de Pearson	1	.238(*)
	Sig. (bilateral)		0.013
	N	109	109
Tamaño de la Empresa	Correlación de Pearson	.238(*)	1
	Sig. (bilateral)	0.013	
	N	109	151

\* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta

**H4: Si una empresa tiene sistemas de calidad tiene mejor desempeño económico, por lo que puede alcanzar la sustentabilidad.**

No se puede concluir esta hipótesis con la información obtenida. El 67% de las empresas refieren tener un sistema de calidad y el 72% de las empresas refieren ser rentables de siempre a casi siempre, siendo estas las que tienen algún sistema de calidad, sin embargo el coeficiente de correlación de Pearson es de tan solo 0.093, es decir existe una correlación positiva, pero es muy baja. (Entre más cercana a 1 es mejor).

Tabla 4.2. Correlación de Pearson entre rentabilidad y Sistema de Calidad

		Sobre la rentabilidad de mi empresa diría que es rentable:	DIFF(SistCal,1)
Sobre la rentabilidad de mi empresa diría que es rentable:	Correlación de Pearson	1	0.093
	Sig. (bilateral)		0.255
	N	150	150
Mi empresa tiene algun sistema de administración de Calidad	Correlación de Pearson	0.093	1
	Sig. (bilateral)	0.255	
	N	150	151

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta

**H5: Si la empresa incluye la sustentabilidad dentro de su Visión y define su Misión y valores, tiene una mejor dirección hacia la sustentabilidad.**

No hay datos suficientes para tener una conclusión sobre esta hipótesis. De acuerdo Hart, S. L. (1997) establece que la visión corporativa de sustentabilidad debe incorporar la solución de problemas ambientales y sociales de tal manera que marque la pauta en el futuro de las organizaciones. Igualmente Medina, V. (2010) menciona que la estrategia general para alcanzar una producción más limpia comienza con la declaración de una Visión. Y aunque más del 55% de las empresas refieren tener una declaración de Misión, Visión y Valores, solo el 20% refiere tener política ambiental declarada. Con esta información podemos concluir que solamente un 20% de las empresas metalmecánicas tienen política ambiental y no se sabe que proporción de empresas lo incluye en su Visión.

#### 4.2.4. Pregunta Central de Investigación

**¿Qué posibilidades tienen las empresas metalmecánicas en Querétaro de cumplir con las reglas ambientales y alcanzar el desarrollo sustentable?**

La respuesta a esta pregunta se llevó a cabo en dos partes: La primera fue sobre el cumplimiento a los Reglamentos y Leyes Ambientales que existen y la segunda fue sobre la posibilidad de llegar al desarrollo sustentable.

Las Normas ambientales que existen deben ser cumplidas. Entonces la pregunta se reformula en ¿Por qué no se cumplen las Normas ambientales?

- La mayoría de las empresas no conocen qué normas ambientales aplican a sus procesos. principalmente las MYPIMES, por lo cual la mayoría de las empresas no cumplen con las normas ambientales. Esto se muestra en la correlación que existe entre las variables de cumplimiento a la Normatividad ambiental y el conocimiento sobre las normas. Es de una correlación de Pearson de 0.386, lo cual es significativo a nivel de 0.01.

Tabla 4.4. Correlación de Pearson entre conocimiento de las Normas y cumplimiento

<b>Correlaciones</b>			
		<b>Cumplimiento_Norm</b>	<b>Alguien en su empresa conoce las normas ambientales que le aplican</b>
<b>Cumplimiento_Norm</b>	<b>Correlación de Pearson</b>	1	.386(**)
	<b>Sig. (bilateral)</b>		0
	<b>N</b>	138	137
<b>Alguien en su empresa conoce las normas ambientales que le aplican</b>	<b>Correlación de Pearson</b>	.386(**)	1
	<b>Sig. (bilateral)</b>	0	
	<b>N</b>	137	150
** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).			

Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta

- El 71% de las Micro empresas, que es el grupo más grande, consideran que la falta de recursos como muy importante e importante. Esto les impide invertir en proyectos ambientales. Esto se relaciona con la Hipótesis H2, en la cual se

demuestra que estas empresas tampoco utilizan apoyos gubernamentales para proyectos ambientales.

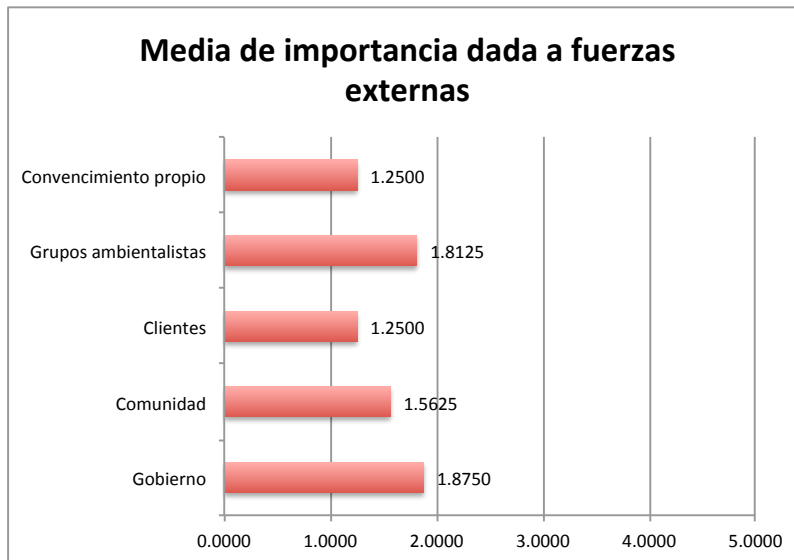
- El 71% de las Microempresas desconoce como operan los apoyos gubernamentales, el 14% considera que son muy burocráticos y otro 14% dice que no aplican en su empresa.

La segunda pregunta es sobre la posibilidad de llegar al desarrollo sustentable. En este sentido se tienen los siguientes argumentos que apoyan el desarrollo sustentable y son:

- a) Las empresas metalmecánicas son rentables
- b) Las empresas metalmecánicas quieren cumplir con la normatividad ambiental y consideran factible poder hacerlo.
- c) Sobre las fuerzas externas que pueden presionar para cumplir con la normatividad, más del 80% de las empresas considera muy importante la presión que ejercen organismos como grupos ambientalistas y el Gobierno, sin embargo le dan más importancia a lo que presionan los clientes y también consideran esto tan importante como lo que ellos por convencimiento propio deberían de hacer. Ver figura 4.31.

Figura 4.31. Gráfica que representa la media estadística en importancia de fuerzas externas que presionan para cumplir con la normatividad ambiental



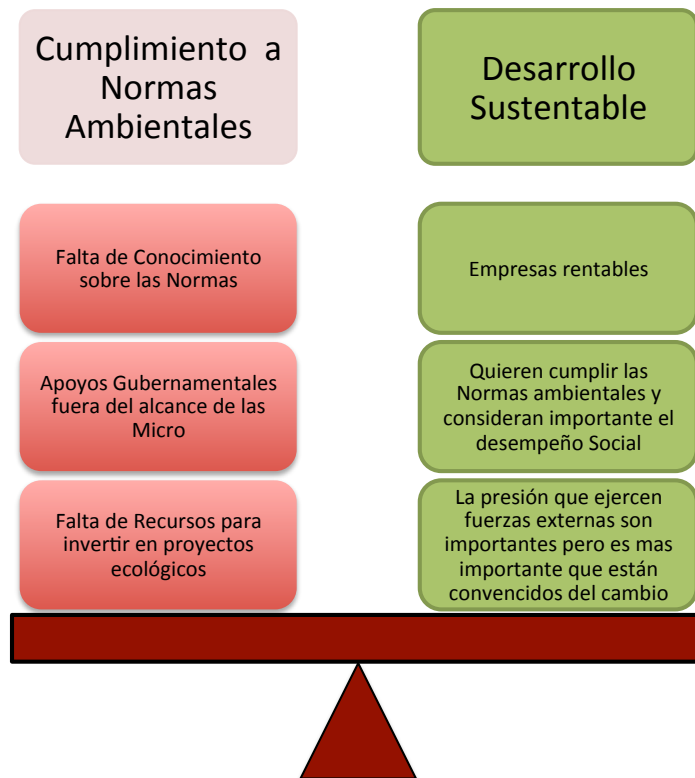


Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta: 1 es muy importante, 5 es nada importante.

- d) Las empresas metalmecánicas consideran muy importante el cumplimiento con los conceptos de desempeño social. Ver figura 4.20.

En general existen estrategias para poder vencer estas fuerzas que se oponen al desarrollo sustentable y al cumplimiento de las normas. Se verán más adelante, pero en general las posibilidades de alcanzar el desarrollo en este sector industrial son amplias.

Figura 4.32. Balance de fuerzas para alcanzar el desarrollo Sustentable



Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta:

#### 4.2.5. Pregunta de Investigación Secundarias

- ¿Las empresas grandes tienen mayor cumplimiento a la normatividad ambiental?
  - Definitivamente si. Las empresas grandes y medianas tienen un cumplimiento entre el 60 y 100%
- ¿Las empresas incluyen el código de ética como política o parte normativa dentro de la organización?
  - No, sólo el 13% de las empresas refiere tener código de ética.
- ¿Se utiliza financiamiento, de cualquier nivel de gobierno, en las empresas para apoyar la sustentabilidad ambiental?
  - No utilizan financiamiento ni para proyectos de inversión ni tampoco para proyectos ambientales. Las micro y pequeñas empresas no

recurren al crédito. No se sabe si es por falta de interés o por falta de promoción gubernamental

- ¿El desempeño económico de las empresas sirve de base para alcanzar la sustentabilidad ambiental?
  - No necesariamente. Ya se ha establecido que sin rentabilidad es imposible pasar al siguiente nivel de cumplimiento ambiental. Falta agregar la voluntad y el recurso necesario para poder alcanzar el desarrollo sustentable en las empresas. De otra forma se queda, de acuerdo al modelo de Foladori, G. y Tommasino, H (2000) como tecnocentrismo, es decir que no importan los problemas ambientales mientras haya desarrollo económico. Para evolucionar en este Modelo de Foladori y Tommasino, las empresas deben avanzar hacia el ambientalismo moderado, que es el paso siguiente, por lo menos. Esto es parte del siguiente apartado en el que se propone un modelo para lograr este objetivo.

Para complementar esta contrastación entre el marco teórico y los resultados obtenidos, se anexa la tabla 4.4.

Hipótesis	Pruebas realizadas	Validación	Contrastación
Ho: Si las empresas metalmecánicas saben como cumplir con las normas de los aspectos ambientales que aplican en sus procesos, entonces pueden alcanzar el desarrollo sustentable.	Correlación de Pearson 0.386	Aceptada	De acuerdo a KPMG(2011) solo un 14% de las empresas consideran maduras sus iniciativas de sustentabilidad aun cuando el 94% de las empresas considera importante el tema de sustentabilidad, pero desconocen el tema. También de acuerdo a datos de encuesta propia.
H1: Si una MYPIME tiene acceso a financiamiento, puede ser competitiva.		Rechazada	De la Rosa A. (2000) refiere que las MYPIMES no tiene acceso fácil a financiamiento por falta de garantías en activos y desconocimiento de apoyos financieros del gobierno. Tienen poca liquidez y baja rentabilidad. Esto contrasta con los resultados de la encuesta en el que 84% de las empresas no recurre a financiamiento y 90% dice que son rentables.
H2: Si una MYPIME tiene un apoyo gubernamental, puede tener mejor desempeño ambiental.		Aceptada	Mercado, A. Aguilar, I. (2010), comenta que las tecnologías limpias deben ser puestas a disposición de las empresas con apoyo gubernamental antes de aplicar una regulación ambiental estricta. Las empresas medianas y grandes son las que utilizan este apoyo del gobierno y son las que tiene mejor desempeño ambiental.
H3: Entre mayor antigüedad de las empresas, mayor probabilidad de supervivencia y de alcanzar la sustentabilidad	Correlación de Pearson 0.238	Aceptada	Lecuona R. (2009) menciona que solo 17 % de las empresas mexicanas sobreviven después del segundo año de su nacimiento. Laboy, J. Toledo, W. (2008), menciona que la probabilidad de una empresa de sobrevivir 5 años es de 60%, 10 años 40% y 20 años del 20% con datos de empresas de Puerto Rico.
H4: Si una empresa tiene sistemas de calidad tiene mejor desempeño económico, por lo que puede alcanzar la sustentabilidad.	Correlación de Pearson 0.093	No concluyente	De la Rosa A. (2000) comenta que las MYPIMES no cuentan con sistemas de administración que les permitan ser eficientes y productivos
H5: Si la empresa incluye la sustentabilidad dentro de su Visión y define su Misión y valores, tiene una mejor dirección hacia la sustentabilidad.		No concluyente	Hart, S. L.(1997) y Medina, V. (2010) refieren que la sustentabilidad se inicia con la declaración de Visión y Misión. Sin embargo solo el 20% de las empresas encuestadas refieren tener política ambiental, pero no se sabe si lo incluyen en su Visión.

Fuente: Elaboración propia.

### 4.3 Modelo y Plan Estratégico para la sustentabilidad.

En este último capítulo se presenta el modelo propuesto para alcanzar el desarrollo sustentable evaluando los resultados obtenidos en este estudio.

El modelo propuesto para las Micro y Pequeñas empresas (las medianas y grandes ya tienen sus sistemas y sirven de modelo y de comparación), consiste en adoptar un sistema de gestión ambiental que contempla las siguientes etapas:

A. Reconocer el proceso tal y como es.

- a. Entradas: No solamente entra materia prima como un insumo, también es necesario reconocer y cuantificar la cantidad de energía consumida, agua consumida y todos los insumos que normalmente no se consideran en el flujo de un proceso de producción.
- b. Salidas: En el proceso se obtienen subproductos no deseados tales como merma, desperdicio, residuos sólidos, residuos líquidos, emisiones, etc. Se deben cuantificar y considerar en el proceso para su correcto tratamiento.

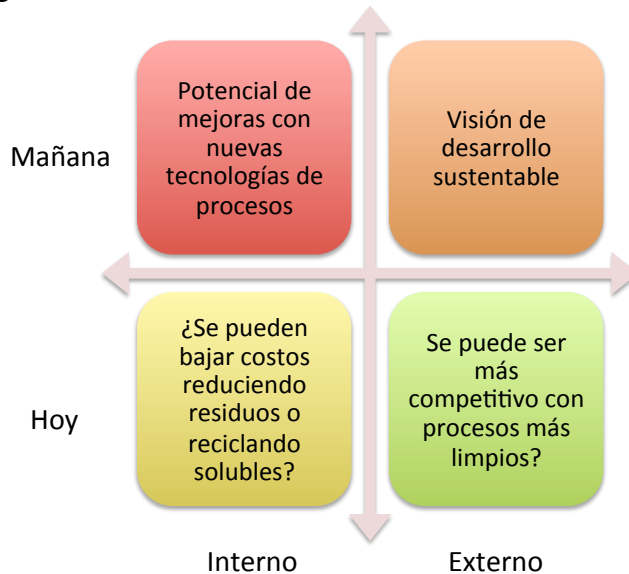
Figura 4.33. Proceso actual de la industria metalmecánica



Fuente: Elaboración propia a partir de encuesta.

- B. Reconocer oportunidades y obtener un beneficio considerando la disminución de residuos sólidos, reutilización de fluidos del proceso, separación de aceites y solubles de los residuos como rebaba y venta del residuo como chatarra.

Figura 4.34. Proceso actual de la industria metalmecánica



Fuente: Elaboración propia a partir de Portafolio de la sustentabilidad Hart, S. L. (1997)

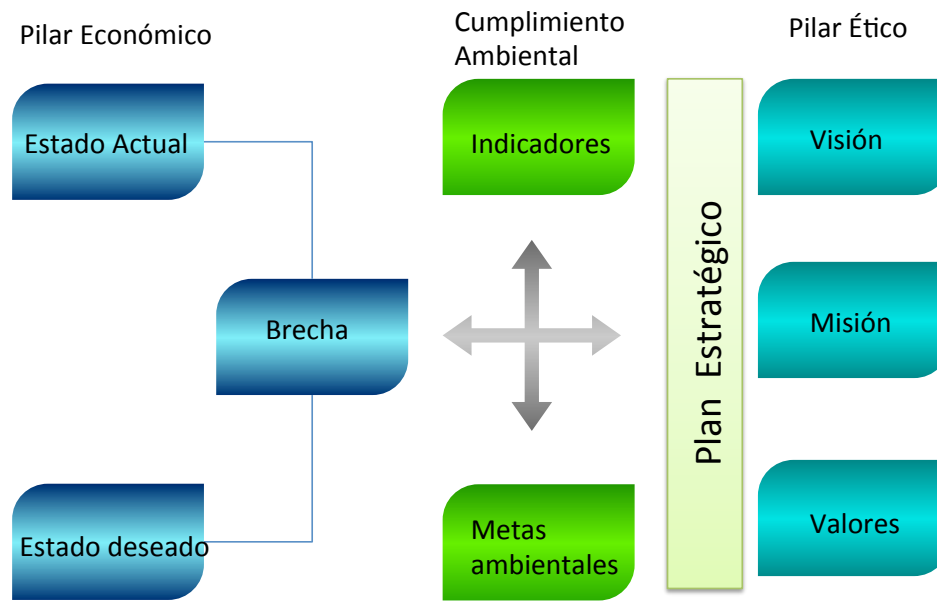
- C. Establecer una conducta ética como forma de hacer negocios. La base para poder ser sustentable comienza con el desarrollo económico. Las empresas han alcanzado este desarrollo en el estudio presentado. Si se incorpora a este desarrollo el compromiso ético de hacer negocios, cumpliendo con los compromisos ambientales, entonces se puede plantear como visión estratégica el cumplimiento a aspectos ambientales. La ruta planteada es:

- a. Visión en el plan estratégico de la empresa. En esta parte de la encuesta la mayoría de las empresas declaran que tienen una Misión y Visión declarada. Es importante incorporar el cumplimiento ambiental en la Visión para hacer posible el cambio hacia el desarrollo sustentable.

- b. Conocer como está el cumplimiento ambiental actual y como debiera ser su proceso si cumplen con las normas que les aplican. Como parte de este estudio se tiene una medición de los riesgos y el impacto que producen los procesos de la empresa metalmecánica. (ver figura 4.35). Las empresas, de acuerdo al estudio realizado, no cumplen porque no conocen las normas ni el impacto que sus aspectos ambientales provocan. Este trabajo puede ayudar a difundir este impacto retroalimentando a las empresas participantes y promoviendo en cámaras industriales su contenido.
- c. Establecer metas ambientales anualmente. Estas metas deben ser posibles y medibles con indicadores adecuados (porcentaje, cantidad, etc.) a la meta propuesta. Estas metas pueden ser por ejemplo: *Disminuir en un 20 % la generación de residuos peligrosos en el año 2013.*

Figura 4.35. Modelo para alcanzar El desarrollo ambiental sustentable

### Ruta hacia el Cumplimiento Ambiental



Fuente: Elaboración propia

D. Establecer un sistema de gestión ambiental interno, que permita a la empresa la mejora continua a través de establecer nuevas metas cada año. Este sistema de autogestión debe ser consistente y promovido desde la visión de la empresa en el desarrollo sustentable.

Se analiza el impacto ambiental de los procesos que existen en las empresas metalmecánicas. Los resultados que se obtienen utilizando una adaptación de medición de riesgo de la Matriz de Leopold, permite ver que existe un alto riesgo en todos los procesos, pero específicamente en los de recubrimientos electrolíticos y de pintura. Esta matriz se desarrolló por el Gobierno de Estados Unidos de Norteamérica en 1971 para medir en forma cuantitativa el impacto sobre la zonas forestales, derivados de proyectos de construcción de carreteras, presas etc. Leopold, L. Clarke, F. Hanshaw, B. Balsay, J. (1971).

La misma metodología se ha aplicado a la forma de evaluar el riesgo de los procesos industriales y consiste en definir para cada proceso una valoración en función de :



- A. Método de seguimiento.
- B. Exigencia legal
- C. Exigencia de clientes
- D. Frecuencia de uso o de generación
- E. Incidencia potencial

Los valores que se deben aplicar para cada caso se muestran en la figura 4.35.

El valor del Impacto ambiental se obtiene de la formula:  $(A+B+C+D) ( E )$

La interpretación del impacto se clasifica en:

- a. Trivial
- b. Moderado
- c. Crítico

El criterio para considerar este resultado se muestra en las figura 4.36, 4.37, 4.38 y 4.39.

Los resultados obtenidos en este proyecto de investigación con respecto al impacto ambiental de los procesos de las empresas metalmecánicas, se cuantificaron de acuerdo al criterio establecido en esta Matriz de Leopold y esta Matriz ha sido utilizada exitosamente en la empresa Frigus Bohn. Es por esto que se sugiere su utilización y valoración para cuantificar el impacto y definir criterios para priorizar la atención en problemas ambientales de las empresas de Querétaro.

Figura 4.36 Matriz de Impacto ambiental de las empresas metalmecánicas de Querétaro

Medición del Impacto ambiental de las empresas Metalmeccánicas de Querétaro		Valoración Aspectos Ambientales										(A+B+C+D) x (E1+E2+E3+...)	Interpretación del Impacto		
		A	B	C	D	E (Incidencia Potencial)									
Procesos de empresas metalmecánicas	Aspecto Ambiental	Métodos de seguimiento o	Exigencia legal	Exigencia de clientes / part.	Frecuencia de uso / generación	Agotamiento Recursos	Noxividad productos químicos	Contaminación atmosférica	Contaminación aguas	Contaminación de suelos	Generación Residuos	Otros impactos (ruido, olores)	Implicación en emergencias	Valor del Impacto ambiental	
		<b>92 % de las empresas tienen estos procesos.</b> Procesos de mecanizado o de arranque de viruta, cortar, torneado, taladrar, fresar, cepillar, esmerilar, pulir	Consumo de energía eléctrica	10	1	1	10	1							
Consumo de agua	10		1	1	5		1					1	34	Trivial	
Consumo de aceite	10		1	1	10		1					1	44	Trivial	
Generación de residuos de manejo especial (rebaba de acero impregnada)	10		10	1	5						10	1	286	Moderado Significativo	
<b>41 % de las empresas tienen estos procesos.</b> Procesos de formado, rolar, prensar, estampar, estirar, soldar,	Generación de residuos peligrosos (aceite usado)	10	5	1	5						25	1	546	Crítico Significativo	
	Consumo de energía eléctrica	10	1	1	10	1						1	44	Trivial	
	Generación de residuos de manejo especial (trozos de láminas)	10	5	1	5						10	1	231	Moderado Significativo	
	Generación de residuos peligrosos (trapo o papel impregnado)	10	5	1	5						25	1	546	Crítico Significativo	
<b>37 % de las empresas tienen estos procesos.</b> Procesos de recubrimiento y acabados, desengrasar, lavar, fosfatar, pintar, laquear, electrorecubrimientos.	Consumo de aceite	10	5	1	5		1					1	42	Trivial	
	Consumo de energía eléctrica	10	1	1	10	1						1	44	Trivial	
	Consumo de agua	10	1	1	10		1					1	44	Trivial	
	Consumo de gas LP	10	1	1	10	1						25	572	Crítico Significativo	
	Consumo de solvente	10	5	1	10		10					1	286	Crítico Significativo	
	Consumo de desengrasantes	10	5	1	10		10				25	1	936	Crítico Significativo	
	Consumo de pintura	10	5	1	10										Crítico Significativo
	Generación de residuos peligrosos (residuos de pintura)	10	5	1	10						25	25	1300	Crítico Significativo	
	Generación de residuos peligrosos (lodos de proceso)	10	5	1	10						25	25	1300	Crítico Significativo	
	Emisiones a la atmósfera	10	5	1	10		10				25	25	1560	Crítico Significativo	

Fuente: elaboración propia, utilizando como referencia la Matriz de Leopold

Figura 4.37 Definición de valores para características A, B, C y D

A. Existencia de método de control, prevención o seguimiento		
Todos los aspectos medioambientales	1	Existe método de control, prevención o seguimiento que los garantiza totalmente e incluso es capaz de evitar o mitigar incidentes.
	5	Existe método de control, prevención o seguimiento, pero solo es efectivo parcialmente.
	10	No existe control, prevención o seguimiento.
B. Exigencia Legal		
Todos los aspectos medioambientales	1	No existen requisitos de tipo legal.
	5	Existen requisitos legales (declaraciones, gestión según normativa) o requisitos legales pendientes de publicación (directivas).
	10	Existen valores límite (aguas, atmósfera,...) o está implicado en objetivos cuantificados de la empresa.
C. Exigencia de otra partes interesadas		
Todos los aspectos medioambientales	1	No se conoce inquietud por las partes interesadas.
	5	Existe solicitud de información o requisitos por parte de clientes o partes interesadas.
	10	Existen quejas o reclamaciones de clientes u otras partes interesadas.
D. Frecuencia de uso/Generación		
Todos los aspectos medioambientales	1	Frecuencia semestral o mayor.
	5	Frecuencia entre semanal y mensual.
	10	Frecuencia entre diaria y semanal.

Fuente: elaboración propia, utilizando como referencia la Matriz de Leopold

Figura 4.38 Definición de valores para característica E

<b>E: Incidencia Potencial</b>		
Agotamiento de recursos naturales (agua, energía, etc.)	1	Recurso abundante.
	10	Recurso renovable pero escaso.
		Con posibilidad de reciclado.
		No renovable pero consumo no relevante.
	25	Recurso no renovable, limitado.
		Sin posibilidad de reciclado.
Consumos Relevantes de agua y electricidad.		
Nocividad de productos químicos y pinturas	1	Nocividad baja (acorde con la hoja de seguridad).
	10	Nocividad moderada (acorde con la hoja de seguridad).
	25	Nocividad alta o desconocida (acorde con la hoja de seguridad).
Contaminación de la Atmósfera	1	Partículas.
		NH <sub>3</sub>
		VOC's provenientes de inyección.
	10	VOC's provenientes de emisiones fugaces.
		NO <sub>x</sub>
		CO <sub>2</sub> , CO, SO <sub>2</sub> (productos de combustión).
25	CFC's	
	VOC's provenientes del pintado de piezas.	
Contaminación del suelo	1	Volumen de derrames pequeños.
		Suelo protegido (impermeabilizado).
	10	Disolventes no halogenados.
		Pinturas.
	25	Derrame relevante de aceite.
		Derrame de hidrocarburos.
Contaminación de las aguas	1	Introduce contaminación de efectos visuales.
	10	Vertido con elevada <b>¿DQO?</b> .
		Alta conductividad.
		Materias en suspensión.
	25	Materias inhibidoras.
		Metales pesados.
Generación de residuos	1	Residuos Sólidos (RSO)
	10	Residuos de Manejo Especial (RME)
	25	Residuos Peligrosos (RPE)
Ruido, olores.	1	Incidencia estética / molestias leves.
	10	Ruido u olores moderados.
	25	Ruido y olor intenso en el exterior.
Aspectos identificados en condiciones de emergencia	1	Sin afectación sobre el medio ambiente.
	10	Afectación media sobre las personas y el medio ambiente en caso de materializarse el impacto (vertido de sales, aceites).
	25	Afectación alta sobre las personas y el medio ambiente en caso de materializarse el impacto (incendio, explosión, derrames de productos químicos, vertidos de aceites).

Fuente: elaboración propia, utilizando como referencia la Matriz de Leopold

Figura 4.39. Interpretación de valores obtenidos

$$\text{Significancia} = (A + B + C + D) \times (E)$$

Significancia	Valoración	Clasificación
< 200	Trivial no significativo	Trivial
> 200 y < 500	Significativo	Moderado
> 500		Crítico

Fuente: elaboración propia, utilizando como referencia la Matriz de Leopold

El criterio para trabajar en metas ambientales es primero abordar las de estado crítico, luego las moderadas y por último las triviales. Este proceso puede llevar algunos años, pero lo importante es considerar dentro del sistema de autogestión la mejora continua, como base del sistema y mantener metas cada año, siempre revisando los impactos ambientales y su disminución o eliminación.

Con los resultados obtenidos en esta evaluación del impacto ambiental, la recomendación es establecer metas de reducción en la generación de residuos peligrosos (aceite soluble) que está presente en el 92% de los procesos de la empresa metalmecánica. La reducción puede significar un beneficio económico si se reutiliza en el proceso. También es más fácil la comercialización de la rebaba o viruta de acero limpia, obteniendo un mayor beneficio económico para las empresas.

El modelo planteado aplica principalmente para las micro y pequeñas empresas. Es importante para este grupo de empresas iniciar con pasos sencillos pero enfocados en conceptos de ecoeficiencia y en desarrollo sustentable. Para las empresas medianas y grandes el nivel de exigencia y la mayor capacidad económica, les requiere ir por un modelo de gestión basado en las normas ambientales como ISO 14001, Industria Limpia, GRI, Etc. Para este grupo de empresas, su organización les permite tener una infraestructura adecuada de personal dedicado al cumplimiento de las normas y leyes ambientales que les aplican. También pueden con los costos que significa

mantener un sistema ambiental certificado, lo cual para empresas micro y pequeñas resulta oneroso.

## **5. Perspectivas y conclusiones.**

El crecimiento industrial de Querétaro sigue siendo el motor principal del desarrollo de la entidad y dentro de este crecimiento se inserta la industria metalmecánica. Este crecimiento incide en un incremento en la generación de procesos contaminantes que puede ser factor para que la sustentabilidad ambiental se vea afectada si no se planea el crecimiento con responsabilidad.

De las definiciones vistas en el marco teórico sobre lo que significa desarrollo sustentable se destacan las siguientes:

1. Reporte Burtland (1987): "... la satisfacción de las necesidades esenciales del presente sin que se comprometan las correspondientes a las generaciones futuras",

2. Levett, R. (1997) "...el desarrollo sustentable consiste en garantizar la vida de la sociedad humana dentro de los límites del medio ambiente y que la economía responde a las necesidades de la sociedad."

3. La Real Academia Española (RAE), en su tercera acepción lo define como "Evolución progresiva de una economía hacia mejores niveles de vida."

Definición propia del desarrollo sustentable: ***"Es el desarrollo equilibrado que permite garantizar la vida dentro de los aspectos ambientales y económicos para responder a las necesidades de la sociedad humana."***

Estos conceptos de sustentabilidad aplicados a las empresas de acuerdo a Anderson R. (2004) las obliga a hacerse responsables del ciclo completo de los procesos y productos que ofrecen al mercado.

La aportación principal de este trabajo consistió en hacer un análisis de la situación ambiental actual de las empresas metalmecánicas con respecto a sus procesos. Adicional a este análisis se obtuvo información con respecto a las características económicas y sociales, pero el enfoque principal se mantuvo en la parte de cumplimiento ambiental. De los resultados obtenidos se propuso una ruta hacia la sustentabilidad ambiental.

Del análisis se desprende que las empresas metalmecánicas encuestadas han alcanzado la estabilidad económica porque han rebasado los primeros cinco años de vida y han alcanzado un desempeño económico que les permite mantenerse en operación. Los empresarios conocen y tiene experiencia en los procesos que tienen en sus empresas, lo que significa que cumplen con estándares de calidad de sus clientes.

Los aspectos ambientales, aunque los consideran importantes, sólo las empresas grandes y algunas medianas los mantienen en control de normatividad. Así también el financiamiento para apoyo de proyectos ambientales no es conocido por los micro y pequeños empresarios y tampoco tienen mucho interés en utilizarlos. Es importante destacar que las empresas, sobre todo las micro y pequeñas, quieren cumplir ambientalmente y lo consideran muy importante pero desconocen que hacer para cumplir. En general el desarrollo sustentable no se muestra en sus aspectos ambientales ni sociales en las micro y pequeñas empresas.

Las normas y reglamentos ambientales han sido promulgadas para proteger el medio ambiente y a los trabajadores y que laboran en las empresas así como a la comunidad en la que se desarrolla la actividad, sin embargo el desconocimiento de los empresarios en muchas de estas normas se ha manifestado en este estudio.

Los residuos peligrosos generados más frecuentemente por este sector económico son los aceites, desengrasantes, pinturas y solventes así como los residuos de envases de materias primas utilizadas en los procesos. En general, aunque en forma individual el volumen de los residuos generados por cada empresa no parecen ser muy grande, el elevado número de empresas de este sector y el hecho de que muchas micro empresas estén ubicadas en zonas residenciales, la ausencia de un manejo adecuado puede causar una afectación grave al medio ambiente.

El modelo propuesto para las Micro y Pequeñas empresas consiste en adoptar un sistema de gestión ambiental que reconozca los procesos tal y como son, incluyendo los residuos generados dentro de su balance ecológico de entradas y salidas. De este balance se deben desprender acciones para disponer, y en algunos casos, recuperar parte de estos residuos y reciclarlos en el proceso.

Por último, se debe establecer una conducta ética en la forma de hacer negocios, siempre considerando el bien común como prioridad en el contexto social y ambiental. La visión estratégica empresarial debe incorporar la sustentabilidad y empezar con metas alcanzables y medibles, lo que les debe permitir ir avanzando en este proceso de mejora permanente.



**REFERENCIAS.**

- Ampudia, L. De Fuentes (2007) Sistemas regionales de innovación: un espacio para el desarrollo de las PYMES. Capítulo 6 “La industria de maquilados industriales en Querétaro y Ciudad Juárez”.
- Anderson, R. (2004) ASQ, Quality Progress February 2004. Climbing Mount Sustainability.
- Anuario económico del estado de Querétaro 2011, pp. 92 y 93. (El anuario está hecho con información tomada del Censo de INEGI 2010).
- Archel, P. (2003) Las memorias de la sostenibilidad de la Global Report Initiative. Quinto congreso de economía de Navarra: Desarrollo Sostenible, Noviembre del 2003.
- Ávila , G. (2008). Historia Socioeconómica de Querétaro. Secretaria de Educación, Gobierno del estado de Veracruz.
- Canales D, Madrigal L. Saracho A. y Valdés C. (2007) El Tamaño Importa: las políticas pro PYMES y la competitividad. Fundación IDEA, A.C.
- Carroll, A. (1991). The pyramid of corporate social responsibility: Toward the moral management of organizational stakeholders. Business Horizons, July-August 1991.
- Carroll, A. (2012) Business & Society With Infotrac: Ethics and Stakeholders Management. Guia de estudio, Content Technologies, Inc. And Cram101 Publishing.

- Cascella, V. (2002). ASQ. Quality Progress. November 2002. Effective Strategic Planning: Processes, measurements and accountability are the keys to success. Quality Progress.
- Comisión Europea, CE. (2011). Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las regiones. Estrategia renovada de la UE para 2011-2014 sobre la responsabilidad social de las empresas. Bruselas , 2011.
- De la Rosa A, Montoya F. Pomar F. (2009) Pequeñas organizaciones: complejidad y diversidad organizacional. UAM Juan Pablos Editor, México 2009.
- De la Rosa A. (2000). De La micro, pequeña y mediana empresa en México: sus saberes, mitos y problemática. Revista Iztapalapa 48 (Enero – Junio 2000) pp.183-220.
- De la Rosa, A. Montoya, F. Pomar, F. (2009). Pequeñas organizaciones: complejidad y diversidad organizacional. UAM Juan Pablos Editor, México 2009.
- DiMaggio, P. Powell, W. (2001). El nuevo institucionalismo en el análisis organizacional. Retorno a la jaula de hierro. Colegio Nacional de Ciencias Políticas y Administración Pública A.C. Fondo de Cultura Económica, México.
- Dresner, Simon (2008) The principles of sustainability: Second edition published by Earthscan, London UK.
- Elkington, J. (2010). Cannibal with forks: The triple bottom line on 21st century. Oxford Capstone.

EPA (1995). EPA Office of Compliance Sector Notebook Project Profile of the Fabricated Metal Products Industry.

Fernández, P.F., Sánchez, B. I. y García, V. E. (Junio 2007) Medición y gobierno de la responsabilidad social de las organizaciones. XV Congreso Nacional de Ética de la Economía y de las Organizaciones. El Buen Gobierno de las Organizaciones IESE Business School Barcelona.

Foladori, G. y Tommasino, H. (2000). El concepto de desarrollo sustentable treinta años después. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 1, p. 41-56, jan./jun. 2000. Editora da UFPR.

Fuentes, C. (2008). Capacidades de absorción de PyMES y derramas de conocimiento de empresas grandes. *Análisis de un sector tradicional localizado en Querétaro Economía y Sociedad*, Vol. XIV, Núm. 22, julio-diciembre, 2008, pp. 27-45. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México.

García, J. (2001). El concepto de sustentabilidad de los recursos naturales. Fundación para la conservación de las especies y el medio ambiente, FUCEMA. <http://www.fucema.org.ar/informes.php> Consultado en Noviembre de 2012.

García, Portales, Camacho y Arandía (2011). Instrumento de evaluación de Sustentabilidad y Responsabilidad social en Pymes. Publicado en *Administración y Organizaciones UAM* Junio 2010.

Goldratt E. Cox J. (1994). *La Meta. Un proceso de Mejora Continua*. 3ª edición en Español, Ediciones Castillo.

- González Ana, Correa Alicia, Acosta Miguel (2002) Factores determinantes de la rentabilidad financiera de las PYMES. *Revista Española de Financiación y Contabilidad* Vol. XXXI. No. 112 Abril-junio 2002 pp. 395-429.
- González, Giménez, Rodríguez C. y Rodríguez J. (2010). Una propuesta de evaluación de sustentabilidad del desarrollo humano y las capacidades . *Provincia* julio –diciembre 2010, pp. 75-94.
- Hart, S. L (1997). *Beyond greening: Strategies for a sustainable world*. HBR Enero – Febrero 1997.
- Incubadoras. Página web sobre los proyectos de Emprendedores auspiciados por la SPyME. Bajado de Internet el día 20 de septiembre del 2011. <http://www.economia.gob.mx/swb/swb/>.
- Islas, A. ((2010). *¿Ventajas Comparativas en industrias sucias? Patrones de cambio y crecimiento en el ámbito internacional. Sustentabilidad ambiental en la industria*. El Colegio de México A.C. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Editores Alfonso Mercado García e Ismael Aguilar Barajas.
- KPMG (2009). *Encuesta: Desarrollo Sustentable en México 2009*. [kpmg.com.mx](http://kpmg.com.mx)
- Laboy, J. Toledo, W. (2008), *Los determinantes de la supervivencia de las empresas de manufactura en una economía pequeña y abierta: el caso de Puerto Rico*.
- Lecuona, R. (2009). *El financiamiento a las Pymes en México. La experiencia reciente*. *Revista ECONOMÍAUnam* volumen 6, número 17.
- Leopold, L. Clarke, F. Hanshaw, B. Balsay, J. (1971). *A Procedure for Evaluating*

Environmental Impact. Geological Survey Circular 645. United States

Department of the Interior, Rogers C. B. Morion, Secretary. Washington 1971. (Referencia para Matriz de Leopold).

Levett, R. (1998). Sustainability indicators: Integrating quality of life and environmental protection. The Royal Statistical Society, (1998).

Ley de aguas nacionales. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992 ( Última reforma publicada DOF 20 de junio de 2011).

Ley federal de derechos Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 1981.

Ley Federal de Derechos. Disposiciones Aplicables en Materia de Aguas Nacionales 2009 (Última Reforma Publicada en el DOF el 13 de Noviembre de 2008).

Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente LGEEPA 1988, Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 enero del 1988 (última revisión publicada en el DOF el 28 de enero del 2011).

Medina V. (2010) Los Negocios y el ambiente: Una relación cambiante. Sustentabilidad ambiental en la industria. El Colegio de México A.C. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Editores Alfonso Mercado García e Ismael Aguilar Barajas.

Mercado, A. Aguilar, I. (2010) Sustentabilidad ambiental en la industria. Conceptos, tendencias internacionales y experiencias mexicanas. El Colegio de México A.C. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Editores

Alfonso Mercado García e Ismael Aguilar Barajas.

Mercado, A. y Blanco, L. (2010). ¿Exigencia gubernamental y responsabilidad corporativa?. Un estudio sobre las normas ecológicas aplicables a la industria mexicana. Sustentabilidad ambiental en la industria. El Colegio de México A.C.

Metalworking Insiders' Report, (2012). The 2012 World Machine-Tool Output and Consumption Survey (February, 2012) The Gardner Publication Inc. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

NOM-001-SEMARNAT-1996. Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de diciembre de 1996 (Última Reforma Publicada en el DOF el 23 de Abril de 2003).

NOM-002-SEMARNAT-1996. Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de enero de 1997. (Última Reforma Publicada en el DOF el 23 de Abril de 2003).

NOM-043-SEMARNAT-1993. Norma Oficial Mexicana que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

NOM-052-SEMARNAT-2005, Norma Oficial Mexicana que establece las

características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006.

NOM-053-SEMARNAT-1993. Norma Oficial Mexicana que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

NOM-054-ECOL-1993. Norma Oficial Mexicana que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o mas residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

NOM-085-SEMARNAT-1993. Norma Oficial Mexicana. Contaminación atmosférica-fuentes fijas. Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseoso o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones de operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de diciembre de 1994.

Norma Internacional ISO 9001:2008 Traducción oficial, cuarta edición 2008, Sistemas de gestión de la calidad —Requisitos

Norma Internacional ISO 14001:2008 Traducción oficial, segunda edición 2004,  
Sistemas de administración ambiental- guías de uso.

Norma Internacional ISO 26000:2010, primera edición 2004, Guidance on Social  
Responsability.

Ojeda, Jiménez (2011). Responsabilidad social y sustentabilidad: Identificación del  
desempeño socialmente responsable de acuerdo con el Modelo Boston  
College Publicado en Administración y Organizaciones UAM diciembre  
2011.

Reglamento de la ley de Aguas Nacionales. Nuevo Reglamento publicado en el  
Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994 (Última revisión  
publicada DOF 24 de mayo del 2011).

Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en  
materia de residuos peligrosos 1988, Publicada en el Diario Oficial de la  
Federación el 23 noviembre del 1988 (última revisión publicada en el DOF el  
28 de enero del 2011).

Reporte de la Subsecretaría para la Pequeña y Mediana Empresa (SPyME) México,  
DF. Julio de 2010, bajado de Internet el día 20 de septiembre del 2011.

Reporte de la Subsecretaría para la Pequeña y Mediana Empresa (SPyME) México,  
DF. Julio de 2010, bajado de Internet el día 20 de septiembre del 2011.  
<http://www.economia.gob.mx/swb/swb/>.

Resumen de los resultados del Censo Económico 2009 de INEGI :



www.inegi.gob.mx, censo económico.

Rodríguez, M. (2003) Empresa y desarrollo sostenible. Quinto congreso de economía de Navarra: Desarrollo Sostenible, Noviembre del 2003.

Sampieri, R. (2010). Metodología de la Investigación. México. McGraw Hill. Capítulo 9. P15.

Samuelson, P. Nordhaus, W. (2005) Economía. 18ª edición. McWrawHill.

Sánchez, M. T. 1995. Marco de referencia sobre la vulnerabilidad de los sistemas energéticos y la industria ante el cambio climático global: el caso de México. En: Memorias del Primer Taller de Estudio de País: México. México ante el cambio climático, INE, U.S. Country Studies Program Support for Climate Change Studies, UNAM, 18 al 22 de abril de 1994, Cuernavaca, Morelos, México.

Sistema Nacional de Incubación de Empresas. Página web patrocinada por SPyME. Bajado de Internet el día 20 de septiembre del 2011. <http://www.siem.gob.mx/SNIE/principalsnie.asp>

Tercer Informe De Ejecución Del Plan Nacional De Desarrollo 2007-2012 pp. 249-261. Cap. 2.6 Pequeñas y medianas Industrias. Bajado de Internet el día 5 de Septiembre del 2011. <http://pnd.presidencia.gob.mx/>

Welford, R. Bhargava, S. (1995). Corporate Environmental Management, Systems and Strategies. Edited by Richard Welford Earthscan Publications Ltd.

Tesis Doctorales

Suárez, Tirso (2002) *La Estrategia, la Tecnología y la Competitividad en La Pequeña Empresa Industrial Mexicana. Un Estudio Multicaso.* UAM, México.

Barragán, Fernando (2004) *Integración del desarrollo sustentable en la estrategia de las empresas del sector eléctrico: estudio de caso CFE, UAM México*

Vargas, Alfonso. Vaca, Rosa. García de Soto Elena. (2005) ( *Sostenibilidad de la Empresa hotelera: Indicadores para su medición.* UEMA 2005 Bajado de internet el día 12 de mayo 2011.

# **APÉNDICE**

## **APÉNDICE A**

### **Carta de solicitud para responder el cuestionario de sustentabilidad**

Estimado empresario (a):

Mi nombre es Armando Luna Zepeda y trabajo en el Grupo Frigus Therme como Director de Recursos Humanos y Calidad. Actualmente estoy haciendo un trabajo de investigación para conocer el grado de sustentabilidad de las empresas metalmecánicas del sector manufacturero en la zona metropolitana de Querétaro.

El cuestionario que se pide contestar tiene preguntas relacionadas con el desempeño ambiental, social y económico de las empresas, para poder establecer el grado de cumplimiento a la sustentabilidad.

Toda la información recabada será manejada con absoluta responsabilidad y confidencialidad. No existen respuestas buenas ni malas, lo que se pide es respuestas que reflejen la situación actual de su empresa, lo que ayudará a establecer un mejor análisis de los resultados de la encuesta.

El resultado final de este estudio puede ser de gran utilidad para establecer rutas de apoyo que permitan alcanzar la sustentabilidad principalmente a las micro y pequeñas empresas, y que vaya más allá del discurso oficial.

Este trabajo además servirá para complementar mi proyecto de tesis doctoral que actualmente curso en la Universidad Autónoma de Querétaro.

Agradezco de antemano el tiempo que se tome en este cuestionario y me comprometo a compartir los resultados finales con las empresas que participen en esta encuesta.

Atentamente:

Armando Luna Zepeda

## **APÉNDICE B**

### **Cuestionario de Sustentabilidad para la Industria Metalmecánica**

#### **Industria Metalmecánica**

1. Información Sobre la Empresa
  - a. Nombre de la empresa:
  - b. Dirección:
  - c. Teléfonos:
  - d. Página Web / Correo electrónico
  - a. Fecha de fundación de la empresa:
  - b. Área en Metros cuadrados
2. Nombre del Responsable a primer nivel:
  - a. Cargo:
  - b. Edad:
  - c. Escolaridad
  - d. Años de Trabajar en la empresa
  - e. Años de experiencia del responsable en el proceso/Producto que ofrece
3. Cantidad de trabajadores y empleados.
  - a. Menos de 10 empleados
  - b. De 10 hasta 50 empleados
  - c. De 51 hasta 250 empleados
  - d. Más de 250 empleados
4. Especifique con cual o cuales de los siguientes sistemas de administración de procesos cuenta la empresa:
  - a. Calidad:
    - i. Ninguno
    - ii. Control de calidad Interno
    - iii. ISO 9001 en proceso de certificación o certificado
    - iv. ISO16749 en proceso de certificación o certificado
    - v. Otro: Especificar
  - b. Ambiental
    - i. Ninguno
    - ii. Industria Limpia
    - iii. ISO 14001 en proceso de certificación o certificado
    - iv. ISO 18001 en proceso de certificación o certificado
    - v. Otro: Especificar
  - c. Responsabilidad Social
    - i. Ninguno
    - ii. Código de ética publicado
    - iii. ESR en proceso de certificación o certificado
    - iv. GRI en proceso de certificación o certificado
    - v. Otro: Especificar
5. Su empresa tiene una declaración sobre (Marque los que apliquen en su empresa):
  - a. Misión,
  - b. Visión
  - c. Valores
  - d. Objetivos de la Organización
  - e. Política de Calidad
  - f. Política Ambiental
  - g. Política de Seguridad
  - h. Otra (Especificar)
6. Recibe retroalimentación de sus clientes sobre el desempeño de su producto en:
  - a. No recibe
  - b. Calidad
  - c. Entregas
  - d. Mejoras al producto

- e. Otras
- 7. Marque los procesos que tiene en operación en su empresa:
  - a. Arranque de viruta (Cualquier proceso de maquinado)
  - b. Formado (estampado, doblado, embutidos, etc.)
  - c. Soldadura (Arco, acetileno, argón ,etc.)
  - d. Acabado (recubrimientos electrolíticos, pintura, granallado, limpieza con arena, etc.)
  - e. Tratamiento térmico (Relevado, normalizado, dureza, etc.)
  - f. Otros: (Especificar)
- 8. Maquinaria y equipo, especificar cantidad.
  - a. Tornos
  - b. Fresadoras
  - c. Taladros
  - d. Cepillos
  - e. Rectificadoras
  - f. Centros de Maquinado CNC
- 9. Cuenta con Maquinaria controlada por computadoras para minimizar residuos y fluidos: especificar que maquinaria.
- 10. Tecnología de sistemas de computación y comunicación cuenta:
  - a. Computadoras para personal que lo requiere
  - b. Software de administración de inventarios y procesos
  - c. Redes internas
  - d. Página Web
  - e. Otros:
- 11. Las fuentes de financiamiento para la operación de mi empresa provienen de:
  - a. Recursos propios.
  - b. Préstamos Caja popular
  - c. Líneas de crédito de Banca comercial.
  - d. Líneas de crédito de Banca de desarrollo.
  - e. Proveedores
  - f. Otros (Especificar)
- 12. Tengo acceso a financiamiento para proyectos ambientales:
  - a. Siempre
  - b. Casi siempre
  - c. Regularmente
  - d. Ocasionalmente
  - e. Nunca
- 13. El mayor problema de mi empresa para seguir creciendo es:
  - a. Recursos económicos
  - b. Mano de Obra especializada
  - c. Ventas insuficientes
  - d. Competencia
  - e. (Otro especificar)
- 14. Sobre la rentabilidad de mi empresa diría que es rentable:
  - a. Siempre
  - b. Casi siempre
  - c. Regularmente
  - d. Ocasionalmente
  - e. Nunca
- 15. Sobre el respeto al empleado/trabajador de mi empresa que tan importante es para usted lo siguiente: (Califique en escala de 1 a 5 considerando que 1 es muy importante, 2 es importante, 3 es poco importante, 4 algo importante y 5 nada importante)
  - a. Tener un código de ética
  - b. Políticas de no discriminación
  - c. No al manejo de sobornos para conseguir un contrato
  - d. Pago justo de prestaciones laborales
  - e. Ofrecer becas para empleados
  - f. Programas de salud
  - g. Equipo de protección personal para sus trabajadores
  - h. Reglamentos de Seguridad industrial internos y su cumplimiento

- i. Enseñanza abierta
  - j. Desarrollo humano
16. Sobre proyectos de apoyo a su comunidad que tan importante considera lo siguiente: (Califique en escala de 1 a 5 considerando que 1 es muy importante, 2 es importante, 3 es poco importante, 4 algo importante y 5 nada importante)
- a. Apoyar programas de educación
  - b. Apoyar programas de salud
  - c. Apoyar programas de reforestación
  - d. Apoyar mejora de servicios
  - e. Programas de reciclaje
  - f. Programas de ahorro energético

### Desempeño Ambiental

1. Grado de interés del empresario de controlar sus aspectos ambientales.
  - a. Muy importante
  - b. Importante
  - c. Poco importante
  - d. Algo importante
  - e. Nada importante
2. Que tan factible considera que es tener estos programas en su empresa: (Califique en escala de 1 a 5 considerando que 1 es muy factible, 2 es factible, 3 es poco factible, 4 algo factible y 5 nada factible)
  - a. Plan ambiental,
  - b. Responsable de coordinar aspectos ambientales,
  - c. Responsable de seguridad
  - d. Difusión de planes de emergencia,
  - e. Control de residuos.
3. Qué fuerzas externas pueden actuar para que su empresa considere al medio ambiente: (Califique en escala de 1 a 5 considerando que 1 es muy importante, 2 es importante, 3 es poco importante, 4 algo importante y 5 nada importante)
  - a. Gobierno,
  - b. Comunidad,
  - c. Clientes,
  - d. Grupos ambientalistas
  - e. Convencimiento propio
4. Consideración de inversión en maquinaria y equipo que disminuyan la generación de residuos.
  - a. Ya realizada
  - b. Inversión a corto plazo
  - c. Mediano plazo
  - d. Largo plazo
  - e. No considerada
5. Utilización de recursos gubernamentales de apoyo a la inversión en procesos limpios:
  - a. Desconozco su operación
  - b. Es muy burocrático
  - c. No aplica para la empresa
  - d. En trámite
  - e. Ya se han utilizado exitosamente.

### Normatividad

1. Alguna persona de la organización Sabe que normas ambientales aplican a su empresa.
  - a. Conozco todas las leyes y reglamentos
  - b. Conozco casi todas las leyes y reglamentos
  - c. Conozco la mayoría de las leyes y reglamentos
  - d. Conozco algunas de las leyes y reglamentos
  - e. No conozco las leyes y reglamentos
2. Cuenta con cédula de operación
  - a. Si
  - b. No

- c. Permiso temporal. Explicar porqué
3. Existe algún problema por el cual no puede cumplir con las normas: Califique en escala de 1 a 5 considerando que 1 es muy importante, 2 es importante, 3 es poco importante, 4 algo importante y 5 nada importante)
  - a. falta de recursos:
  - b. falta de apoyo,
  - c. ventas insuficientes para apoyar la inversión.
  - d. Otro (especificar).
4. Realiza estudios de impacto ambiental según las exigencias de la legislación, y realiza actividades de control y monitoreo regulares.
  - a. Siempre
  - b. Casi siempre
  - c. Regularmente
  - d. Ocasionalmente
  - e. Nunca
5. Normas ambientales que aplican en la industria metalmecánica. Indique % de cumplimiento en cada uno de los rubros (0-20%, 21-40%, 41-60%, 61-80%, 81-100%):
  - a. Materia Prima utilizada:
    - i. Lleva registros de la cantidad en toneladas x unidad de producto anual
    - ii. Sobre materiales adicionales al proceso como fluidos, refrigerantes, pintura, solventes, etc.
  - b. Agua
    - i. Agua consumida por unidad de producto
    - ii. Agua reutilizada por unidad de producto
    - iii. Agua consumida al año de red pública o suministro por otro medio
  - c. Energía utilizada
    - i. Energía consumida anualmente por unidad de producto en Kw.
    - ii. Energía ahorrada anualmente por programas de reducción de uso de energía.
  - d. Residuos peligrosos
    - i. Residuos generados al año por unidad de producto
    - ii. Residuos reciclables o reutilizables producidos anualmente
    - iii. Residuos peligrosos generados al año que requieren de disposición final controlada



## **APÉNDICE C**

### **Listado de empresas participantes en Cuestionario de Sustentabilidad para la Industria Metalmecánica**

Lista de Empresas participantes.

- Microempresas
- 1 ABL Industrial
  - 2 Rectificaciones De La Mora
  - 3 Prototipos Y Mecanizados De Qro
  - 4 EMS Componentes
  - 5 Maquinados MIRO
  - 6 Maquinados Especiales
  - 7 Presimaq
  - 8 Maquinados Diversos
  - 9 Maquinados Industriales De Querétaro
  - 10 Taller De Torno Y Herrería
  - 11 Industria Sucursal Navar
  - 12 Transformaciones Gutiérrez
  - 13 DPI Soluciones
  - 14 Maquinados Industriales
  - 15 Maquinados Industriales Acosta
  - 16 HERMAQ
  - 17 Mainca
  - 18 DECT
  - 19 Centro De Maquinados Querétaro
  - 20 Rectificaciones RAFHESC
  - 21 Maquinados Soldaduras Especiales
  - 22 Taller De Torno Y Fresa Máquivii
  - 23 INFER
  - 24 Maquinados
  - 25 Maquinados Granados
  - 26 Taller De Torno Mecánica
  - 27 Fertilizantes Abre
  - 28 Maquinados MCL
  - 29 Frenos Y Cultra Y Casa Blanca
  - 30 Morguer
  - 31 Maquinados Para La Industria
  - 32 Taller De Midometro
  - 33 Ruver Querétaro, SA De CV
  - 34 Distribuidora Diem
  - 35 Maquiser
  - 36 Neucontrol
  - 37 Centro De Servicio
  - 38 Servicio Las Torres

- 39 DSA Maquinados Industriales, S De RL De C
- 40 Industrial Cardan
- 41 Humberto Rodríguez
- 42 FDMT
- 43 Electromecánica Colombo
- 44 Manufacturera Century
- 45 José Juan Guerrero
- 46 Maquinas De Precisión
- 47 Desarrollo Y Servicio Técnico
- 48 Fabricación De Maquinados EN
- 49 Maquinados Samol
- 50 Manuisa
- 51 Taller De Torno En General
- 52 DIMER
- 53 Taller Ramírez
- 54 Servicio De Torno
- 55 Maquinados Montero
- 56 Maquinados Industriales Zúñiga
- 57 Bella Maquinados
- 58 Winca Clucht y Frenos
- 59 Maquinados Jimer
- 60 Maquinados Garas
- 61 Mássieu Y Fogoaga
- 62 Fahelo Construcción
- 63 Maquinados García
- 64 Maquinados de Precisión
- 65 Maquinados y Texturizados
- 66 Taller De Torno En Gral
- 67 Smart Advanced Engineering
- 68 Servicio Automotriz Acuario
- 69 Servicio Industrial De Mantenimiento
- 70 Maquinados X
- 71 Rectificaciones Querétaro
- 72 Soluciones Integrales

Empresas Pequeñas

- 1 Dimensionados Parral
- 2 Premium Steel
- 3 Maquinados Afilados
- 4 Maquinados Industriales
- 5 Maquinados de Querétaro
- 6 Tracto Camiones
- 7 Herrería Y Maquinados Soldaduras Especiales
- 8 Maquinados En Tornos Automáticos S.A. De C.V.
- 9 Proavanza
- 10 Yoisa S.A De C.V.
- 11 Taller Nico

- 12 Soluciones Químicos Mesal
- 13 Rectificaciones San Pablo
- 14 Gozar
- 15 José Guadalupe Silva Ramírez
- 16 Rectificaciones Mg.
- 17 Maquinados Sánchez
- 18 Refacciones Y Maquinados Industriales
- 19 Industrias Navar
- 20 Vapormatic de México S.A. De C.V.
- 21 Torno Hércules
- 22 Maquiladora Industrial Querétaro
- 23 Fabricaciones Metálicas TAMAQUE, S.A. De C.V.
- 24 Maquinados
- 25 Maquinados Industriales Creser
- 26 ENGIL De México SA De CV
- 27 TMV
- 28 Bombas y Maquinados Industriales
- 29 Diseños y Manufacturas Metálicas S. A. De C. V.
- 30 Tecno Turbo Y Servicios Industriales, S.A. De C.V.
- 31 Calor Y Control
- 32 Autoempaques México SA de CV
- 33 Centro de Maquinados
- 34 Rectificaciones San Pedro
- 35 Rectificaciones Vázquez
- 36 FAPIQ
- 37 Rectificadores Micro Motors
- 38 Mecánica Industrial
- 39 Preci-Tools
- 40 Maquinados Safel
- 41 Azul Marrón
- 42 Asesoría Y Maquinados Ortiz
- 43 Rit
- 44 Glamo
- 45 Taller De Torno
- 46 Maquinados Guzmán
- 47 Star Sú
- 48 Maquinados y Transformaciones Gutiérrez
- 49 Maquinados Madel
- 50 Industrial Querétaro
- 51 Tornos del Bajío
- 52 Macroquina
- 53 Afilado y Construcción de Herramientas
- 54 Krauss Maffei
- 55 Taller de Torno
- 56 Vítrea
- 57 Industria Fanss

Empresas Medianas

- 1 Grupo Avante
- 2 St-Electro Instalaciones
- 3 Maquinados Especiales
- 4 Taller Téllez
- 5 Pyramid Industrias de México
- 6 Taller Vargas
- 7 Rectificaciones Vázquez
- 8 Equipos SA De CV Retesa
- 9 Maquinados
- 10 Parker-PGI México
- 11 Tecno Maquinados
- 12 SM
- 13 Talleres de Rectificación Universal
- 14 Inoxestructuras Y Montajes Del Bajío (INOMOBA)
- 15 Nohemí
- 16 Industrial Power Co
- 17 Desing
- 18 Maquinados y Transformaciones Metálicas

Empresas Grandes

- 1 Crown Industrias Montacargas, S. de R.L. de C.V.
- 2 Grupo Ride Control
- 3 Dana México, División Cardanes
- 4 CNH de México, S. A. de C. V.
- 5 Frigus Bohn SA de CV

## APÉNDICE D

### Respuestas a Cuestionario de Sustentabilidad para la Industria Metalmecánica

Resultados - Sustentabilidad para la Industria Metalmecánica

<http://manager.e-encuesta.com/results.do?fullTest=2&show=0&...>


#### Informe de resultados: Sustentabilidad para la Industria Metalmecánica

[Imprimir informe de resultados](#)




[Ver cuestionario a cuestionario](#)

Información Sobre la Empresa			
<b>1. Nombre de la empresa</b>			
		Porcentaje	Respuestas totales
<input type="button" value="Ver"/>		100%	151
Total Respondentes			151
Filtros aplicados			0
<b>2. Dirección:</b>			
		Porcentaje	Respuestas totales
<input type="button" value="Ver"/>		100%	146
Total Respondentes			146
Filtros aplicados			0
<b>3. Teléfonos:</b>			
		Porcentaje	Respuestas totales
<input type="button" value="Ver"/>		100%	134
Total Respondentes			134
Filtros aplicados			0
<b>4. Página Web / Correo electrónico</b>			
		Porcentaje	Respuestas totales
<input type="button" value="Ver"/>		100%	92
Total Respondentes			92
Filtros aplicados			0
<b>5. Fecha de fundación de la empresa:</b>			
		Porcentaje	Respuestas totales


<input type="button" value="Ver"/>		100%	130
		Total Respondentes	130
		Filtros aplicados	0

6. Área en Metros cuadrados


		Porcentaje	Respuestas totales
<input type="button" value="Ver"/>		100%	125
		Total Respondentes	125
		Filtros aplicados	0

Responsable a primer nivel:


7. Nombre del Responsable a primer nivel:

		Porcentaje	Respuestas totales
<input type="button" value="Ver"/>		100%	151
		Total Respondentes	151
		Filtros aplicados	0


8. Cargo:

		Porcentaje	Respuestas totales
<input type="button" value="Ver"/>		100%	147
		Total Respondentes	147
		Filtros aplicados	0

9. Edad:

		Porcentaje	Respuestas totales
<input type="button" value="Ver"/>		100%	140
		Total Respondentes	140
		Filtros aplicados	0

10. Escolaridad:

		Porcentaje	Respuestas totales
<input type="button" value="Ver"/>		100%	127
		Total Respondentes	127
		Filtros aplicados	0

11. Años de Trabajar en la empresa:

		Porcentaje	Respuestas totales
<input type="button" value="Ver"/>		100%	128
Total Respondentes			128
Filtros aplicados			0

12. Años de experiencia del responsable en el proceso/Producto que ofrece:

		Porcentaje	Respuestas totales
<input type="button" value="Ver"/>		100%	130
Total Respondentes			130
Filtros aplicados			0

Trabajadores y empleados

13. Cantidad de trabajadores y empleados: [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
Menos de 10 empleados		47,68%	72
De 10 hasta 50 empleados		37,75%	57
De 51 hasta 250 empleados		11,92%	18
Más de 250 empleados		3,31%	5
Total Respondentes			151
Filtros aplicados			0

Especifique con cual o cuales de los siguientes sistemas de administración de procesos cuenta la empresa:

14. Calidad: [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
Ninguno		33,11%	50
Control de calidad Interno		52,32%	79
ISO 9001 en proceso de certificación o certificado		13,91%	21
ISO16749 en proceso de certificación o certificado		1,99%	3
Otro (por favor, especifique) <input type="button" value="Ver"/>		0,66%	1
Total Respondentes			151
Filtros aplicados			0

15. Ambiental [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas

			totales
Ninguno		64%	96
Industria Limpia		30,67%	46
ISO 14001 en proceso de certificación o certificado		5,33%	8
ISO 18001 en proceso de certificación o certificado		0,67%	1
Otro (por favor, especifique)		0%	0
<b>Total Respondentes</b>			<b>150</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**16. Responsabilidad Social** [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
Ninguno		79,47%	120
Código de ética publicado		17,88%	27
ESR en proceso de certificación o certificado		3,31%	5
GRI en proceso de certificación o certificado		0%	0
Otro (por favor, especifique)		0%	0
<b>Total Respondentes</b>			<b>151</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

Su empresa tiene una declaración sobre:

**17. Su empresa tiene una declaración sobre:** [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
Mision		57,72%	86
Vision		55,7%	83
Valores		48,32%	72
Objetivos de la Organización		36,24%	54
Política de Calidad		51,01%	76
Política Ambiental		20,13%	30
Política de Seguridad		43,62%	65
Otro (por favor, especifique) <input type="button" value="Ver"/>		22,15%	33
<b>Total Respondentes</b>			<b>149</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**Retroalimentación**

**18. Recibe retroalimentación de sus clientes sobre el desempeño de su producto en:** [Gráficos](#)



		Porcentaje	Respuestas totales
No Recibe		11,92%	18
Calidad		68,87%	104
Entregas		50,99%	77
Mejoras del producto		27,81%	42
Otro (por favor, especifique) <input type="button" value="Ver"/>		6,62%	10
<b>Total Respondentes</b>			<b>151</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**Procesos**

19. Marque los procesos que tiene en operación en su empresa:

[Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
Arranque de viruta (Cualquier proceso de maquinado)		92%	138
Formado (estampado, doblado, embutidos, etc.)		41,33%	62
Soldadura (Arco, acetileno, argón ,etc.)		48%	72
Acabado (recubrimientos electrolíticos, pintura, granallado, limpieza con arena, etc.)		37,33%	56
Tratamiento térmico (Relevado, normalizado, dureza, etc.)		23,33%	35
Otro (por favor, especifique) <input type="button" value="Ver"/>		6%	9
<b>Total Respondentes</b>			<b>150</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**Maquinaria y equipo**


20. Tornos

		Porcentaje	Respuestas totales
<input type="button" value="Ver"/>		100%	140
<b>Total Respondentes</b>			<b>140</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>


21. Fresadora

		Porcentaje	Respuestas totales
<input type="button" value="Ver"/>		100%	134
<b>Total Respondentes</b>			<b>134</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>


22. Taladros

		Porcentaje	Respuestas totales
<input type="button" value="Ver"/>		100%	126
Total Respondentes			126
Filtros aplicados			0


**23. Cepillos**

		Porcentaje	Respuestas totales
<input type="button" value="Ver"/>		100%	91
Total Respondentes			91
Filtros aplicados			0

**24. Rectificadoras**


		Porcentaje	Respuestas totales
<input type="button" value="Ver"/>		100%	107
Total Respondentes			107
Filtros aplicados			0

**25. Centros de Maquinados CNC**

		Porcentaje	Respuestas totales
<input type="button" value="Ver"/>		100%	89
Total Respondentes			89
Filtros aplicados			0

**Cuenta con Maquinaria controlada por computadoras para minimizar residuos y fluidos:**

**26. Cuanta Maquinaria controlada por computadoras:**

		Porcentaje	Respuestas totales
<input type="button" value="Ver"/>		100%	143
Total Respondentes			143
Filtros aplicados			0

**Tecnología de sistemas de computación y comunicación**

**27. Tecnología de sistemas de computación y comunicación cuenta:** [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
Computadoras para personal que lo requiere		89.33%	134

Software de administración de inventarios y procesos		42,67%	64
Redes Internas		23,33%	35
Página Web		16,67%	25
Otro (por favor, especifique) <input type="button" value="Ver"/>		9,33%	14
<b>Total Respondentes</b>			<b>150</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**Fuentes de Financiamiento**

28. Las fuentes de financiamiento para la operación de mi empresa provienen de:

[Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
Recursos Propios		84%	126
Préstamos Caja popular		3,33%	5
Líneas de Crédito de banca comercial		13,33%	20
Líneas de Crédito de banca de desarrollo		8,67%	13
Proveedores		3,33%	5
Otro (por favor, especifique) <input type="button" value="Ver"/>		2,67%	4
<b>Total Respondentes</b>			<b>150</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

29. Tengo acceso a financiamiento para proyectos ambientales:

[Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
Siempre		10,74%	16
Casi siempre		4,03%	6
Regularmente		5,37%	8
Ocasionalmente		8,72%	13
Nunca		71,14%	106
<b>Total Respondentes</b>			<b>149</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

30. El mayor problema de mi empresa para seguir creciendo es:

[Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
Recursos económicos		39,46%	58
Mano de Obra especializada		17,69%	26
Ventas insuficientes		23,13%	34

Competencia		36,05%	53
Otro (por favor, especifique)		0%	0
<b>Total Respondentes</b>			<b>147</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**31. Sobre la rentabilidad de mi empresa diría que es rentable:** [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
Siempre		44,67%	67
Casi siempre		27,33%	41
Regularmente		22,67%	34
Ocasionalmente		4,67%	7
Nunca		0,67%	1
<b>Total Respondentes</b>			<b>150</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**Sobre el respeto al empleado/trabajador de mi empresa que tan importante es para usted lo siguiente:**

**32. Tener un código de ética** [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		78%	117
2 es importante		18%	27
3 es poco importante		1,33%	2
4 algo importante		0%	0
5 nada importante		2,67%	4
<b>Total Respondentes</b>			<b>150</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**33. Políticas de no discriminación** [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		81,46%	123
2 es importante		13,25%	20
3 es poco importante		2,65%	4
4 algo importante		0%	0
5 nada importante		2,65%	4
<b>Total Respondentes</b>			<b>151</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**34. No al manejo de sobornos para conseguir un contrato** Gráficos

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		82,67%	124
2 es importante		11,33%	17
3 es poco importante		3,33%	5
4 algo importante		0,67%	1
5 nada importante		2%	3
<b>Total Respondentes</b>			<b>150</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**35. Pago justo de prestaciones laborales** Gráficos

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		83,11%	123
2 es importante		12,84%	19
3 es poco importante		3,38%	5
4 algo importante		0%	0
5 nada importante		0,68%	1
<b>Total Respondentes</b>			<b>148</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**36. Ofrecer becas para empleados** Gráficos

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		47,68%	72
2 es importante		22,52%	34
3 es poco importante		19,21%	29
4 algo importante		5,96%	9
5 nada importante		4,64%	7
<b>Total Respondentes</b>			<b>151</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**37. Programas de salud** Gráficos

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		67,57%	100

2 es importante		17,57%	26
3 es poco importante		9,46%	14
4 algo importante		1,35%	2
5 nada importante		4,05%	6
<b>Total Respondentes</b>			<b>148</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**38. Equipo de protección personal para sus trabajadores** [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		90%	135
2 es importante		7,33%	11
3 es poco importante		1,33%	2
4 algo importante		0,67%	1
5 nada importante		0,67%	1
<b>Total Respondentes</b>			<b>150</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**39. Reglamentos de Seguridad industrial internos y su cumplimiento** [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		79,47%	120
2 es importante		15,89%	24
3 es poco importante		1,32%	2
4 algo importante		1,99%	3
5 nada importante		1,32%	2
<b>Total Respondentes</b>			<b>151</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**40. Enseñanza abierta** [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		64,9%	98
2 es importante		23,84%	36
3 es poco importante		5,3%	8
4 algo importante		2,65%	4
5 nada importante		3,31%	5
<b>Total Respondentes</b>			<b>151</b>

<b>Filtros aplicados</b>	<b>0</b>
--------------------------	----------

<b>41. Desarrollo humano</b>	<a href="#">Gráficos</a>
------------------------------	--------------------------

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		74,5%	111
2 es importante		17,45%	26
3 es poco importante		4,03%	6
4 algo importante		2,68%	4
5 nada importante		1,34%	2
<b>Total Respondentes</b>			<b>149</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

<b>Sobre proyectos de apoyo a su comunidad</b>
--

<b>42. Apoyar programas de educación</b>	<a href="#">Gráficos</a>
--	--------------------------

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		54,67%	82
2 es importante		25,33%	38
3 es poco importante		9,33%	14
4 algo importante		4%	6
5 nada importante		6,67%	10
<b>Total Respondentes</b>			<b>150</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

<b>43. Apoyar programas de salud</b>	<a href="#">Gráficos</a>
--------------------------------------	--------------------------

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		53,64%	81
2 es importante		27,15%	41
3 es poco importante		8,61%	13
4 algo importante		3,97%	6
5 nada importante		6,62%	10
<b>Total Respondentes</b>			<b>151</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

<b>44. Apoyar programas de reforestación</b>	<a href="#">Gráficos</a>
--	--------------------------

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		48,34%	73
2 es importante		25,17%	38
3 es poco importante		9,93%	15
4 algo importante		5,3%	8
5 nada importante		11,26%	17
Total Respondentes			151
Filtros aplicados			0

**45. Apoyar mejora de servicios** [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		66%	99
2 es importante		24,67%	37
3 es poco importante		4%	6
4 algo importante		2%	3
5 nada importante		3,33%	5
Total Respondentes			150
Filtros aplicados			0

**46. Programas de reciclaje** [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		77,18%	115
2 es importante		15,44%	23
3 es poco importante		4,03%	6
4 algo importante		2,01%	3
5 nada importante		1,34%	2
Total Respondentes			149
Filtros aplicados			0

**47. Programas de ahorro energético** [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		75,5%	114
2 es importante		17,88%	27
3 es poco importante		3,31%	5
4 algo importante		1,99%	3



5 nada importante		1,32%	2
<b>Total Respondentes</b>			<b>151</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**Desempeño Ambiental**

48. Grado de interés del empresario de controlar sus aspectos ambientales.

[Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		56,76%	84
2 es importante		29,05%	43
3 es poco importante		8,78%	13
4 algo importante		2,7%	4
5 nada importante		2,7%	4
<b>Total Respondentes</b>			<b>148</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

49. Que tan factible considera que es tener estos programas en su empresa: (Califique en escala de 1 a 5 considerando que 1 es muy factible, 2 es factible, 3 es poco factible, 4 algo factible y 5 nada factible.)  
Plan Ambiental

[Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy factible		61,74%	92
2 es factible		25,5%	38
3 es poco factible		8,05%	12
4 algo factible		0,67%	1
5 nada factible		4,03%	6
<b>Total Respondentes</b>			<b>149</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

50. Responsable de coordinar aspectos ambientales

[Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy factible		46,62%	69
2 es factible		27,03%	40
3 es poco factible		12,84%	19
4 algo factible		2,03%	3
5 nada factible		11,49%	17
<b>Total Respondentes</b>			<b>148</b>

<b>Filtros aplicados</b>	<b>0</b>
--------------------------	----------

<b>51. Responsable de seguridad</b>	<a href="#">Gráficos</a>
-------------------------------------	--------------------------

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy factible		67,79%	101
2 es factible		16,78%	25
3 es poco factible		6,71%	10
4 algo factible		2,01%	3
5 nada factible		6,71%	10
<b>Total Respondentes</b>			<b>149</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

<b>52. Difusión de planes de emergencia</b>	<a href="#">Gráficos</a>
---	--------------------------

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy factible		67,11%	100
2 es factible		17,45%	26
3 es poco factible		7,38%	11
4 algo factible		2,68%	4
5 nada factible		5,37%	8
<b>Total Respondentes</b>			<b>149</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

<b>53. Control de residuos</b>	<a href="#">Gráficos</a>
--------------------------------	--------------------------

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy factible		66,67%	100
2 es factible		20,67%	31
3 es poco factible		4%	6
4 algo factible		1,33%	2
5 nada factible		7,33%	11
<b>Total Respondentes</b>			<b>150</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

<b>Desempeño Ambiental - Qué fuerzas externas pueden actuar para que su empresa considere al medio ambiente:</b>
--

<b>54. Gobierno</b>	<a href="#">Gráficos</a>
---------------------	--------------------------

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		55,03%	82
2 es importante		20,13%	30
3 es poco importante		15,44%	23
4 algo importante		4,7%	7
5 nada importante		4,7%	7
<b>Total Respondentes</b>			<b>149</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

55. Comunidad [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		50,68%	75
2 es importante		28,38%	42
3 es poco importante		11,49%	17
4 algo importante		2,7%	4
5 nada importante		6,76%	10
<b>Total Respondentes</b>			<b>148</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

56. Clientes [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		66,89%	99
2 es importante		20,95%	31
3 es poco importante		6,08%	9
4 algo importante		2,03%	3
5 nada importante		4,05%	6
<b>Total Respondentes</b>			<b>148</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

57. Grupos ambientalistas [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		39,19%	58
2 es importante		37,16%	55
3 es poco importante		10,81%	16

4 algo importante		4,73%	7
5 nada importante		8,11%	12
<b>Total Respondentes</b>			<b>148</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**58. Convencimiento propio** [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		77,7%	115
2 es importante		18,92%	28
3 es poco importante		2,7%	4
4 algo importante		0%	0
5 nada importante		0,68%	1
<b>Total Respondentes</b>			<b>148</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**Desempeño Ambiental**

**59. Consideración de inversión en maquinaria y equipo que disminuyan la generación de residuos.** [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
Ya realizada		12,67%	19
Inversión a corto plazo		8,67%	13
Mediano plazo		11,33%	17
Largo plazo		22,67%	34
No considerada		44,67%	67
<b>Total Respondentes</b>			<b>150</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**60. Utilización de recursos gubernamentales de apoyo a la inversión en procesos limpios:** [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
Desconozco su operación		73,83%	110
Es muy burocrático		10,74%	16
No aplica para la empresa		11,41%	17
En trámite		0,67%	1
Ya se han utilizado exitosamente.		3,36%	5
<b>Total Respondentes</b>			<b>149</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**Normatividad**

**61. Alguna persona de la organización Sabe que normas ambientales aplican a su empresa** [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
Conozco todas las leyes y reglamentos		4%	6
Conozco casi todas las leyes y reglamentos		8,67%	13
Conozco la mayoría de las leyes y reglamentos		13,33%	20
Conozco algunas de las leyes y reglamentos		52%	78
No conozco las leyes y reglamentos		22%	33
<b>Total Respondentes</b>			<b>150</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**62. Cuenta con cédula de operación** [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
Si		90,48%	133
No		5,44%	8
Permiso temporal.		4,08%	6
<b>Total Respondentes</b>			<b>147</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**Existe algún problema por el cual no puede cumplir con las normas:**

**63. Falta de recursos** [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		43,92%	65
2 es importante		25%	37
3 es poco importante		13,51%	20
4 algo importante		4,05%	6
5 nada importante		13,51%	20
<b>Total Respondentes</b>			<b>148</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**64. Falta de Apoyo** [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales

1 es muy importante		39,46%	58
2 es importante		29,93%	44
3 es poco importante		13,61%	20
4 algo importante		4,76%	7
5 nada importante		12,24%	18
<b>Total Respondentes</b>			<b>147</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

65. Ventas insuficientes para apoyar la inversión [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
1 es muy importante		40,54%	60
2 es importante		29,73%	44
3 es poco importante		14,19%	21
4 algo importante		3,38%	5
5 nada importante		12,16%	18
<b>Total Respondentes</b>			<b>148</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

66. Otro

<input type="button" value="Ver"/>	Respuestas totales
	15
<b>Total Respondentes</b>	<b>15</b>
<b>Filtros aplicados</b>	<b>0</b>

**Normatividad**

67. Realiza estudios de impacto ambiental según las exigencias de la legislación, y realiza actividades de control y monitoreo regulares. [Gráficos](#)

		Porcentaje	Respuestas totales
Siempre		6,67%	10
Casi siempre		1,33%	2
Regularmente		10%	15
Ocasionalmente		11,33%	17
Nunca		70,67%	106
<b>Total Respondentes</b>			<b>150</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**Normas ambientales que aplican en la industria metalmecánica.**

68. Materia Prima utilizada:  
Lleva registros de la cantidad en toneladas x unidad de producto anual Gráficos

		Porcentaje	Respuestas totales
0-20%		72,3%	107
21-40%		2,7%	4
41-60%		5,41%	8
61-80%		9,46%	14
81-100%		10,14%	15
Total Respondentes			148
Filtros aplicados			0

69. Materia Prima utilizada:  
Sobre materiales adicionales al proceso como fluidos, refrigerantes, pintura, solventes, etc. Gráficos

		Porcentaje	Respuestas totales
0-20%		71,33%	107
21-40%		6%	9
41-60%		4,67%	7
61-80%		8%	12
81-100%		10%	15
Total Respondentes			150
Filtros aplicados			0

70. Agua:  
Agua consumida por unidad de producto Gráficos

		Porcentaje	Respuestas totales
0-20%		82%	123
21-40%		1,33%	2
41-60%		4%	6
61-80%		6%	9
81-100%		6,67%	10
Total Respondentes			150
Filtros aplicados			0

71. Agua:  
Agua reutilizada por unidad de producto Gráficos

		Porcentaje	Respuestas

			totales
0-20%		81,88%	122
21-40%		3,36%	5
41-60%		3,36%	5
61-80%		5,37%	8
81-100%		6,04%	9
<b>Total Respondentes</b>			<b>149</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**72. Agua:** [Gráficos](#)  
 Agua consumida al año de red pública o suministro por otro medio

		Porcentaje	Respuestas totales
0-20%		79,59%	117
21-40%		2,72%	4
41-60%		2,72%	4
61-80%		4,76%	7
81-100%		10,2%	15
<b>Total Respondentes</b>			<b>147</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>


**73. Energía utilizada:** [Gráficos](#)  
 Energía consumida anualmente por unidad de producto en Kw.

		Porcentaje	Respuestas totales
0-20%		65,54%	97
21-40%		6,08%	9
41-60%		6,08%	9
61-80%		9,46%	14
81-100%		12,84%	19
<b>Total Respondentes</b>			<b>148</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>






**74. Energía utilizada:** [Gráficos](#)  
 Energía ahorrada anualmente por programas de reducción de uso de energía.

		Porcentaje	Respuestas totales
0-20%		71,81%	107
21-40%		8,05%	12
41-60%		5,37%	8
61-80%		10,74%	16








81-100%		4,03%	6
<b>Total Respondentes</b>			<b>149</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>






**75. Residuos peligrosos:** Gráficos  
**Residuos generados al año por unidad de producto**

		Porcentaje	Respuestas totales
0-20%		82,43%	122
21-40%		4,05%	6
41-60%		2,7%	4
61-80%		8,11%	12
81-100%		2,7%	4
<b>Total Respondentes</b>			<b>148</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**76. Residuos peligrosos:** Gráficos  
**Residuos reciclables o reutilizables producidos anualmente**

		Porcentaje	Respuestas totales
0-20%		79,87%	119
21-40%		6,04%	9
41-60%		3,36%	5
61-80%		6,71%	10
81-100%		4,03%	6
<b>Total Respondentes</b>			<b>149</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

**77. Residuos peligrosos:** Gráficos  
**Residuos peligrosos generados al año que requieren de disposición final controlada**

		Porcentaje	Respuestas totales
0-20%		81,33%	122
21-40%		4,67%	7
41-60%		2,67%	4
61-80%		3,33%	5
81-100%		8%	12
<b>Total Respondentes</b>			<b>150</b>
<b>Filtros aplicados</b>			<b>0</b>

APÉNDICE E

**Tablas de datos estadísticos descriptivos.** (Fuente: Elaboración propia a partir de datos de encuesta)

Tabla E1. Ubicación y antigüedad de las empresas metalmecánicas

Tamaño de la empresa	Ubicación			Años de antigüedad de la empresa		
	Zona Habitacional	Parque Industrial	Total de empresas	Estadísticas descriptivas	Datos	Porcentaje válido
Microempresa	68	5	73	Media	12.6491228	
				Desv. Std.	10.9552519	
				Total válidos	57	78.08%
				Perdidos	16	21.92%
Pequeña	40	15	55	Media	13.4411765	
				Desv. Std.	11.5972598	
				Total válidos	34	61.82%
				Perdidos	21	38.18%
Mediana	15	3	18	Media	17	
				Desv. Std.	16.8226038	
				Total válidos	13	72.22%
				Perdidos	5	27.78%
Grande	0	5	5	Media	29.6	
				Desv. Std.	17.1842952	
				Total válidos	5	100.00%
				Perdidos	0	0.00%
Total	123	28	151	Media	14.1926606	
				Desv. Std.	12.6128073	
				Total válidos	109	72.19%
				Perdidos	42	27.81%

Tabla E2. Características del responsable o dueño a primer nivel.

Tamaño de Empresa	Estadísticas descriptivas	Edad del Gerente o dueño		Escolaridad del Gerente o dueño		Años de experiencia del Gerente o dueño	
		Datos	Porcentaje válido	Datos	Porcentaje válido	Datos	Porcentaje válido
Micro	Media	45.2031		3.1129		23.9833	
	Desv. Std.	11.0629		0.8513		12.7445	
	Total válidos	69	94.52%	62	84.93%	68	93.15%
	Perdidos	4	5.48%	11	15.07%	5	6.85%
Pequeña	Media	48.5652		3.1591		23.3409	
	Desv. Std.	12.0603		1.0330		11.9591	
	Total válidos	49	89.09%	44	80.00%	48	87.27%
	Perdidos	6	10.91%	11	20.00%	7	12.73%
Mediana	Media	42.3750		3.6364		14.6000	
	Desv. Std.	7.7449		0.6742		11.6828	
	Total válidos	17	94.44%	11	61.11%	17	94.44%
	Perdidos	1	5.56%	7	38.89%	1	5.56%
Grande	Media	48.5000		5		15.6667	
	Desv. Std.	13.4784		0		17.4738	
	Total válidos	5	100.00%	2	40.00%	3	60.00%
	Perdidos	0	0.00%	3	60.00%	2	40.00%
Total	Media	46.1462		3.2101		22.7265	
	Desv. Std.	11.2326		0.9377		12.6263	
	Total válidos	140	92.72%	119	78.81%	138	91.39%
	Perdidos	11	7.28%	32	21.19%	13	8.61%

Tabla E3. Sistemas de Administración de Calidad

Tipo de Empresa	Sistema de administración de calidad de la empresa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Media	Desv. Std.
Todas las empresas	Ninguno	49	32.45%	32.67%		
	Control de calidad interno	77	50.99%	51.33%		
	ISO 9001	20	13.25%	13.33%		
	ISO16749	3	1.99%	2.00%		
	Otro	2	1.32%	1.33%		
	Total Válidos	151	100.00%	100.00%	1.8874	0.8045
	Perdidos	1	0.66%			
	Total	151	100.00%			
Microempresas	Ninguno	30	41.10%	41.10%		
	Control de calidad interno	39	53.42%	53.42%		
	ISO 9001	3	4.11%	4.11%		
	ISO16749	0	0.00%	0.00%		
	Otro	1	1.37%	1.37%		
	Total Válidos	73	100.00%	100.00%	1.6712	0.6883
	Perdidos	0	0.00%			
	Total	73	100.00%			
Pequeñas	Ninguno	17	30.91%	30.91%		
	Control de calidad interno	27	49.09%	49.09%		
	ISO 9001	9	16.36%	16.36%		
	ISO16749	1	1.82%	1.82%		
	Otro	1	1.82%	1.82%		
	Total Válidos	55	100.00%	100.00%	1.9455	0.8481
	Perdidos	0	0.00%			
	Total	55	100.00%			
Medianas	Ninguno	2	11.11%	11.11%		
	Control de calidad interno	11	61.11%	61.11%		
	ISO 9001	4	22.22%	22.22%		
	ISO16749	1	5.56%	5.56%		
	Otro	0	0.00%	0.00%		
	Total Válidos	18	100.00%	100.00%	2.2222	0.7321
	Perdidos	0	0.00%			
	Total	18	100.00%			
Grandes	Ninguno	0	0.00%	0.00%		
	Control de calidad interno	0	0.00%	0.00%		
	ISO 9001	4	80.00%	100.00%		
	ISO16749	1	20.00%	25.00%		
	Otro	0	0.00%	0.00%		
	Total Válidos	5	100.00%	100.00%	3.2000	0.4472
	Perdidos	0	0.00%			
	Total	5	100.00%			

Tabla E4. Sistemas de Administración Ambiental.

Tipo de Empresa	Sistema de administración de ambiental de la empresa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Media	Desv. Std.
Todas las empresas	Ninguno	96	63.58%	64.00%		
	Industria Limpia	45	29.80%	30.00%		
	ISO14001	7	4.64%	4.67%		
	ISO18000	1	0.66%	0.67%		
	Otro	1	0.66%	0.67%		
	Total Válidos	150	99.34%	99.34%	1.4400	0.6803
	Perdidos	1	0.66%			
	Total	151	100.00%			
Microempresas	Ninguno	52	71.23%	71.23%		
	Industria Limpia	20	27.40%	27.40%		
	ISO14001	1	1.37%	1.37%		
	ISO18000	0	0.00%	0.00%		
	Otro	0	0.00%	0.00%		
	Total Válidos	73	100.00%	100.00%	1.3014	0.4912
	Perdidos	0	0.00%			
	Total	73	100.00%			
Pequeñas	Ninguno	39	70.91%	70.91%		
	Industria Limpia	15	27.27%	27.27%		
	ISO14001	1	1.82%	1.82%		
	ISO18000	0	0.00%	0.00%		
	Otro	0	0.00%	0.00%		
	Total Válidos	55	100.00%	100.00%	1.3091	0.5045
	Perdidos	0	0.00%			
	Total	55	100.00%			
Medianas	Ninguno	5	27.78%	27.78%		
	Industria Limpia	8	44.44%	44.44%		
	ISO14001	4	22.22%	22.22%		
	ISO18000	0	0.00%	0.00%		
	Otro	1	5.56%	5.56%		
	Total Válidos	18	100.00%	100.00%	2.1111	1.0226
	Perdidos	0	0.00%			
	Total	18	100.00%			
Grandes	Ninguno	0	0.00%	0.00%		
	Industria Limpia	2	40.00%	50.00%		
	ISO14001	1	20.00%	25.00%		
	ISO18000	1	20.00%	25.00%		
	Otro	0	0.00%	0.00%		
	Total Válidos	4	80.00%	80.00%	2.7500	0.9574
	Perdidos	1	20.00%			
	Total	5	100.00%			

Tabla E5. Sistemas de Administración Social

Tipo de Empresa	Sistema de administración Social de la empresa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Media	Desv. Std.
Todas las empresas	Ninguno	120	79.47%	81.63%		
	Código de ética	27	17.88%	18.37%		
	ESR	0	0.00%	0.00%		
	GRI	0	0.00%	0.00%		
	Otro	0	0.00%	0.00%		
	Total Válidos	147	97.35%	97.35%	1.1837	0.3885
	Perdidos	4	2.65%			
	Total	151	100.00%			
Microempresas	Ninguno	67	91.78%	93.06%		
	Código de ética	5	6.85%	6.94%		
	ESR	0	0.00%	0.00%		
	GRI	0	0.00%	0.00%		
	Otro	0	0.00%	0.00%		
	Total Válidos	72	98.63%	98.63%	1.0694	0.2560
	Perdidos	1	1.37%			
	Total	73	100.00%			
Pequeñas	Ninguno	44	80.00%	81.48%		
	Código de ética	10	18.18%	18.52%		
	ESR	0	0.00%	0.00%		
	GRI	0	0.00%	0.00%		
	Otro	0	0.00%	0.00%		
	Total Válidos	54	98.18%	98.18%	1.1852	0.3921
	Perdidos	1	1.82%			
	Total	55	100.00%			
Medianas	Ninguno	8	44.44%	47.06%		
	Código de ética	9	50.00%	52.94%		
	ESR	0	0.00%	0.00%		
	GRI	0	0.00%	0.00%		
	Otro	0	0.00%	0.00%		
	Total Válidos	17	94.44%	94.44%	1.5294	0.5145
	Perdidos	1	5.56%			
	Total	18	100.00%			
Grandes	Ninguno	1	20.00%	25.00%		
	Código de ética	3	60.00%	75.00%		
	ESR	0	0.00%	0.00%		
	GRI	0	0.00%	0.00%		
	Otro	0	0.00%	0.00%		
	Total Válidos	4	80.00%	80.00%	1.7500	0.5000
	Perdidos	1	20.00%			
	Total	5	100.00%			

Tabla E6. Rentabilidad de las empresas

Tipo de Empresa	Sobre el desempeño económico de mi empresa diría que es rentable:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Media	Desv. Std.
Todas las empresas	Siempre	67	44.37%	44.67%		
	Casi siempre	41	27.15%	27.33%		
	Regularmente	34	22.52%	22.67%		
	Ocasionalmente	7	4.64%	4.67%		
	Nunca	1	0.66%	0.67%		
	Total Válidos	150	99.34%	99.34%	1.8933	0.9564
	Perdidos	1	0.66%			
	Total	151	100.00%			
Microempresas	Siempre	28	38.36%	38.36%		
	Casi siempre	17	23.29%	23.29%		
	Regularmente	20	27.40%	27.40%		
	Ocasionalmente	6	8.22%	8.22%		
	Nunca	1	1.37%	1.37%		
	Total Válidos	72	98.63%	98.63%	2.0972	1.0636
	Perdidos	1	1.37%			
	Total	73	100.00%			
Pequeñas	Siempre	27	49.09%	49.09%		
	Casi siempre	15	27.27%	27.27%		
	Regularmente	12	21.82%	21.82%		
	Ocasionalmente	1	1.82%	1.82%		
	Nunca	0	0.00%	0.00%		
	Total Válidos	55	100.00%	100.00%	1.7636	0.8599
	Perdidos	0	0.00%			
	Total	55	100.00%			
Medianas	Siempre	10	55.56%	55.56%		
	Casi siempre	7	38.89%	38.89%		
	Regularmente	1	5.56%	5.56%		
	Ocasionalmente	0	0.00%	0.00%		
	Nunca	0	0.00%	0.00%		
	Total Válidos	18	100.00%	100.00%	1.5000	0.6183
	Perdidos	0	0.00%			
	Total	18	100.00%			
Grandes	Siempre	2	40.00%	50.00%		
	Casi siempre	2	40.00%	50.00%		
	Regularmente	1	20.00%	25.00%		
	Ocasionalmente	0	0.00%	0.00%		
	Nunca	0	0.00%	0.00%		
	Total Válidos	5	100.00%	100.00%	1.8000	0.8367
	Perdidos	0	0.00%			
	Total	5	100.00%			

Tabla E7. Resultado global del desempeño Social

Tipo de Empresa	Sobre los aspectos de responsabilidad social en general diría que son:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Media	Desv. Std.
Todas las empresas	Muy Importante	1461	69.11%	69.51%		
	Importante	392	18.54%	18.65%		
	Poco importante	125	5.91%	5.95%		
	Algo importante	47	2.22%	2.24%		
	Nada importante	77	3.64%	3.66%		
	Total Válidos	2102	99.43%	99.43%	1.5982	1.0196
	Perdidos	12	0.57%			
	Total	2114	100.00%			
Microempresas	Muy Importante	730	71.43%	71.57%		
	Importante	178	17.42%	17.45%		
	Poco importante	69	6.75%	6.76%		
	Algo importante	18	1.76%	1.76%		
	Nada importante	25	2.45%	2.45%		
	Total Válidos	1020	99.80%	99.80%	1.6250	0.9828
	Perdidos	2	0.20%			
	Total	1022	100.00%			
Pequeñas	Muy Importante	527	68.44%	68.98%		
	Importante	145	18.83%	18.98%		
	Poco importante	33	4.29%	4.32%		
	Algo importante	17	2.21%	2.23%		
	Nada importante	42	5.45%	5.50%		
	Total Válidos	764	99.22%	99.22%	1.4444	0.9343
	Perdidos	6	0.78%			
	Total	770	100.00%			
Medianas	Muy Importante	162	64.29%	65.32%		
	Importante	53	21.03%	21.37%		
	Poco importante	16	6.35%	6.45%		
	Algo importante	7	2.78%	2.82%		
	Nada importante	10	3.97%	4.03%		
	Total Válidos	248	98.41%	98.41%	2.0238	1.1994
	Perdidos	4	1.59%			
	Total	252	100.00%			
Grandes	Muy Importante	42	60.00%	60.00%		
	Importante	16	22.86%	22.86%		
	Poco importante	7	10.00%	10.00%		
	Algo importante	5	7.14%	7.14%		
	Nada importante	0	0.00%	0.00%		
	Total Válidos	70	100.00%	100.00%	1.6875	0.9574
	Perdidos	0	0.00%			
	Total	70	100.00%			

Tabla E8. Importancia que las empresas consideran sobre aspectos ambientales



Tipo de Empresa	Sobre los aspectos de cumplimiento en general diría que son:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Media	Desv. Std.
Todas las empresas	Muy Importante	313	69.09%	69.87%		
	Importante	93	20.53%	20.76%		
	Poco importante	24	5.30%	5.36%		
	Algo importante	10	2.21%	2.23%		
	Nada importante	8	0.18%	0.18%		
	Total Válidos	448	98.90%	98.90%	1.8125	1.1043
	Perdidos	5	1.10%			
	Total	453	100.00%			
Microempresas	Muy Importante	152	69.41%	69.72%		
	Importante	46	21.00%	21.10%		
	Poco importante	14	6.39%	6.42%		
	Algo importante	5	0.23%	2.29%		
	Nada importante	1	0.46%	0.46%		
	Total Válidos	218	99.54%	99.54%	1.7500	1.0553
	Perdidos	1	0.46%			
	Total	219	100.00%			
Pequeñas	Muy Importante	122	73.94%	74.85%		
	Importante	30	18.18%	18.40%		
	Poco importante	3	1.82%	1.84%		
	Algo importante	4	2.42%	2.45%		
	Nada importante	4	2.42%	2.45%		
	Total Válidos	163	98.79%	98.79%	1.5185	0.7530
	Perdidos	2	1.21%			
	Total	165	100.00%			
Medianas	Muy Importante	33	61.11%	62.26%		
	Importante	11	20.37%	20.75%		
	Poco importante	5	9.26%	9.43%		
	Algo importante	1	1.85%	1.89%		
	Nada importante	3	5.56%	5.66%		
	Total Válidos	53	98.15%	98.15%	2.7778	1.5635
	Perdidos	1	1.85%			
	Total	54	100.00%			
Grandes	Muy Importante	6	40.00%	42.86%		
	Importante	6	40.00%	42.86%		
	Poco importante	2	13.33%	14.29%		
	Algo importante	0	0.00%	0.00%		
	Nada importante	0	0.00%	0.00%		
	Total Válidos	14	93.33%	93.33%	1.7143	0.7263
	Perdidos	1	6.67%			
	Total	15	100.00%			

Tabla E9. Factibilidad de las empresas de implementar Control ambiental

Tipo de Empresa	Sobre la factibilidad de cumplimiento en general diría que es:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Media	Desv. Std.
Todas las empresas	Muy factible	462	61.19%	62.01%		
	Factible	160	21.19%	21.48%		
	Poco factible	58	7.68%	7.79%		
	Algo factible	13	1.72%	1.74%		
	Nada factible	52	6.89%	6.98%		
	Total Válidos	745	98.68%	98.68%	1.6250	1.0110
	Perdidos	10	1.32%			
	Total	755	100.00%			
Microempresas	Muy factible	210	57.53%	57.85%		
	Factible	78	21.37%	21.49%		
	Poco factible	35	9.59%	9.64%		
	Algo factible	6	1.64%	1.65%		
	Nada factible	34	9.32%	9.37%		
	Total Válidos	363	99.45%	99.45%	1.4500	0.6863
	Perdidos	2	0.55%			
	Total	365	100.00%			
Pequeñas	Muy factible	169	61.45%	61.90%		
	Factible	66	24.00%	24.18%		
	Poco factible	20	7.27%	7.33%		
	Algo factible	5	1.82%	1.83%		
	Nada factible	13	4.73%	4.76%		
	Total Válidos	273	99.27%	99.27%	1.4667	0.6941
	Perdidos	2	0.73%			
	Total	275	100.00%			
Medianas	Muy factible	62	68.89%	73.81%		
	Factible	12	13.33%	14.29%		
	Poco factible	3	3.33%	3.57%		
	Algo factible	2	2.22%	2.38%		
	Nada factible	5	5.56%	5.95%		
	Total Válidos	84	93.33%	93.33%	2.3333	1.7182
	Perdidos	6	6.67%			
	Total	90	100.00%			
Grandes	Muy factible	21	84.00%	84.00%		
	Factible	4	16.00%	16.00%		
	Poco factible	0	0.00%	0.00%		
	Algo factible	0	0.00%	0.00%		
	Nada factible	0	0.00%	0.00%		
	Total Válidos	25	100.00%	100.00%	1.1600	0.3742
	Perdidos	0	0.00%			
	Total	25	100.00%			

Tabla E10. Importancia que las empresas consideran sobre los grupos de presión que actúan sobre las empresas.

Tipo de Empresa	Sobre las fuerzas externas que pueden actuar sobre el empresario diria que son:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Media	Desv. Std.
Todas las empresas	Muy Importante	429	56.82%	57.89%		
	Importante	186	24.64%	25.10%		
	Poco importante	69	9.14%	9.31%		
	Algo importante	21	2.78%	2.83%		
	Nada importante	36	4.77%	4.86%		
	Total Válidos	741	98.15%	98.15%	1.5500	0.7446
	Perdidos	14	1.85%			
	Total	755	100.00%			
Microempresas	Muy Importante	197	53.97%	53.97%		
	Importante	102	27.95%	27.95%		
	Poco importante	39	10.68%	10.68%		
	Algo importante	7	1.92%	1.92%		
	Nada importante	20	5.48%	5.48%		
	Total Válidos	365	100.00%	100.00%	1.4000	0.5982
	Perdidos	0	0.00%			
	Total	365	100.00%			
Pequeñas	Muy Importante	167	60.73%	62.78%		
	Importante	55	20.00%	20.68%		
	Poco importante	16	5.82%	6.02%		
	Algo importante	12	4.36%	4.51%		
	Nada importante	16	5.82%	6.02%		
	Total Válidos	266	96.73%	96.73%	1.5778	0.7830
	Perdidos	9	3.27%			
	Total	275	100.00%			
Medianas	Muy Importante	54	60.00%	63.53%		
	Importante	20	22.22%	23.53%		
	Poco importante	9	10.00%	10.59%		
	Algo importante	2	2.22%	2.35%		
	Nada importante	0	0.00%	0.00%		
	Total Válidos	85	94.44%	94.44%	1.6667	0.8165
	Perdidos	5	5.56%			
	Total	90	100.00%			
Grandes	Muy Importante	11	44.00%	44.00%		
	Importante	9	36.00%	36.00%		
	Poco importante	5	20.00%	20.00%		
	Algo importante	0	0.00%	0.00%		
	Nada importante	0	0.00%	0.00%		
	Total Válidos	25	100.00%	100.00%	1.7600	0.7789
	Perdidos	0	0.00%			
	Total	25	100.00%			

Tabla E11. Cumplimiento a Normatividad ambiental.

Tipo de Empresa	Sobre el cumplimiento a la normatividad de mi empresa es:	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Media	Desv. Std.
Todas las empresas	0-20%	1153	69.42%	70.39%		
	21-40%	69	4.15%	4.21%		
	41-60%	75	4.52%	4.58%		
	61-80%	124	7.47%	7.57%		
	81-100%	217	13.06%	13.25%		
	Total Válidos	1638	98.62%	98.62%	1.8907	1.4947
	Perdidos	23	1.38%			
	Total	1661	100.00%			
Microempresas	0-20%	621	77.33%	77.63%		
	21-40%	37	4.61%	4.63%		
	41-60%	19	2.37%	2.38%		
	61-80%	36	4.48%	4.50%		
	81-100%	87	10.83%	10.88%		
	Total Válidos	800	99.63%	99.63%	1.6638	1.3594
	Perdidos	3	0.37%			
	Total	803	100.00%			
Pequeñas	0-20%	416	68.76%	70.75%		
	21-40%	22	3.64%	3.74%		
	41-60%	34	5.62%	5.78%		
	61-80%	45	7.44%	7.65%		
	81-100%	71	11.74%	12.07%		
	Total Válidos	588	97.19%	97.19%	1.8656	1.4642
	Perdidos	17	2.81%			
	Total	605	100.00%			
Medianas	0-20%	112	56.57%	57.14%		
	21-40%	10	5.05%	5.10%		
	41-60%	13	6.57%	6.63%		
	61-80%	35	17.68%	17.86%		
	81-100%	26	13.13%	13.27%		
	Total Válidos	196	98.99%	98.99%	2.2500	1.5799
	Perdidos	2	1.01%			
	Total	198	100.00%			
Grandes	0-20%	4	7.27%	7.41%		
	21-40%	0	0.00%	0.00%		
	41-60%	9	16.36%	16.67%		
	61-80%	8	14.55%	14.81%		
	81-100%	33	60.00%	61.11%		
	Total Válidos	54	98.18%	98.18%	4.2222	1.1922
	Perdidos	1	1.82%			
	Total	55	100.00%			