

IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN MICROEMPRESAS BOLIVIANAS

IMPACT OF THE IMPLEMENTATION OF THE FIRE PREVENTION AND PROTECTION SYSTEM IN BOLIVIAN MICROENTERPRISES

PhD. Ing. Ahmed Ernesto Amusquivar Caballero ^{1 * §}
<https://orcid.org/0000-0002-6048-2932>

Recibido: Marzo 25, 2024; Aceptado: Abril 29, 2024

RESUMEN

En Bolivia de acuerdo a información de SEPREC se tiene un total de 67163 unidades productivas de microempresas, las mismas de acuerdo al ordenamiento jurídico Boliviano cuentan con una subclasificación, que permite su acceso a diverso tipo de programas desarrollados por el Estado, estas empresas no son ajenas al cumplimiento normativo como es el caso del sistemas de prevención y protección contra incendios (SIPPCI), sin embargo a esto se debe destacar que actualmente las unidades de bomberos presentan limitaciones para poder satisfacer los requerimientos del SIPPCI para todas las microempresas llegando a estar limitadas en el cumplimiento de aspectos específicos, a su vez se logró identificar que la implementación del SIPPCI llega a afectar el patrimonio de la empresa que por las condiciones de implementación podría provocar un incremento en esto, situación que podría repercutir en el índice de clasificación de microempresa, que llegaría a afectar de forma directa la clasificación de las microempresas y por ende generar una distorsión en la subclasificación de las unidades productivas, este fenómeno debe ser abordado con el fin de poder reducir afectaciones que pudiesen desnaturalizar el acceso de las entidades a programas de desarrollo adecuado a su dimensión.

Palabras claves: SIPPCI, microempresa, incendios, seguridad.

ABSTRACT

In Bolivia, according to information from SEPREC, there is a total of 67,163 productive units of microenterprises. According to the Bolivian legal system, they have a subclassification that allows their access to various types of programs developed by the State. These companies are not outside of regulatory compliance, such as the fire prevention and protection systems (SIPPCI), however, it should be noted that currently the fire units have limitations in being able to satisfy the requirements of the SIPPCI for all microenterprises, becoming limited. in compliance with specific aspects, in turn it was possible to identify that the implementation of the SIPPCI affects the company's assets, which due to the conditions of implementation could cause an increase in this, a situation that could have an impact on the microenterprise classification index. , which would directly affect the classification of microenterprises and therefore generate a distortion in the subclassification of productive units, this phenomenon must be addressed in order to reduce effects that could distort the entities' access to development appropriate to its size.

Keywords: SIPPCI, microenterprise, fires, security.

Citación: Amusquivar Caballero Ahmed E., **IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN MICROEMPRESAS BOLIVIANAS.** Revista Científica EMINENTE 2024, 8-1: 37-48.

¹ Ingeniero Industrial – Carrera de Ingeniería Industrial - Unidad Académica La Paz - Escuela Militar de Ingeniería

* Corresponde al Autor (correo electrónico: ahmedamusquivar@hotmail.com).

[§] Dirección de contacto Investigador: Alto Obrajes C. F. Molina No 585 - Telf.: (+591) 72031117, La Paz – Bolivia.

INTRODUCCIÓN

Las microempresas en Bolivia se constituyen en uno de los sectores más importantes en la producción nacional, así como uno de los pilares más destacados al momento de mencionar mecanismos de subsistencia de los trabajadores en el país. En el Estado Plurinacional de Bolivia (2017) se promulgo la ley 947/2017 relacionada con la clasificación y promoción de las microempresas y pequeñas empresas en Bolivia, esta normativa ha dado lugar a que el Estado Plurinacional de Bolivia (2018) promulgue al DS 3567/2018, en esta normativa se estableció parámetros de clasificación de microempresas a nivel nacional. Sin embargo, a ello se debe considerar que los actuales requerimientos normativos en materia de seguridad y salud ocupacional a nivel nacional e internacional han permitido que definir criterios que van desde la gestión del riesgo ocupacional en su etapa primaria y secundaria. La etapa primaria de definición del riesgo ocupacional corresponde a aquella con elevada carga preventiva, es decir se consideran diversidad de actividades y tareas enfocadas a la reducción del nivel de riesgo presente en las áreas de trabajo.

Así también se presenta el nivel de prevención secundaria en el cual los documentos desde la decisión 584/2014 (Comunidad Andina de Naciones, 2014).

De acuerdo con el Estado Plurinacional de Bolivia (2009), estos aspectos han incluido consideraciones que se puede materializar mediante el artículo 46 de la Constitución Política del Estado, a su vez el Estado Plurinacional de Bolivia (2009) operativiza aspectos de seguridad y salud ocupacional mediante la ley 449/2013, así también Estado Plurinacional de Bolivia (2016) define el DS 2995/2016 da lugar al Sistema de Prevención y Protección Contra Incendios. Si bien estos aspectos dan una línea de trabajo efectiva con relación a la prevención aún queda pendiente aspectos que son paralelos en el decreto ley 16998/1979, en el mismo la Republica de Bolivia (1979) donde se brinda una clasificación de riesgo en tres niveles bajo, medio y alto. Esta clasificación es análoga en el caso del SIPPCI aprobada mediante RM 047/2020, aunque en el caso de esta norma se tienen criterios normativos específicos para la clasificación del riesgo. (Estado Plurinacional de Bolivia, 2020).

Los resultados del análisis de los aspectos legales dan lugar a criterios que definen como limitación las capacidades de las unidades de bomberos que no son suficientes para poder lograr el cumplimiento de simulacros y también otros aspectos que plantea la normativa.

Finalmente se consideró el uso de la ecuación del índice de clasificación de las microempresas, en tal sentido se calculó las variaciones del índice mismo que mostro que la implementación de un sistema de protección contra incendios no provoca un efecto negativo en la clasificación del índice de las microempresas. Estado Plurinacional de Bolivia (2017).

OBJETIVO GENERAL

Establecer el impacto de la implementación del Sistema de Prevención y Protección en microempresas bolivianas.

METODOLOGÍA

El desarrollo del presente estudio se efectuará considerando un paradigma socio critico considerando su carácter transformador de la sociedad, así como un enfoque holístico del contexto, a su vez se observa que el diseño metodológico de la investigación será mixto, considerando tanto métodos cuantitativos, como cualitativos. A su vez el método para desarrollar la investigación será la observación, la misma se desarrollará con una aplicación indirecta, enfocada directamente en la revisión de documentos, para la implementación de este método se empleará la técnica de revisión documental que considerará:

- Identificación
- Recogida
- Análisis de documentos

Para la identificación se debe considerar el uso de normativa internacional y nacional, entre las que se tendrán la decisión 584/2014 de la comunidad andina de naciones, a su vez se considerara la ley 947/2017 donde se ha establecido las condiciones para caracterizar y promover el desarrollo de las micro y pequeñas empresas. En consideración a ello se emplearán gestores bibliográficos para el

manejo de información. Finalmente, los resultados obtenidos se analizarán mediante el uso del método deductivo directo, llegando a obtener una conclusión única a partir de una serie de premisas previamente planteadas.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

De acuerdo con el Estado Plurinacional de Bolivia (2017), la microempresa debe ser apoyada y fomentada de acuerdo con la ley 947 del año 2017, en esta norma se destaca la necesidad de apoyo a estas unidades productivas considerando aspectos de caracterización como:

- a) Sustentarse en el uso intensivo de la fuerza de trabajo personal y familiar del titular.
- b) Combinar la actividad económica basada en el conocimiento y experiencia práctica del titular de la unidad productiva y su capacidad de gestión.
- c) Baja aplicación de máquinas y herramientas de trabajo, con limitado acceso a mercados y al financiamiento.
- d) Producen principalmente para el mercado interno, predominantemente bienes salario o servicios a sus pares micros y pequeños productores y/o a la comunidad donde actúan.
- e) Dedicarse a la actividad de transformación, comercialización de sus productos manufacturados y/o servicios.

Considerando además por la misma norma que estas se encontraran definidas como:

1. Unidades Productivas de Subsistencia. Aquellas cuyos ingresos generados en la actividad económica no le permiten remunerar la fuerza de trabajo empleada en el mismo.
2. Unidades Productivas de Reproducción Simple. Aquellas que los ingresos generados por la unidad económica permiten solventar los costos, remunerar la fuerza de trabajo empleada incluyendo el trabajo del titular.

3. Unidades Productivas de Reproducción Ampliada. Aquellas que pueden generar excedentes tales que les permiten obtener utilidades y acumular capital.

Así también se señala que las microempresas y las pequeñas empresas tendrán una clasificación de acuerdo con criterios como:

- a) Valor de las ventas anuales.
- b) Número de trabajadores.
- c) Patrimonio neto.

En función a esta información el Estado Plurinacional de Bolivia (2018) se establece según el DS 3567/2018 un índice que permite la clasificación de las unidades productivas como microempresas o pequeñas empresas, así como el tipo; según esta información se tendrá que:

Tabla 1. Clasificación de empresa

TAMAÑO DE EMPRESA	ÍNDICE
Microempresa	$0 < I \leq 0.035$
Pequeña empresa	$0.035 < I \leq 0.115$
Mediana Empresa	$0.115 < I \leq 1$
Gran Empresa	$I > 1$

Fuente: Estado Plurinacional de Bolivia (2018)

Así también de acuerdo con el Estado Plurinacional de Bolivia (2018) la subclasificación de las microempresas estará definida por:

Tabla 2. Clasificación de empresa

TAMAÑO DE EMPRESA	SUB-CLASIFICACIÓN	ÍNDICE
Micro empresa	Tipo I	$0 < I \leq 0.004$
	Tipo II	$0.004 < I \leq 0.021$
	Tipo III	$0.021 < I \leq 0.035$
Pequeña empresa	Tipo IV	$0.035 < I \leq 0.115$

Fuente: Estado Plurinacional de Bolivia (2018)

La clasificación subclasificación mostrada se indica como un elemento complementario para el desarrollo

del planes y programas que fomenten el desarrollo de estas unidades. El Estado Plurinacional de Bolivia (2018) en el anexo del DS 3567/2018 se establece una ecuación que permite la clasificación la cual es:

$$\text{Indice} = \sqrt[3]{\frac{\text{Ingreso ventas anuales}}{35000000} * \frac{\text{Patrimonio}}{21000000} * \frac{\text{Personal ocupado}}{100}}$$

En este anexo además se destacan la referencia de valores y límites que se consideran con un índice máximo de 1 correspondiente a la mediana empresa. A su vez el Estado Plurinacional de Bolivia (2020) la RM 177/2020 del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural dio lugar a la identificación de diferenciación como tipo I subsistencia, tipo II reproducción simple y tipo III como reproducción ampliada. En su caso es destacable en esta normativa diversos tipos de beneficios y costos para las microempresas de acuerdo con su tipología.

Hasta el año 2019 de acuerdo a la Organización Internacional del Trabajo (2019) las microempresas Bolivianas eran reconocidas por el Estado Boliviano por diversos aspectos de mejora continua siendo uno de los más importantes la seguridad y salud ocupacional, De acuerdo a Poveda I. (2021) se observa que desde la emergencia del COVID 19 las micro y pequeñas empresas en Sucre han tenido que efectuar una paralización de actividades, a fin de controlar la expansión de la pandemia entre los trabajadores, siendo esta realidad común en todo el país. Sin embargo, a esto Pro-Bolivia (2023) ha establecido que con el apoyo de la cooperación Suiza se logró que aproximadamente 12000 micro y pequeñas empresas incrementaran en un 54% sus ingresos y redujeran en un 36% sus costos, así también el año 2022 Fundempresa indicó que aproximadamente el 87,2% de las empresas registradas en Bolivia son microempresas alcanzando un número de 67163 empresas con matrícula actualizada. (Fundempresa, 2022).

Paralelamente a esto el Estado Plurinacional de Bolivia (2023) el Ministerio de Trabajo Empleo y Previsión Social emitió la resolución ministerial 992/2023 que destaca la necesidad de que toda unidad productiva desarrolle su programa de gestión de seguridad y salud en el trabajo, documento el cual está amparado en aspectos tales como la decisión 584/2014 de

la Comunidad Andina de Naciones (2014) y que en la misma destaca la necesidad que los estados promuevan el desarrollo de Sistemas de Gestión de Seguridad en el Trabajo tal como se destaca en los considerandos de esta decisión que indica:

“Que es conveniente aprobar un instrumento en el que se establezcan las normas fundamentales en materia de seguridad y salud en el trabajo que sirva de base para la gradual y progresiva armonización de las leyes y los reglamentos que regulen las situaciones particulares de las actividades laborales que se desarrollan en cada uno de los Países Miembros. Este Instrumento deberá servir al mismo tiempo para impulsar en los Países Miembros la adopción de Directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, así como el establecimiento de un Sistema nacional de seguridad y salud en el trabajo.” Comunidad Andina de Naciones (2014).

Y que además en su parte decisoria destaca que se adoptara el:

“Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo” Comunidad Andina de Naciones (2014).

Así pues, en el artículo 16 del mencionado documento se indica que:

“Artículo 16.- Los empleadores, según la naturaleza de sus actividades y el tamaño de la empresa, de manera individual o colectiva, deberán instalar y aplicar sistemas de respuesta a emergencias derivadas de incendios, accidentes mayores, desastres naturales u otras contingencias de fuerza mayor.” Comunidad Andina de Naciones (2014).

Así también es fundamental destacar la referencia normativa en aspectos de seguridad y salud ocupacional en la Constitución Política del Estado de Bolivia que indica:

“Toda persona tiene derecho: Al trabajo digno, con seguridad industrial, higiene y salud ocupacional, sin discriminación, y con remuneración o salario justo, equitativo y

satisfactorio, que le asegure para sí y su familia una existencia digna.” Estado Plurinacional de Bolivia (2009).

En la normativa de Bolivia además se cuenta con la ley general de higiene, seguridad ocupacional y bienestar, que es la ley específica que se relaciona con la seguridad y salud ocupacional, en este sentido se tendrán aspectos particulares relacionados a caracterizaciones de las microempresas, así como a aspectos de incendios, así pues, se tendrá que el campo de aplicación de esta normativa queda ajena a:

Quedan excepcionadas: 1. Las realizadas por las Fuerzas Armadas y los Organismos de Seguridad del Estado en el ejercicio de sus funciones específicas; 2. Las efectuadas en el domicilio del trabajador; 3. Las efectuadas por la familia del empleador en el domicilio de éste. Republica de Bolivia (1979).

En la misma normativa se hace referencia a aspectos de prevención y combate contra incendios como se observa a continuación lo mencionado en el Capítulo II de la prevención y protección contra incendios, en el artículo 89 que indica:

“Para los efectos del presente Capítulo los siguientes términos tienen la designación que se indica a continuación: a) “Instalación de bajo riesgo”. Son zonas donde se almacenan o se manejan materiales que arden lentamente sin producir humo excesivo, pero no constituyen riesgo de explosiones o emanaciones tóxicas. b) “Instalaciones de riesgo moderado”. Son zonas donde se almacenan o se manejan materiales que arden con moderada rapidez y que desprenden gran cantidad de humo, no constituyendo riesgo de explosiones o emanaciones tóxicas; c) “Instalación de alto riesgo”. Son zonas donde se almacenan o se manejan materiales que puedan arder con extremada rapidez y cuyas emanaciones tóxicas o explosiones constituyen un riesgo especial.” Republica de Bolivia (1979).

Así también el artículo 90 destaca que:

Todos los lugares de trabajo deben tener los medios mínimos necesarios para prevenir y

combatir incendios. (República de Bolivia, 1979).

En el artículo 91 se considera que:

“Todos los lugares de trabajo deban contar, de acuerdo al tipo de riesgos de incendios que se presenten, con:

- *Abastecimiento suficiente de agua a presión.*
- *Hidratantes y accesorios.*
- *Rociadores.*
- *Extintores portátiles.*
- *Otros.*

Dichos equipos deben ser diseñados, instalados, mantenidos, inspeccionados e identificados de acuerdo con especificaciones técnicas establecidas y aprobadas por la autoridad competente.” (Republica de Bolivia, 1979).

La ley 449 del año 2013 establece la necesidad de certificación en el artículo 32 que:

“Para el funcionamiento de actividades comerciales, industriales, espectáculos públicos, centros de diversión o construcción de edificios, se requerirá la certificación de la Dirección Departamental de Bomberos de la Policía Boliviana como autoridad competente sobre los sistemas de prevención, protección y seguridad humana contra incendios, en coordinación con las entidades territoriales autónomas municipales.” Estado Plurinacional de Bolivia (2013).

En este entendido además el DS. 2995 del año 2016 ha establecido que se debe consolidar un sistema para prevenir incendios el cual se detalla a continuación:

“El Sistema de Prevención y Protección Contra Incendios - SIPPCI tiene por finalidad:

- a. *Establecer los criterios técnicos para generar las condiciones de prevención y protección contra incendios de infraestructuras, y de los lugares en el que se desarrollan actividades, con el fin de evitar y reducir el riesgo de su iniciación y dar una respuesta adecuada,*

evitando pérdidas de vidas humanas, bienes y la protección del medio ambiente;

- b. *Establecer la coordinación entre las distintas entidades e instituciones públicas y privadas competentes para el cumplimiento del SIPPPI.*” Estado Plurinacional de Bolivia (2016).

Así también se establece que los aspectos de clasificación del nivel de riesgo se definirán en el artículo 19 como:

“Artículo 19º.- (Niveles de riesgo de incendio)

- I. *Los niveles de riesgo de incendio se clasifican en bajo, medio y alto, de acuerdo a los siguientes criterios:*
 - a. *Tipo de infraestructura;*
 - b. *Tipo de material utilizado y almacenado en la infraestructura;*
 - c. *Tipo de carga de fuego.*
- II. *Los niveles de riesgo de incendio y demás aspectos necesarios para la operativización del SIPPPI serán definidos en Reglamentación específica.*” Estado Plurinacional de Bolivia (2016).

De acuerdo con el Sistema de prevención y protección contra incendios, se sabe que, para determinar los requerimientos documentales y materiales relativos a incendios en áreas de trabajo, se debe considerar el uso de una mitología que va desde una clasificación que se puede observar en el anexo 1 del documento de SIPPPI, a partir de ello se sabe que la clasificación se relaciona con la actividad desarrollada en la edificación, criterios adicionales y el número de pisos. Es importante que para el caso de las industrias manufactureras y otros como criterio adicional se considera el índice de cantidad de sustancias incendiables (ICSI). Como resultado de mencionada clasificación se establece una valoración de nivel de riesgo general que puede ser:

- Alto
- Medio
- Bajo

Esta clasificación permite brindar diversos criterios referidos a los requerimientos de cada tipo de riesgo como ser:

Tabla 3. Requisitos Generales SIPPPI

REQUISITOS DE CONDICIONES GENERALES DEL SIPPPI								
Según nivel de Riesgo Global o General	ACCESIBILIDAD VEHICULAR CARRO BOMBERO	HIDRANTES PARA BOMBEROS	RESERVO AGUA PARA BOMBOS	RESPALDO DE MATERIALES CONSTRUCTIVOS (RF)	ALARMA GENERAL DE EVACUACIÓN	PLAN DE EMERGENCIA	SIMULACRO EVACUACIÓN	SIMULACRO COMBATE INCENDIOS
CATEGORÍA 1 RIESGO ALTO	Si aplica	Si aplica	Si aplica	Si aplica	Si aplica	Si aplica	Si aplica 2 al año	Si aplica 2 al año
CATEGORÍA 2 RIESGO MEDIO	Si aplica	Si aplica	NO aplica	Si aplica	Si aplica	Si aplica	Si aplica 2 al año	Si aplica 1 al año
CATEGORÍA 3 RIESGO BAJO	Si aplica	NO aplica	NO aplica	NO aplica	Si aplica	Si aplica	Si aplica 2 al año	Si Aplica Cada 2 años

Fuente: Estado Plurinacional de Bolivia (2020)

En el caso de la tabla 3 los requisitos mostrados corresponden a elementos que deben ser incorporados independientemente de una caracterización especial de las áreas de trabajo efectuado por un estudio de carga de fuego o por el método básico. Sin embargo, a esto el aspecto hidráulico puede verse íntimamente relacionado al reservorio de agua para bombeos, siendo en el caso del hidrante para bomberos, un aspecto relacionado a la red pública establecida para dicho fin.

Sin embargo, a esto la normativa establece criterios complementarios que deben ser considerados por área o sector de trabajo, estos requisitos mostraran una diferencia cualitativa respecto a las categorías por sector o área justificado de acuerdo con una memoria de cálculo.

Tabla 4. Requisitos Generales SIPPPI Especifico

REQUISITOS DE CONDICIONES GENERALES DEL SIPPPI						
Según nivel de Riesgo Global o General	DETECCIÓN Y ALARMA INCENDIO	EXTINTORES	BOCAS DE FUEGO	BOMBAS PARA INCENDIOS	ROCIADORES	ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA
CATEGORÍA 1 RIESGO ALTO	Si Aplica*	Si Aplica*	Si Aplica*	Si Aplica*	Si Aplica*	Si Aplica cuando hay más de 20 ocupantes
CATEGORÍA 2 RIESGO MEDIO	Si Aplica*	Si Aplica*	Si Aplica*	Si Aplica*	NO Aplica	Si Aplica cuando hay más de 20 ocupantes
CATEGORÍA 3 RIESGO BAJO	NO Aplica	Si Aplica*	NO Aplica	NO Aplica	NO Aplica	Si Aplica cuando hay más de 20 ocupantes

Nota.- (*) En las áreas y ubicaciones específicas según el Riesgo Especifico o Particular y se justifique en la memoria técnica.

Estos requisitos podrán ser complementado o reforzados en función al tipo de ocupación, actividad o instalación según se detalle en las secciones específicas del SIPPPI (por tipo de actividad u ocupación). Se deberá aplicar el requisito más exigente.

Fuente: Estado Plurinacional de Bolivia (2020)

De acuerdo con la tabla 4 mostrada anteriormente en el caso del requerimiento para el proceso de cálculo hidráulico se considera aspectos particulares como las bocas de fuego, las bombas para incendios y los rociadores. Mostrando de forma evidente que para los requerimientos del cálculo hidráulico se tendrá que considerar tanto aspectos del reservorio de agua como las bocas de incendio, las bombas para incendios y los rociadores.

DISCUSIÓN

Considerando la estructura del contenido normativo vigente en el Estado Plurinacional de Bolivia, se sabe que la gestión de emergencias y el manejo de incendios está íntimamente ligado a la seguridad y salud ocupacional, no es de extrañar que la constitución política del estado de Bolivia destaque en su artículo 46 que todo Boliviano tiene derecho a la seguridad, higiene y salud ocupacional, debiendo comprender que la seguridad industrial tiene una perspectiva preventiva, para también una perspectiva de prevención secundaria cuando se realizan acciones sobre la materialización de daños; en este marco la ley de higiene, seguridad industrial y bienestar manifiesta de forma nítida la necesidad de efectuar este proceso de prevención secundaria, en especial en aspectos relacionados a incendios, de la misma forma el DS 2995/2016 da criterios generales para la clasificación del riesgo los cuales se pueden comparar en el cuadro:

Tabla 5. Requisitos Generales SIPPCI Especifico

DL 16998/1979	DS 2995/2016
a) “Instalación de bajo riesgo”. Son zonas donde se almacenan o se manejan materiales que arden lentamente sin producir humo excesivo, pero no constituyen riesgo de explosiones o emanaciones tóxicas.	a) Bajo en función al (Tipo de infraestructura; Tipo de material utilizado y almacenado en la infraestructura; Tipo de carga de fuego.)
b) “Instalaciones de riesgo moderado”. Son zonas donde se almacenan o se manejan materiales que arden con moderada rapidez y que desprenden gran cantidad de humo, no constituyendo riesgo de explosiones o emanaciones tóxicas;	b) Medio en función al (Tipo de infraestructura; Tipo de material utilizado y almacenado en la infraestructura; Tipo de carga de fuego.)

c) “Instalación de alto riesgo”	c) Alto en función al (Tipo de infraestructura; Tipo de material utilizado y almacenado en la infraestructura; Tipo de carga de fuego.)
---------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia con base en Decreto Ley 16998 (1979) y Decreto Supremo 2995 (2016)

Comparando ambos artículos de las normativas se aprecia que el DL 16998 brinda un criterio directo para la clasificación mismo que se puede efectuar de forma inmediata, sin embargo, el DS 2995 pese a que brinda una clasificación similar es escueto en sus consideraciones, dejando la clasificación supeditada a tres aspectos que son la infraestructura, los materiales utilizados y almacenados y el tipo de carga de fuego, siendo necesario ahondar en el análisis de la normativa complementaria al DS 2995 del año 2016.

Tabla 6. Relación de aspectos generales y Nivel de riesgo global

Nivel de riesgo global	Accesibilidad vehicular	Hidante para bomberos	Reserva de agua para bomberos	Respaldo de materiales constructivo	Alarma general de evacuación	Plan de emergencias	Simulacro de evacuación	Simulacro de combate de incendios
Alto	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Medio	Verde	Verde	Negro	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Bajo	Verde	Negro	Negro	Negro	Verde	Verde	Verde	Verde

Fuente: Elaboración propia con base en SIPPCI (2020)

Siendo pues importante realizar una revisión del sistema de prevención y protección contra incendios, el mismo efectúa en el caso específico del sector

industrial manufacturero una determinación del valor del índice de cantidad de sustancia incendiabile (ICSI), este índice considera la función que cumple la infraestructura, así como la cantidad de material que es clasificada como sólida, líquida combustible, líquida inflamable y gaseosa, dependiendo de esta cantidad se establecerá un valor de ICSI que al relacionarlo con el número de pisos de la edificación permitirá definir el nivel de riesgo general que posibilitara determinar los requerimientos a realizar en relación a:

Siendo posible observar que más allá de las fechas en las que se deben llevar adelante los simulacros tanto de evacuación como de combate de incendios, es fundamental detallar la no obligatoriedad de contar con hidrantes para bomberos, reserva de agua para bomberos y respaldo de materiales constructivos en el riesgo global bajo, así también se observa que existe la no obligación de realizar contar con una reserva de agua para bomberos en el caso del riesgo medio.

Para el caso de aspectos particulares vinculados a riesgos específicos de las áreas de trabajo se considera

La implementación de:

Tabla 7. Relación de aspectos generales y Nivel de riesgo global

Nivel de riesgo global	Detección y alarma incendio	Extintores	Bocas de fuego	Bombas de incendios	Rociadores	Iluminación de emergencia
Alto	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Medio	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Bajo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde

Fuente: Elaboración propia con base en SIPPCI (2020)

Es fundamental tomar en cuenta que para el riesgo bajo únicamente es importante establecer el número de extintores y la iluminación de emergencia en caso de ser necesario, así también destacar que en el riesgo medio no es necesaria la implementación de sistemas de rociadores.

Esta caracterización pone de manifiesto una serie de requerimientos que deberán ser cumplidos por las microempresas, puesto que la normativa de bomberos indica que la misma debe ser cumplida por cualquier entidad pública o privada. Es importante conocer que en Bolivia existen 67163 empresas registradas al año 2022, número que probablemente hubiese incrementado a la fecha, sin embargo, con la base brindada es fundamental realizar ciertas consideraciones respecto a la posibilidad de realizar el cumplimiento por parte de las microempresas de la presente normativa.

Según el artículo 43 del SIPPCI se ha establecido que las empresas deben coordinar con las direcciones departamentales de bomberos los simulacros de evacuación e incendios, considerando tres escenarios posibles de acuerdo con el nivel de riesgo y al número de microempresas se tendría una necesidad de realizar:

Tabla 8. Relación de aspectos generales y Nivel de riesgo global

Tipo	Riesgo Bajo		Riesgo Medio		Riesgo Alto	
	Sim. Evacuación	Sim. Incendio	Sim. Evacuación	Sim. Incendio	Sim. Evacuación	Sim. Incendio
Cantidad de simulacros por año	1	0	2	1	2	2
Total, de simulacros anuales a realizar	67163	0	134326	67163	134326	134326
Número de días requeridos con 2 turnos mañana y tarde para realización de simulacros	33581	0	67163	33581	67163	67163
Número de unidades de bomberos en el país	10	0	10		10	
Días totales al año requeridos para la realización de simulacros	3358		10074		13432	

Capacidad requerida para la cobertura a microempresas considerando actividad de lunes a sábado y feriados	11,2	33,6	44,8
300 días			

Fuente: Elaboración propia con base en SIPPCI (2020)

Como se puede apreciar en el análisis de este primer aspecto relacionado a la capacidad para lograr cumplir únicamente con el aspecto de coordinación de simulacros para microempresas registradas el año 2012 se tiene una deficiencia en la capacidad de respuesta, en el caso de caso de bajo riesgo en 11,2 veces; en el caso de riesgo medio en 33,6 veces y finalmente en el caso de riesgo elevado en 44,8 veces. Es fundamental considerar que además de la coordinación de los simulacros a microempresas, se debe efectuar capacitaciones a medianas y grandes empresas, así también por el artículo 19 del SIPPCI se establece la formación capacitación en bomberos tanto para trabajo en altura, primeros auxilios y manejo de extintores, sin considerar que además las unidades de bomberos deben cumplir otras actividades de inspección, y actuaciones propias del manejo de emergencias.

Como se puede apreciar únicamente en un análisis escueto no se cuentan con las condiciones materiales posibles para satisfacer la demanda que exige la normativa SIPPCI a las microempresas, así también se puede evidenciar que la implementación de un sistema de prevención y protección contra incendios requerirá la implementación de mecanismos preventivos, estos requerirán recursos para su funcionamiento que necesariamente podrían afectar al nivel de clasificación como microempresa.

Como se puede apreciar en la ecuación siguiente se establece que la variación del índice que clasifica a las empresas estará en función a los valores actuales de ingreso, patrimonio y personal ocupado, sin embargo, se presentarán variaciones a los ingresos, patrimonio y personal que definirán principalmente la variación del índice. Analizando de forma particular cada aspecto se tendrá que el ingreso de ventas anuales no se verá afectado con la implementación del sistema de protección contra incendios, en el caso del patrimonio la implementación de un sistema de

protección contra incendios llegara a aumentar el patrimonio a fin de garantizar los activos no corrientes contando por ende con un incremento del índice de clasificación como microempresa dando lugar a potenciales distorsiones en relación a la clasificación de la microempresa de acuerdo a su tipología, más sin embargo si el sistema se desarrollara mediante deuda se tendría que considerar que el patrimonio contaría con una variación específica igual a 0. Finalmente, el proyecto SIPPCI no influirá en la dinámica de contratación o reducción de personal, puesto que los sistemas considerados con mayor grado de complejidad estarían enfocados a empresas de mayor dimensión.

$$Indice = \sqrt[3]{\frac{Ingreso\ ventas\ anuales}{35000000} * \frac{Patrimonio}{21000000} * \frac{Personal\ ocupado}{100}}$$

$$Indice = f(Ingreso\ ventas\ anuales, patrimonio, personal\ ocupado)$$

$$d\ Índice = \frac{\delta Índice}{\delta Ingreso\ de\ ventas\ anuales} d\ Ingreso\ de\ ventas\ anuales + \frac{\delta Índice}{\delta Patrimonio} d\ Patrimonio + \frac{\delta Índice}{\delta Personal\ Ocupado} d\ Personal\ ocupado$$

$$\frac{\delta Índice}{\delta Ingreso\ de\ ventas\ anuales} = \frac{7,96 * 10^{-7} \sqrt[3]{y^3 \sqrt[3]{z}}}{\sqrt[3]{x^2}}$$

$$\frac{\delta Índice}{\delta Patrimonio} = \frac{7,96 * 10^{-7} \sqrt[3]{x^3 \sqrt[3]{y}}}{\sqrt[3]{y^2}}$$

$$\frac{\delta Índice}{\delta Personal\ ocupado} = \frac{7,96 * 10^{-7} \sqrt[3]{x^3 \sqrt[3]{y}}}{\sqrt[3]{z^2}}$$

$$\Delta Índice = \frac{7,96 * 10^{-7} \sqrt[3]{y^3 \sqrt[3]{z}}}{\sqrt[3]{x^2}} \Delta x + \frac{7,96 * 10^{-7} \sqrt[3]{x^3 \sqrt[3]{z}}}{\sqrt[3]{y^2}} \Delta y + \frac{7,96 * 10^{-7} \sqrt[3]{x^3 \sqrt[3]{y}}}{\sqrt[3]{z^2}} \Delta z$$

X: Ingreso de ventas anuales

Y: Patrimonio

Z: Personal ocupado

Finalmente, un aspecto fundamental a considerar es el hecho que buena parte de las actividades desarrolladas por microempresas están vinculadas a una actividad familiar desarrollando muchas veces su función en casa y con la familia, este aspecto resulta crítico al considerar el uso del DL 16998, donde se destaca que no es considerado dentro el enfoque de seguridad y salud ocupacional, aquel desarrollado en el domicilio del trabajador.

Sin embargo, a esto el SIPPCI se presenta como un sistema que debe implementarse en domicilios, instituciones públicas y privadas. Con las condiciones antes destacadas se debe considerar el uso del SIPPCI como mecanismo de trabajo al momento de realizar el diseño del sistema de prevención y protección contra incendios, por sobre otra normativa de seguridad y salud ocupacional.

En conclusión, se evidencia que la implementación de un sistema de prevención y protección contra incendios de acuerdo con los parámetros establecidos en la normativa legal vigente puede establecer criterios que modifican clasificaciones de tipo de microempresa, limitando potencialmente los accesos a diverso tipo de beneficios para estas entidades e incluso incrementado los costos para estas entidades.

RECOMENDACIONES

Se recomienda considerar en la clasificación de las microempresas aspectos relacionados con el cumplimiento normativo que pudieran afectar los criterios de clasificación.

CONFLICTO DE INTERÉS

El autor declara que no tiene conflictos de interés con la presente investigación.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento a la Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología de la Escuela Militar de Ingeniería y a la Unidad de Investigación Ciencia y Tecnología de la Unidad Académica La Paz de la Escuela Militar de Ingeniería por apoyar esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES, Decisión 584. Sin Editorial. Perú.
- [2] ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA 2009. Constitución Política del Estado. Editorial: Gaceta Oficial de Bolivia. Bolivia.
- [3] ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA 2017. Ley 947 Editorial: Gaceta Oficial de Bolivia. Bolivia.
- [4] ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA 2018. DS. 3567. Editorial: Gaceta Oficial de Bolivia. Bolivia.
- [5] ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA 2013. Ley 449. Editorial: Gaceta Oficial de Bolivia. Bolivia.
- [6] ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA 2016. DS. 2995. Editorial: Gaceta Oficial de Bolivia. Bolivia.
- [7] ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA 2020. RM. 047. Editorial: Gaceta Oficial de Bolivia. Bolivia.
- [8] ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA 2020. Sistema de Prevención y Protección Contra Incendios. Editorial: Gaceta Oficial de Bolivia. Bolivia.
- [9] FUNDEMPRESA (2022) Reporte de FUNDEMPRESA. Recuperado de: <https://issuu.com/fundempresa/docs/estadisticasmarcho2022> recuperado el 9 de abril de 2024.
- [10] REPUBLICA DE BOLIVIA 1979. DL. 16998. Editorial: Gaceta Oficial de Bolivia. Bolivia.
- [11] Organización Internacional del Trabajo (2019) Micro y pequeñas empresas bolivianas son más productivas gracias a metodología de “Mejora Continua” de OIT Recuperado de: <https://www.ilo.org/es/resource/news/micro-y-pequeñas-empresas-bolivianas-son-mas-productivas-gracias> el 10 de abril de 2024.
- [12] PROBOLIVIA (2023) Reporte de Con PROMYPE, más de 12 mil Micro y Pequeñas Empresas incrementaron sus ingresos en 54%. Recuperado de: <https://www.probolivia.gob.bo/2023/10/31/con-promype-mas-de-12-mil-micro-y-pequeñas-empresas-incrementaron-sus-ingresos-en-54/> recuperado el 9 de abril de 2024.

- [13] Poveda Velasco, Iván Marcelo. (2021). Que sucede si eres parte de las micro y pequeñas empresas MYPES de Sucre durante el covid 19. Revista Investigación y Negocios, 14(23), ñ{-64-76. Epub 30 de junio de 2021.<https://doi.org/10.38147/invneg.v14i23.128>
- [14] SEPREC (2023) En Bolivia el 78,2% de las 371.481 empresas registradas en el Seprec son unipersonales. Recuperado de: <https://abi.bo/index.php/economia2/40950-en-bolivia-el-78-2-de-las-371-481-empresas-registradas-en-el-seprec-son-unipersonales> recuperado el 9 de abril de 2024.



Ahmed Ernesto Amusquivar Caballero.

Nació en La Paz - Bolivia, es Ingeniero Industrial titulado de la Escuela Militar de Ingeniería, Unidad Académica La Paz - Bolivia.

Es Philosophical Doctor en Ciencia y Tecnología.