



DISEÑO, CAPACITACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN MANUAL DE PROCESOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA PLANTA DE LÁCTEOS 6 DE ENERO

¹Ureta Valdez Rogelio Estalin

royel_02@hotmail.com

²Beltrán Del Hierro Daniel Mauricio.

suco5db@hotmail.com

³Zurita Montenegro Edwin Darío.

zuritaedwin@hotmail.com

⁴Chávez Haro Marco Mauricio.

mmchavezh@gmail.com

⁵Paredes Peralta Armando Vinicio.

Vinioparedes101@hotmail.com

Docentes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Ureta Valdez Rogelio Estalin, Beltrán Del Hierro Daniel Mauricio, Zurita Montenegro Edwin Darío, Chávez Haro Marco Mauricio y Paredes Peralta Armando Vinicio (2017): "Diseño, capacitación y evaluación de un manual de procesos de seguridad industrial en la planta de lácteos 6 de Enero", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (julio 2017). En línea: <http://www.eumed.net/rev/caribe/2017/07/lacteos-6genero-ecuador.html>

RESUMEN

El diseño, capacitación y evaluación de un manual de procesos de seguridad industrial en la Planta procesadora de lácteos "6 DE ENERO" se desarrolló en el Recinto 6 de Enero de la Pre parroquia las Mercedes de la Provincia Tsáchila, la investigación no representa a un estudio experimental directo y fueron las áreas de desempeño en las que se desarrolló el proceso de aplicación y evaluación del Manual de Seguridad Industrial, sin embargo, en la aplicación y capacitación participó todo el personal (Estudio Poblacional) en los que se evaluó el antes vs después según ("t student"). Para el diagnóstico inicial de la Planta se realizó un chek list para determinar la presencia de riesgos físicos, químicos, biológicos, psicológicos, ergonómicos, de condición de seguridad y cambios de conducta, comportamiento, destreza y desempeño; los cuales se les asignó valores de 4, 3 y 2 correspondiendo a riesgos altos, medios y bajos respectivamente, por lo que se puede manifestar que al aplicar el manual de procesos de seguridad industrial estos redujeron a valores mínimos; además la conformación de un Comité de Seguridad Industrial que debe encargarse de mantener en vigencia el manual de procesos de seguridad industrial y notificar novedades para dar soluciones inmediatas evitando accidentes de carácter laboral. Llegamos a concluir que la capacitación e implementación del manual de procesos de seguridad industrial influyó positivamente en cambios operativos y psicológicos del personal que administra y labora; a más de realizar cambios necesarios en la Planta para crear un ambiente seguro de trabajo.

¹ Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Gestión de la Producción. Docente de la ESPOCH

² Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Gestión de la Producción. Docente de la ESPOCH

³ Ingeniero Industrial, Magister en Docencia Universitaria e Investigación Educativa. Docente de la ESPOCH

⁴ Ingeniero Zootecnista, Magister en Administración, Gestión y Dirección de Empresas. Docente de la ESPOCH

⁵ Ingeniero Zootecnista, Magister en Procesamiento de Alimentos. Docente de la ESPOCH

ABSTRACT & KEYWORDS

The Design, training and evaluation of an industrial security manual process at the dairy processor Plant "6 de Enero" was developed at Recinto "6 de Enero" of the Mercedes pre parish, province Santo Domingo de los Tsáchilas; the investigation does not represent a direct experimental study and the performance areas were the site where the process was applied and the Industrial Security Manual was evaluated, however, all the personnel participating on the application and training (population study) were evaluated before and after according to "t-student". For the initial diagnosis a check list was carried out at the plant to determine the presence of physical, chemical, biological, ergonomics risks, as well as security condition and changes of behavior, skill and performance assigning values of 4, 3 and 2 for high, medium and low risks, therefore, applying the manual of processes of industrial security those values were reduced to minimal values, besides, an Industrial Security Committee should be in charge of maintaining the manual of processes of industrial security and notify news to solve immediate solving avoiding labor accidents. It is concluded that the training and implementation of manual influence in a positive way on operative and psychological changes of personnel to manage and work and make changes to the Plant in order to create a secure environment of work.

Palabras claves:

Seguridad Industrial, Riesgos laborales, Planta de lácteos, Industria lechera, Pequeñas empresas.

Key words:

Industrial safety, occupational hazards, Dairy plant, Dairy industry, Small business.

1. INTRODUCCIÓN:

Generalmente en las pequeñas empresas rurales de Ecuador, las condiciones de Seguridad Industrial es una realidad compleja, que abarca problemática estrictamente técnica y diversos tipos de efectos sociales que no cumple con los parámetros adecuados causado por varios factores negativos como la falta de capacitación, escasos recursos técnicos y económicos en la prevención de accidentes laborales.

Muchos de los accidentes imprevistos en la industria, ocurren a causa de las actividades inadecuadas de operación y mantenimiento, la evaluación de los riesgos resalta el potencial de estos accidentes, los empleadores en mucho de los casos se preocupan por incrementar la productividad en sus empresas sin tomar en cuenta a sus trabajadores de cómo están capacitados al momento de realizar cualquier actividad lo que implica el riesgo para la vida humana y su entorno. Cabe destacar que los programas de higiene y seguridad industrial son fundamentales debido a que permite utilizar una serie de actividades planeadas que sirvan para crear un ambiente y actitudes psicológicas que promuevan la seguridad. Por ello se hace necesario orientar los mismos a garantizar condiciones personales, materiales de trabajo y preservación del medio ambiente capaz de mantener cierto nivel de salud de los trabajadores, como también desarrollar conciencia sobre la identificación de riesgos, prevención de accidentes y enfermedades profesionales en cada perspectiva de trabajo.

La Planta de Lácteos "6 DE ENERO", propiedad de la Asociación de Productores Agropecuarios Francisco de Orellana deberá proporcionar un lugar de trabajo libre de accidentes, poner a disposición del trabajador los equipos de seguridad que exigen las normas y diseñar estrategias de capacitación en cuanto a riesgos existentes dentro y fuera de las diferentes áreas de trabajo. Por lo mencionado anteriormente en la presente investigación se planteó los siguientes objetivos: Analizar el estado situacional en Seguridad Industrial y Diseñar, aplicar y evaluar el impacto de un Manual de Proceso de Seguridad Industrial en la Planta de Lácteos "6 DE ENERO".

2. METODOLOGÍA:

El presente trabajo se realizó en la Planta de Lácteos "6 DE ENERO" de propiedad de la Asociación de Productores Agropecuarios Francisco de Orellana, está localizada en el Km 20 vía Santo Domingo Las Mercedes en el Recinto 6 de Enero de la Pre-parroquia Las Mercedes del Cantón Santo Domingo de los Colorados de la Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador.

La duración del experimento fue de 180 días. Los mismos que estuvieron distribuidos 120 días dedicados al trabajo de campo y 60 días de evaluación del trabajo final para su comprobación. Estos días estuvieron distribuidos de la siguiente manera:

- Diagnostico actual de la planta y determinación de riesgos potenciales en las áreas de trabajo.
- Conformación del Comité de Higiene y Seguridad Industrial.
- Elaboración y presentación del plan de trabajo, recopilación de información y evaluación de la información.
- Elaboración del Manual; Diseño y validación del Manual de Higiene y Seguridad Industrial; Elaboración de pictogramas; Colocación de pictogramas; Señalización de cables de alto voltaje y tubería; Dotación de equipos de protección personal; Programa de capacitación al personal; Colocación de equipos de primeros auxilios.

- Evaluación final.
- Toma de datos se realizó durante todo el trabajo de campo y los días de evaluación
- Implementación del informe final.

La investigación no representa a un estudio experimental directo y fueron las áreas de desempeño en las que se desarrolló el proceso de aplicación y evaluación del Manual de Seguridad Industrial sin embargo, en la aplicación y capacitación participó todo el personal de la Planta de Lácteos es decir: administrativo, técnico y de procesos y servicios de la empresa (Estudio Poblacional) en los que se evaluó el ANTES VS DESPUES, todas las áreas con las que cuenta la Planta de lácteos siendo estas:

- Área de Producción (Recepción, elaboración de yogurt, elaboración de quesos, envasado y etiquetado),
- Área de laboratorio,
- Área de Producción de energía (Caldero, filtrado y purificación de agua, banco de hielo y refrigeración),
- Área de bodega
- Área de administración.

El tratamiento y diseño experimental que se llevó a cabo en la presente investigación permitió evaluar el impacto de la capacitación a todo el personal de la Planta Procesadora de Lácteos "6 DE ENERO", a través de la comparación de comportamiento o respuesta ANTES vs DESPUÉS, bajo un plan de investigación simple con dos grupos de comparación, de acuerdo al siguiente modelo matemático:

$$t_{cal} = \frac{\bar{d}}{S_{\bar{d}}} = \frac{\bar{X}_{ANTES} - \bar{X}_{DESPUES}}{S(\bar{X}_{ANTES} - \bar{X}_{DESPUES})}$$

$$S_{\bar{d}} = \frac{\sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{n}}{n(n-1)}$$

$$S\bar{d} = \sqrt{S^2 \bar{d}}$$

$$S.C. = \sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{n}$$

Dónde:

t_{cal} : Valor calculado de "t – student"

\bar{d} : Diferencia entre medias.

$S_{\bar{d}}$: Desviación típica de la diferencia entre medias

D : Diferencia entre Valores

Las mediciones experimentales se detallan a continuación:

- **Riesgos Físicos** (Eléctricos, Ruido, Temperatura, Ventilación, Vibraciones, Iluminación).
- **Riesgos químicos** (Quemaduras, Dermatitis, Asfixia e intoxicaciones, Asma, Incendio).
- **Riesgos biológicos** (Alergias e infecciones en la piel, ojos y manos, Salmonelosis, Fiebre Tifoidea, Brucelosis, Tétano).
- **Riesgos Psicológicos** (Estrés, El Burn Out, Acoso Moral Mobbing).
- **Riesgos ergonómicos** (Lesiones osteomusculares, Hernias discales, Fatiga, cansancio, Medidas de prevención).
- **Riesgos de condición de seguridad** (Golpes, Caídas, Muerte, discapacidades).
- **Cambios de conducta, comportamiento, destrezas y desempeño.**

Para el análisis de datos se aplicó la Estadística Descriptiva, determinando medias, distribución de frecuencias y porcentajes, además la aplicación de un Manual para evaluarlos antes vs después ("t student") de conocimientos, comportamientos y destrezas o la prueba "JI cuadrado" para la asociación entre condiciones, tipos o códigos de riesgos dentro de todas las áreas de la Planta de Lácteos "6 DE ENERO". El procedimiento experimental que se llevó a cabo para el diseño y validación de la Implementación y Aplicación de un Manual de Normas de Seguridad Industrial en la Empresa de Lácteos "6 DE ENERO" empezó con un diagnóstico actual de la empresa mediante observación directa de las diferentes áreas que conforma la Empresa en el cual se evaluó el factor de riesgo, tipo de riesgo que ocasionaba en el trabajador, efectos a producir, actividad, parte del cuerpo afectada, medida correctiva y se clasificó el nivel de riesgo por cuatro áreas de Producción, Laboratorio, Bodega y Producción de energía térmica, para tomar las medidas correctivas, luego se procedió a la conformación del comité de higiene y seguridad industrial al mismo que se le presentó el manual de higiene y seguridad industrial para su validación dentro de la planta, posterior a esto se elaboró los pictogramas y colocación de los mismos, se procedió a la dotación de equipos de protección personal, programa de capacitación a todo el personal, determinación de riesgos potenciales en el área de trabajo, la colocación de equipos de primeros auxilios y finalmente la verificación de resultados por medio de auditorías internas a través de registros diarios. Los diferentes tipos de riesgos se calificaron en base a la siguiente escala:

- 4 Riesgo Alto.
- 3 Riesgo Medio.
- 2 Riesgo Bajo.
- 1 Riesgo Mínimo.

3. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico actual de la empresa

Para el diagnóstico de la empresa se realizó un chek list respecto a: requisito de la Seguridad Industrial, estado actual de la planta y las acciones correctivas para evitar problemas que afecten la salud de los trabajadores, todo esto con el objetivo de crear un ambiente libre de accidentes laborales, realizado este diagnóstico se determinó las necesidades de la Planta en lo que concierne a infraestructura, materiales y equipos y capacitaciones a todo el personal, lo que implicó existencia de riesgos siendo estos: físico, químico, biológico, psicológicos, ergonómico, condiciones de seguridad y cambios de conducta, comportamiento, destrezas y desempeño en cada una de las áreas de la Planta.

3.2. Análisis y evaluación de los riesgos

3.2.1. Riesgos Físicos

3.2.1.1 Eléctricos

Los riesgos físicos causados por la electricidad antes de poner en marcha el manual de seguridad industrial se registró una puntuación de 4/4 puntos representando un riesgo alto en las áreas de producción, laboratorio, bodega y producción de energía. La problemática fue evidente encontrándose cables pelados, sin canaletas y tomacorrientes colgados, siendo un riesgo de alta peligrosidad, puesto que podría causar entre otros incendios en la planta además de electrocución a los operadores principalmente. Luego de aplicar el plan de seguridad laboral se procedió a realizar las correcciones tales como (cambio de cables y colocado en canaletas, además de empotrar en las paredes con sus respectivos tomacorrientes e interruptores y capacitación sobre la importancia de la electricidad), este riesgo se redujo significativamente a 1.25/4 puntos respectivamente en promedio. El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo del IESS, manifiesta que toda persona que vaya a intervenir en la ejecución de trabajos eléctricos deberá ser instruida respecto a las maniobras que realizará y las normas de seguridad establecidas tales como el equipo de protección y verificará que las herramientas tengan el aislamiento. Para los análisis y evaluación de los riesgos se realizó una valoración antes vs después en las áreas de producción, laboratorio, bodega y producción de energía como indica el gráfico 1.

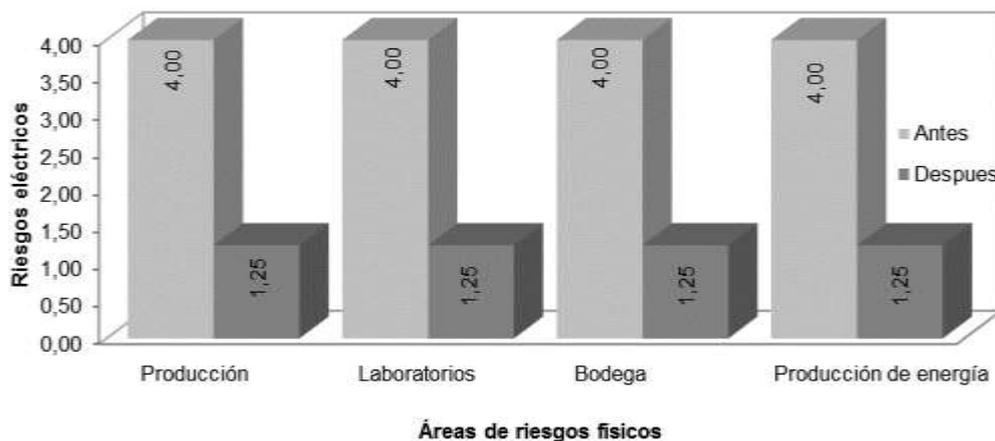


Gráfico 1. Riesgos eléctricos en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

3.2.1.2 Ruido

La presencia de ruidos por las maquinas en el área de producción fue evidente y con alto riesgo, al cual se asignaron un valor de 4/4 puntos, las mismas que redujeron significativamente a 1.50/4 puntos con la utilización de protectores auriculares, mientras que en las otras áreas de laboratorio, bodega y producción de energía se determinó 2/4 puntos

siendo menos riesgosos, si bien es cierto se les dispuso de protectores auditivos pero esto no redujo estadísticamente, debido a que alcanzaron 1.25/4, 1.25/4 y 1.25/4 puntos respectivamente como nos indica el gráfico 2.

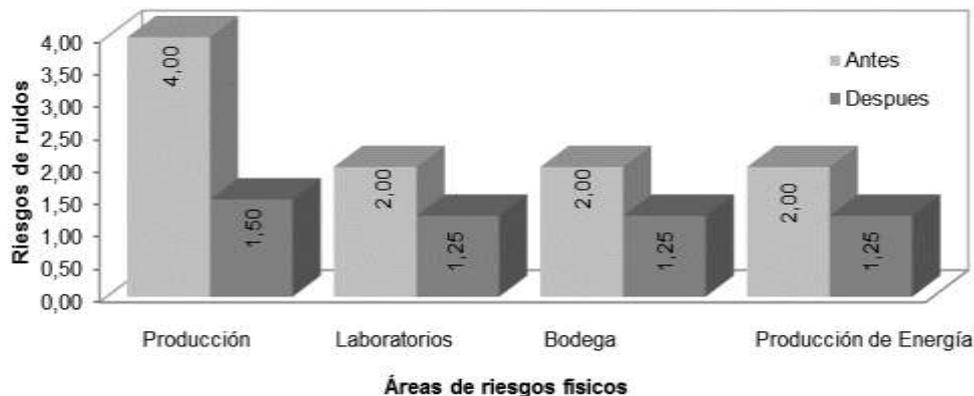


Gráfico 2. Riesgos físicos de ruidos en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

3.2.1.3 Temperatura

En el área de producción, bodega y producción de energía el riesgo por la temperatura antes de la aplicación del Manual de Seguridad Industrial fue de 3, 4 y 4/4 puntos respectivamente que corresponden a una calificación de medio y alto, los cuales difieren significativamente luego de haber puesto en marcha el manual, reduciendo a 1.25/4 puntos, este riesgo se controló y se redujo con la ampliación de las ventanas y protección con mallas plásticas y la colocación de extractores de vapores, las mismas que permiten de alguna manera reducir las temperaturas de 32 a 23°C, factor ambiental que permite laborar adecuadamente dentro de las áreas de producción y bodega; mientras que para ingresar al cuarto frío se adquirió la indumentaria adecuada para controlar los cambios de temperatura y crear confort térmico. Ver gráfico 3.

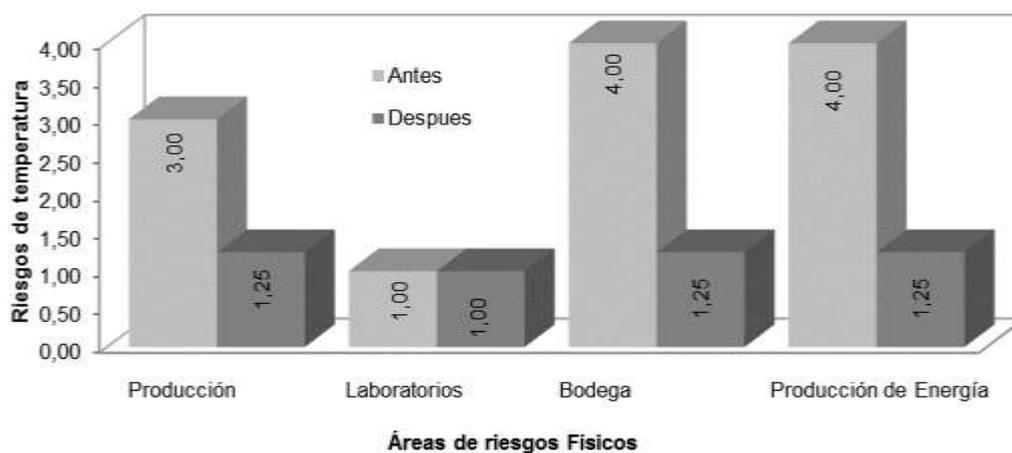


Gráfico 3. Riesgos de temperatura en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

3.2.1.4 Ventilación

La ventilación en el área de producción, laboratorio, bodega y producción de energía antes de la aplicación del Manual de Seguridad Industrial la puntuación fue de 3, 4, 4 y 4/4 puntos respectivamente siendo un riesgo medio y alto, el mismo que se redujo significativamente a 1.25/4 puntos que es un riesgo mínimo, esto se logró con la construcción de ventanas y extractores de gases en la parte superior de cada una de las áreas de la planta, resultados que se evidencian en el gráfico 4.

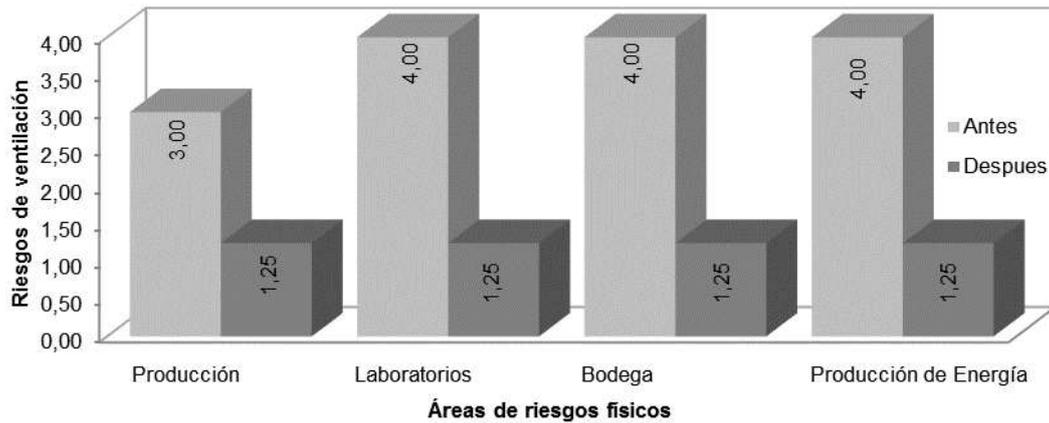


Gráfico 4. Riesgos por ventilación en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

3.2.1.5 Vibración

Los riesgos de vibraciones en la planta de lácteos se presentó en las áreas de producción y caldero, esto debido a la fuerza que produce las maquinas (descremadora y caldero), identificándose un riesgo medio de 3 y 3/4 puntos respectivamente, el cual se redujo significativamente a 1.25/4 puntos en las dos áreas, esto se logró con la colocación de amortiguadores de caucho en la base de la descremadora y del motor del caldero disminuyendo al mínimo riesgo para el personal y asegurando la vida útil de los equipos, resultados que nos indica el gráfico 5.

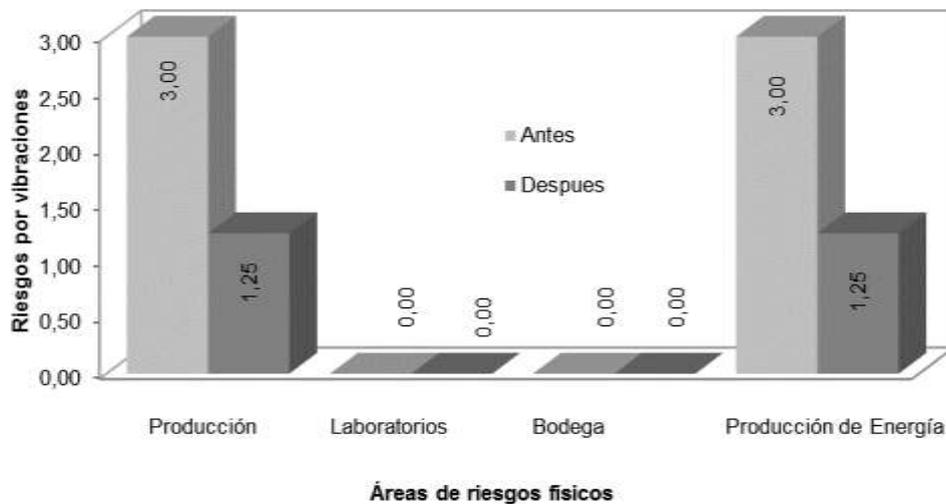


Gráfico 5. Riesgos por vibraciones en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

3.2.1.6 Iluminación

En las áreas de producción, laboratorio, bodega y producción de energía, el riesgo causado por la iluminación antes de la aplicación del Manual de Seguridad Industrial, corresponde a un riesgo medio y alto por lo que asigno una valoración de 3, 4, 4 y 3/4 puntos respectivamente, debido a que la falta de iluminación causa problemas de ceguera por el exceso de esfuerzo para observar el proceso de elaboración de derivados lácteos, este factor se controló significativamente en toda las áreas con la apertura de ventanas y colocación de lámparas de luz blanca la misma que reduce considerablemente este tipo de riesgos a 1.25, 1.50, 1.25 y 1.25/4 puntos, ver gráfico 6.

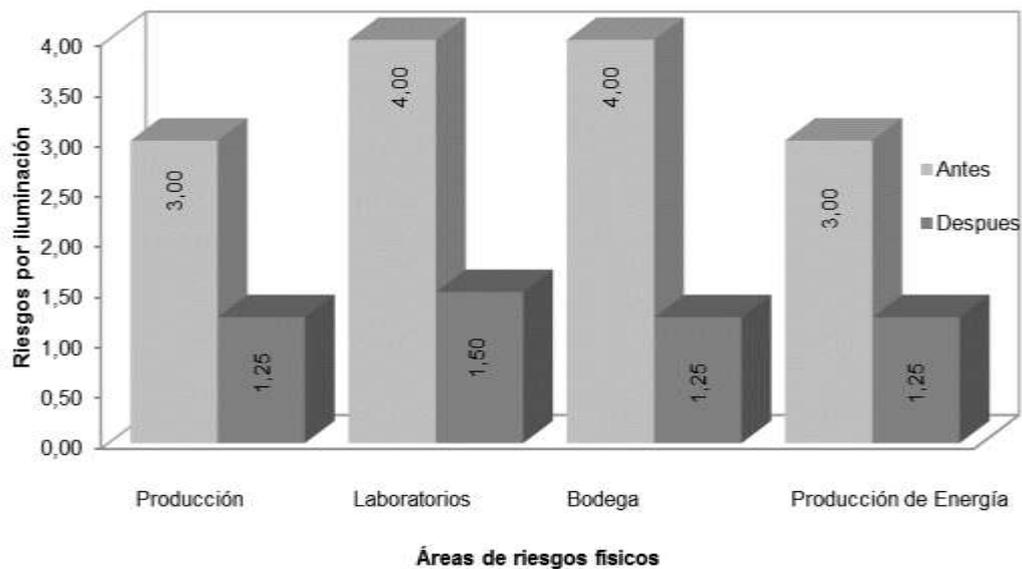


Gráfico 6. Riesgos por Iluminación en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

En la tabla 1 se detallan los riesgos físicos y sus variables (eléctricos, ruido, temperatura, ventilación, vibración e iluminación) dentro de la Planta de Lácteos "6 DE ENERO" en función de la significancia:

Tabla 1. PRESENCIA DE RIESGOS FÍSICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN, BODEGA, LABORATORIO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DE LA PLANTA DE LÁCTEOS "6 DE ENERO".

Variables	Producción			Laboratorio			Bodega			Producción de Energía		
	Antes	Después	Sign	Antes	Después	Sign	Antes	Después	Sign	Antes	Después	Sign
Eléctricos	4.00	1.25	*	4.00	1.25	*	4.00	1.25	*	4.00	1.25	*
Ruido	4.00	1.50	*	2.00	1.25	ns	2.00	1.25	ns	2.00	1.25	ns
Temperatura	3.00	1.25	*	1.00	1.00	ns	4.00	1.25	*	4.00	1.25	*
Ventilación	3.00	1.25	*	4.00	1.25	*	4.00	1.25	*	4.00	1.25	*
Vibraciones	3.00	1.25	*	0.00	0.00	ns	0.00	0.00	ns	3.00	1.25	*
Iluminación	3.00	1.25	*	4.00	1.50	ns	4.00	1.25	*	3.00	1.25	*

ns: No significativo ($P > 0.05$).

*: Significativo ($P < 0.05$).

** : Altamente significativo ($P < 0.01$)

Fuente: Autores

3.2.2. Riesgos químicos

3.2.2.1. Quemaduras

Las quemaduras antes de la aplicación del Manual de Seguridad Industrial se determinó en las áreas de producción, laboratorio y producción de energía en puntajes de 4, 4 y 4/4 puntos respectivamente, lo que indicó un riesgo alto los cuales se redujeron significativamente a 1.50, 2.25 y 1.25/4 puntos determinándose riesgos mínimos ver gráfico 7, esto se debe a que a los operadores se le capacitó y se les asignó equipos de protección contra quemaduras como guantes, mandiles manga larga y delantales, mecanismos que controlaron quemaduras por contacto que siempre estaban presentes dentro del proceso de elaboración de derivados lácteos.

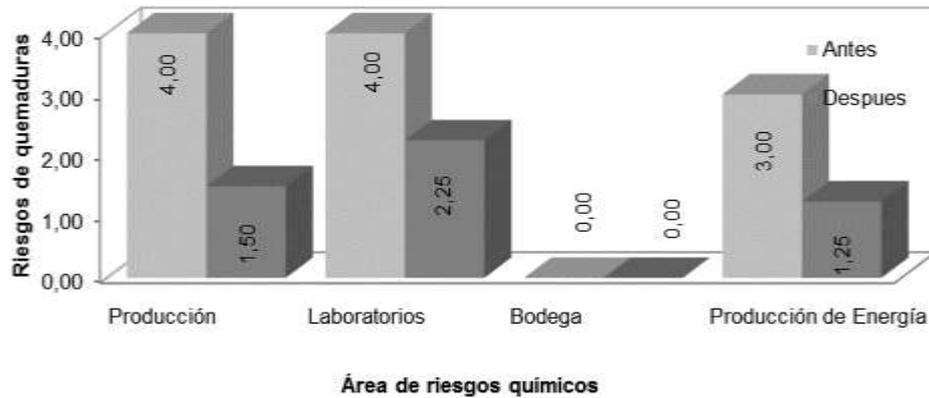


Gráfico 7. Riesgos por quemaduras en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

3.2.2.2. Dermatitis

La dermatitis en la piel de los trabajadores fue frecuente antes de la aplicación del Manual de Seguridad Industrial como consecuencia de la mala manipulación de productos químicos en las áreas de producción, laboratorio y producción de energía en las cuales se encontraron riesgos altos y medios con una puntuación de 4, 4 y 3/4 puntos respectivamente, los cuales se controlaron con la dotación de trajes apropiados y la capacitación a los operarios para la manipulación, almacenamiento y transportación de materiales que puedan causar dermatitis estos redujeron significativamente a 2.25, 2.25 y 1.25 respectivamente ver gráfico 8.

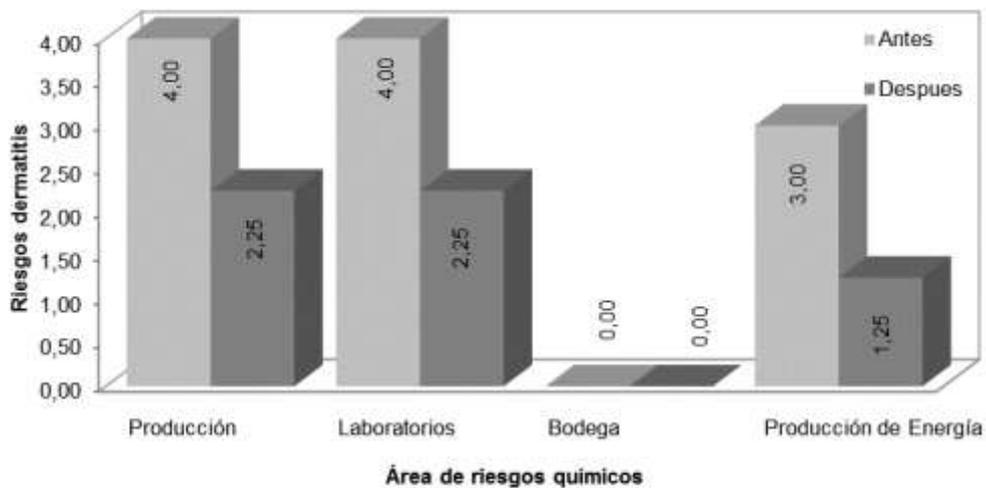


Gráfico 8. Riesgos por dermatitis en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

3.2.2.3. Asfixias e intoxicaciones

La asfixia e intoxicaciones fue evidente antes de la aplicación del Manual de Seguridad Industrial en las áreas de producción, laboratorio y bodega registrándose puntajes de 2, 4 y 4/4 puntos respectivamente correspondiendo a riesgos bajos y altos, debido a que las áreas no disponía de ventilación y evacuación de olores fuertes producidos por

la fermentación de pequeños residuos de grasa y suero de leche que hace que el medio sea ácido y el efecto de estos olores fuertes, hacían que se produzcan asfixias, las cuales fueron reducidas significativamente a 1.25, 2.25 y 1.25/4 puntos como nos indica el gráfico 9, esto se debe al buen manejo del ambiente con ventilación y extractores de olores, además de las limpiezas con desengrasantes y utilización indispensable de mascarillas como medidas de protección.

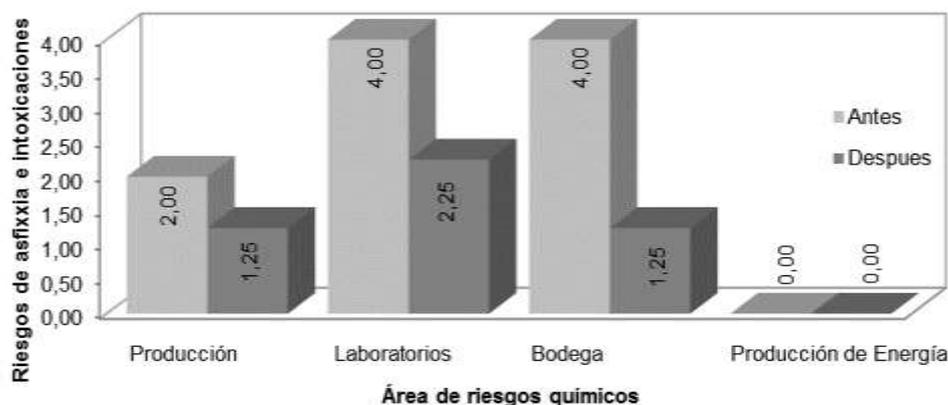


Gráfico 9. Riesgos por asfixias e intoxicaciones en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

3.2.2.4. Asma

La presencia de asma únicamente se presentó en 3 de las 4 áreas siendo estas: producción, laboratorio y bodega, 2/4 puntos respectivamente correspondiendo a un riesgo bajo, el mismo que se redujo a 1.25/4 puntos mediante capacitación sobre lo importante que es el utilizar mascarilla como medio de protección, además de mantener el orden y limpieza tanto interna como externa de la planta. Al parecer este problema corresponde a la naturaleza de respirar debido a que estas personas presentaban cansancio al momento de realizar un esfuerzo físico, aunque en la página <http://kidshealth.org>. Reporta que el asma es un trastorno que afecta a los pulmones y que hace que una persona tenga dificultades para respirar como consecuencia a la afección de los bronquios. Las personas que sufren de asma tienen una propensión a que se les inflama las vías respiratorias, es decir, a que se les hinchen y produzcan grandes cantidades de una mucosidad muy densa. Los resultados obtenidos se reflejan en el gráfico 10.

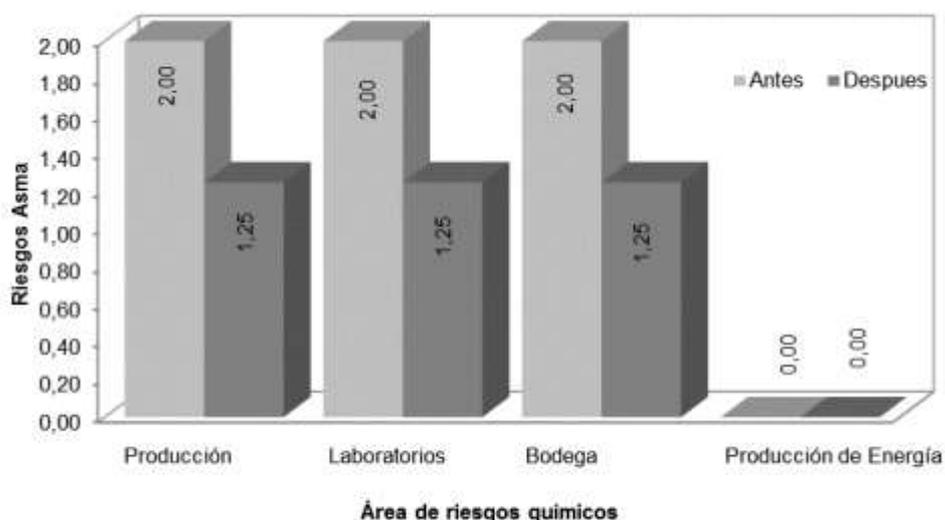


Gráfico 10. Riesgos por Asmas en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

3.2.2.5. Incendios

El riesgo de incendio está presente en todas las áreas: producción, laboratorio, bodega y producción de energía debido que se registró 3, 3, 4 y 3/4 puntos respectivamente antes de aplicar el Manual de Seguridad Industrial contra riesgos, lo cual redujo significativamente a 1.25/4 puntos ver gráfico 11, debido a que se estableció como plan de prevención aspectos importantes como es señalización, disponibilidad de extinguidores en las áreas de mayor peligro y una capacitación al personal que labora en esta planta de lácteos.

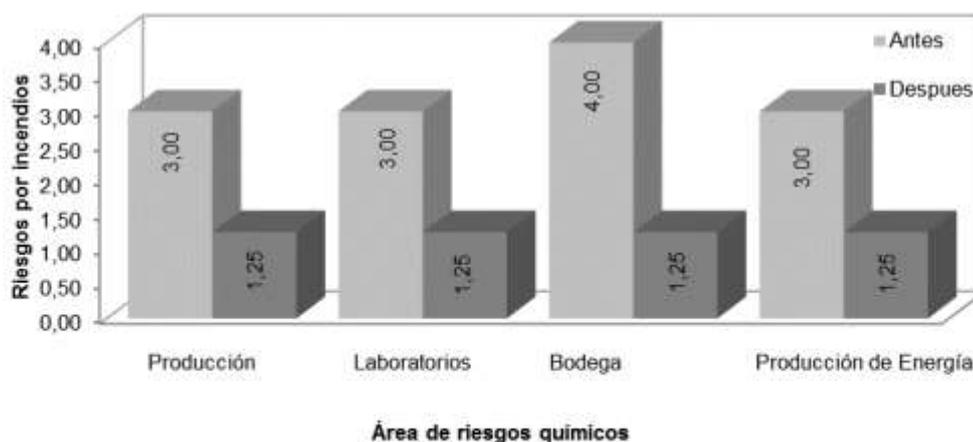


Gráfico 11. Riesgos por Incendios en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

En la tabla 2 se detallan los riesgos químicos y sus variables (quemaduras, dermatitis, asfixia e intoxicación, asma y por último incendio) dentro de la Planta Procesadora de Lácteos "6 DE ENERO", en función de la significancia que presento.

Tabla 2. PRESENCIA DE RIESGOS QUÍMICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN, BODEGA, LABORATORIO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DE LA PLANTA DE LÁCTEOS "6 DE ENERO".

Variables	Producción			Laboratorio			Bodega			Producción de Energía térmica		
	Antes	Después	Sign	Antes	Después	Sign	Antes	Después	Sign	Antes	Después	Sign
Quemaduras	4.00	1.50	*	4.00	2.25	*	0.00	0.00	ns	3.00	1.25	*
Dermatitis	4.00	2.25	*	4.00	2.25	*	0.00	0.00	ns	3.00	1.25	*
Asfixia e intoxicaciones	2.00	1.25	ns	4.00	2.25	*	4.00	1.25	*	0.00	0.00	ns
Asma	2.00	1.25	ns	2.00	1.25	ns	2.00	1.25	ns	0.00	0.00	ns
Incendio	3.00	1.25	*	3.00	1.25	*	4.00	1.25	*	3.00	1.25	*

ns: No significativo ($P > 0.05$).

*: Significativo ($P < 0.05$).

** : Altamente significativo ($P < 0.01$)

Fuente: Autores.

3.2.3. Riesgos biológicos

3.2.3.1. Alergias, infecciones de la piel, manos y vista

La presencia de alergias e infecciones en la piel, ojos y manos, se registró en las áreas de producción, bodega y producción de energía con una puntuación de 2, 2 y 2/4 puntos respectivamente representando un riesgo bajo que luego de la implementación del Manual de Seguridad Industrial redujo a un riesgo mínimo 1.25/4 puntos, mientras que en el área de laboratorio se registró un valor de 3/4 puntos lo cual redujo significativamente a 1.25/4 puntos, o riesgo mínimo ver gráfico 12, esto se logró debido a la implementación de medidas de higiene personal y desinfección de los puestos de trabajo así como la utilización obligatorias de mandiles, cofias y mascarillas.

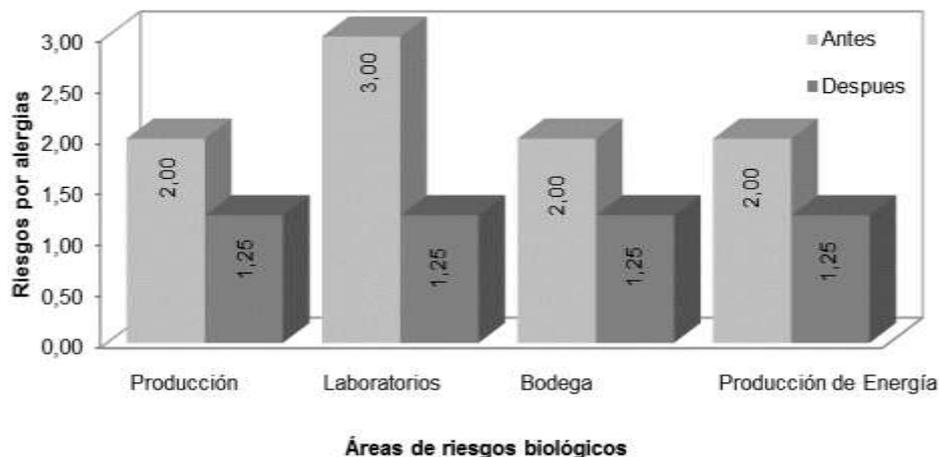


Gráfico 12. Riesgos por alergias en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

3.2.3.2. Salmonelosis

La presencia de salmonelosis en las áreas de producción, laboratorio y bodega se encuentra latente, puesto que se encuentra manipulando un producto biológico (leche), la misma que puede estar contaminado con este tipo de microorganismo. La puntuación antes de la implementación del Manual de Seguridad Industrial en las áreas de producción, laboratorio y bodega fue de 2, 2 y 2/4 puntos respectivamente, los cuales redujeron a 1.25/4 puntos mediante capacitación en medidas sanitarias, adquisición de indumentaria necesaria y la implementación de la bomba sanitaria para descargar la leche ver gráfico 13. Como cita <http://www.lanacion.com.ar>. (2010), en donde manifiesta que se encontró salmonella en la leche contaminada la misma que puede causar diarreas, cuadros febriles, aunque aseguraron que aún no se conocieron casos con estos síntomas.

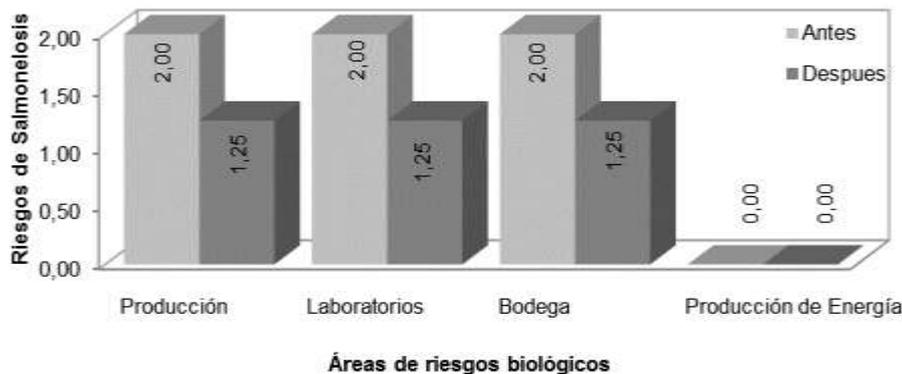


Gráfico 13. Riesgos por salmonelosis en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

3.2.3.3. Fiebre tifoidea (puntos)

La salmonella typhi puede provocar fiebre tifoidea, no se descarta que en las áreas de producción, laboratorio y bodega se encuentren latente la presencia de este tipo de riesgo para lo cual se dio una puntuación de 2, 3 y 2/4 puntos respectivamente los cuales redujeron a 1.25/4 puntos ver gráfico 14, esto se logró mediante capacitaciones sobre medidas de higiene personal y desinfección de los puestos de trabajo, utilización de equipos necesarios como bomba sanitaria que evita el contacto directo al descargar la leche y por la pasteurización a 85°C, puesto que este grupo de microorganismos se destruyen a 62° C. según <http://www.adinte.net> (2010).

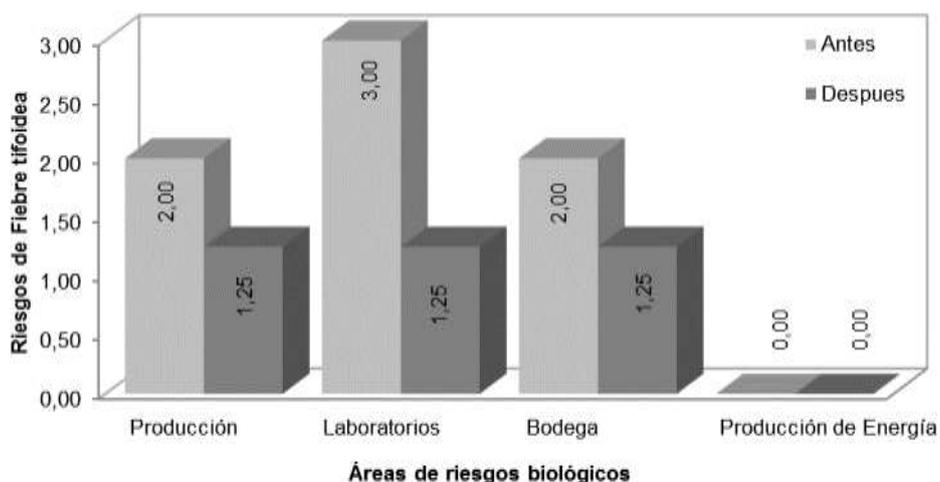


Gráfico 14. Riesgos por fiebres en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

3.2.3.4. Brucelosis

La brucelosis es una enfermedad infecciosa producida por el género brucella. Es una clásica zoonosis (antropozoonosis) transmisible ocasionalmente al hombre a partir de animales infectados, los cuales eliminan gran número de bacterias a través de los genitales, la leche y las heces; según <http://www.adinte.net> (2010). Sustentados en esta teoría, en el presente estudio se puede presentar este riesgo en las áreas de producción, laboratorio y bodega, por estar expuesta al manejo de la secreción láctea por lo que reportó puntajes de 2, 2 y 2/4 puntos respectivamente y luego de haber tomado los correctivos necesarios, como la de pasteurizar la leche, medidas de higiene personal y desinfectar el medio laboral y protecciones necesarias se redujo a un riesgo mínimo de 1.25/4 puntos ver gráfico 15, el riesgo está latente por no conocer cómo se realiza el proceso de obtención de la materia prima al desconocer si existió asepsia durante el ordeño.

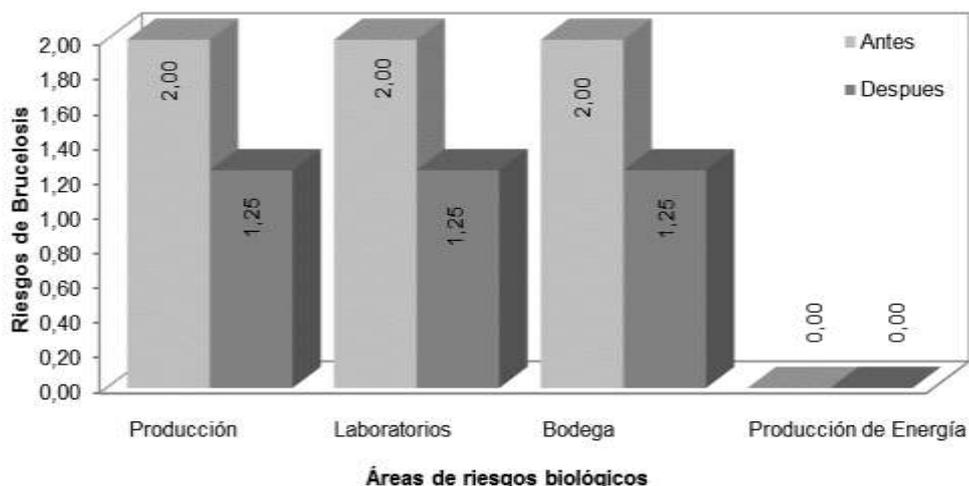


Gráfico 15. Riesgos por brucelosis en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

3.2.3.5. Tétanos

El tétano es una enfermedad causada por lastimaduras con herramientas corto punzantes en estado de óxido, causando una herida la misma que es difícil de controlar, este riesgo biológico se encuentra presente en las áreas de

Variables	Producción			Laboratorio			Bodega			Caldero		
	Antes	Después	Sign	Antes	Después	Sign	Antes	Después	Sign	Antes	Después	Sign
Alergias e infecciones en la piel, ojos y manos.	2,00	1,25	ns	3,00	1,25	*	2,00	1,25	ns	2,00	1,25	ns
Salmonelosis.	2,00	1,25	ns	2,00	1,25	ns	2,00	1,25	ns	0,00	0,00	ns
Fiebre Tifoidea.	2,00	1,25	ns	3,00	1,25	*	2,00	1,25	ns	0,00	0,00	ns
Brucelosis.	2,00	1,25	ns	2,00	1,25	ns	2,00	1,25	ns	0,00	0,00	ns
Tétano.	3,00	1,25	*	3,00	1,25	*	2,00	1,25	ns	2,00	1,25	ns

producción, laboratorio, bodega y producción de energía, puesto que existen herramientas de metal que en muchos casos se encontraron oxidados, siendo un alto riesgo la para los trabajadores en esta planta. Antes de la aplicación del Manual de Seguridad Industrial este tipo de riesgos determino valores de 3, 3, 2 y 2/4 puntos respectivamente presentándose como riesgos medios y bajos, los mismos que se redujeron a través de la eliminación de estos objetos viejos y corto punzante en todas las áreas llegando a un riesgo mínimo 1.25/4 puntos como nos indica el gráfico 16.

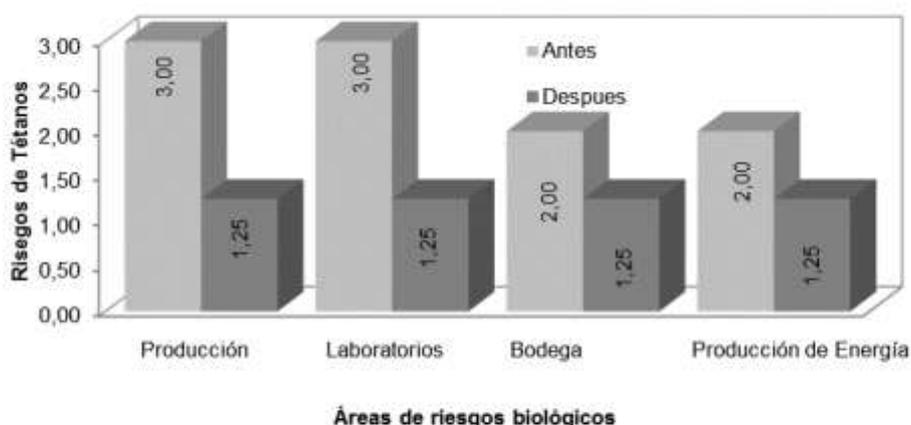


Gráfico 16. Riesgos por tétanos en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

En la tabla 3 se detallan los riesgos biológicos y sus variables (alergias e infecciones en la piel, ojos y manos, salmonelosis, fiebre tifoidea, brucelosis y tétano) dentro de la Planta Procesadora de Lácteos "6 DE ENERO", en función de la significancia se presenta a continuación:

Tabla 3. PRESENCIA DE RIESGOS BIOLÓGICOS EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN, LABORATORIO BODEGA Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DE LA PLANTA DE LÁCTEOS "6 DE ENERO".

ns: No significativo ($P > 0.05$).

*: Significativo ($P < 0.05$).

** : Altamente significativo ($P < 0.01$)

Fuente: Autores.

3.2.4. Riesgos psicológicos

3.2.4.1. Estrés

El estrés en las áreas de producción, laboratorio, bodega y producción de energía de la planta de lácteos "6 de Enero" antes de la aplicación del Manual de Seguridad Industrial fue de 4, 3, 4, y 3/4 puntos respectivamente correspondiendo a riesgos altos y medios, los cuales se redujeron a riesgos mínimos es decir a 1.25/4 puntos como indica el gráfico 17, esto debido a que se capacitó al personal, haciendo conocer la importancia y efectos del estrés sobre lo laboral y a su vez se mejoró el ambiente laboral con lo referente a infraestructura e instalaciones.

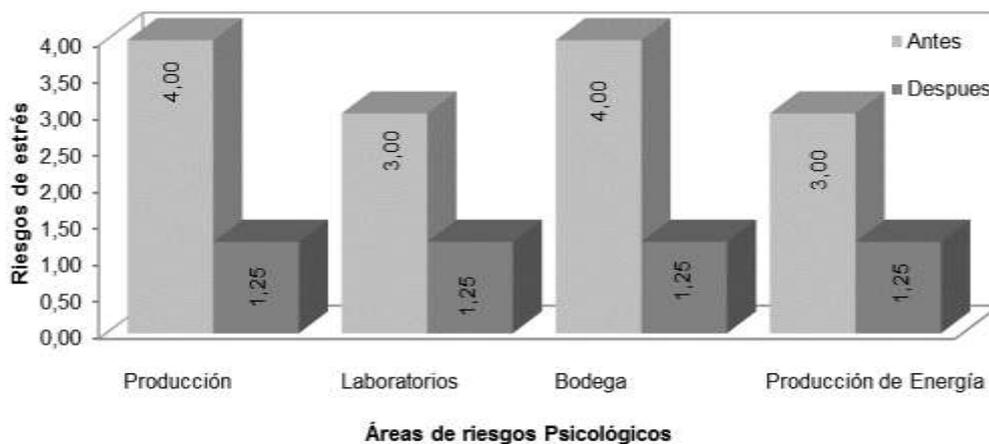


Gráfico 17. Riesgos por estrés en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

3.2.4.2. El Burn out (puntos)

El burn out (síndrome de estar quemado) antes del proceso de capacitación y aplicación del Manual de Seguridad Industrial, en las áreas de producción, laboratorio y producción de energía fue de 4, 3, 4/4 puntos respectivamente, los cuales se redujeron a 1.25/4 puntos mediante capacitaciones y mejorar el ambiente laboral, de esta manera se puede manifestar que el estrés laboral es evidente y por más que se trate de eliminar, es difícil hacerlo, esto se debe a que influyen otros factores externos como problemas sociales dentro o fuera de la familia que influye en el sitio laboral. Los resultados se presentan en el gráfico 18.

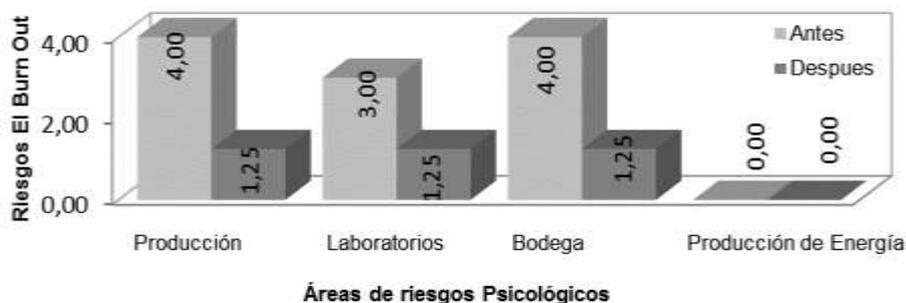


Gráfico 18. Riesgos por el burn out en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

3.2.4.3. Acoso moral Mobbing (puntos)

El acoso moral mobbing (maltrato psicológico) antes de la implementación del Manual de Seguridad Industrial en las áreas de producción y laboratorio fue de 1/4 puntos en las áreas de producción y Laboratorio, los cuales se mantuvieron en el mínimo. Esto se debe a que en el área de trabajo muchas personas tratan de ser alegres y pasar bien entre compañeros lo que refleja la importancia de contar con buenas relaciones humanas entre ellos dentro del procesamiento, ver gráfico 19.

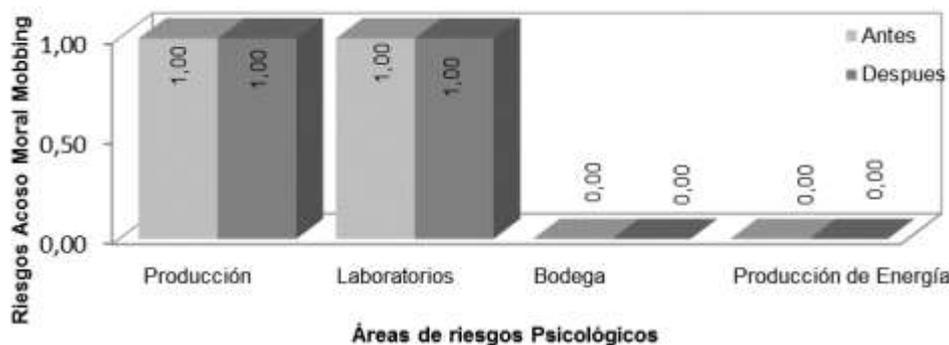


Gráfico 19. Riesgos por acoso moral mobbing en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

En la tabla 4 se detallan los riesgos psicológicos y sus variables (estrés, burn out, acoso moral y mobbing) dentro de la Planta Procesadora de Lácteos "6 DE ENERO", en función de la significancia presenta los siguientes resultados:

Tabla 4. PRESENCIA DE RIESGOS PSICOLÓGICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN, BODEGA, LABORATORIO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DE LA PLANTA DE LÁCTEOS "6 DE ENERO".

Variables	Producción			Laboratorio			Bodega			Producción de Energía		
	Antes	Después	Sign	Antes	Después	Sign	Antes	Después	Sign	Antes	Después	Sign
Estrés.	4.00	1.25	*	3.00	1.25	*	4.00	1.25	*	3.00	1.25	*
El Burn Out.	4.00	1.25	*	3.00	1.25	*	4.00	1.25	*	0.00	0.00	ns
Acoso Moral Mobbing	1.00	1.00	ns	1.00	1.00	ns	0.00	0.00	ns	0.00	0.00	ns

ns: No significativo ($P > 0.05$).

*: Significativo ($P < 0.05$).

**: Altamente significativo ($P < 0.01$)

Fuente: Autores.

Estrés, El burn Out (síndrome de estar quemado).- El estrés y el burn out se presentaron con una valoración de 4, 3, 4/4 puntos correspondiendo a riesgos altos y medios respectivamente, esto debido a que trabajaban bajo condiciones difíciles lo que provocaba ansiedad, fatiga, irritabilidad e ineficacia para un adecuado desempeño, al aplicar el manual de procesos de seguridad industrial estos riesgos redujeron a 1.25/4 puntos debido a que se capacitó a todo el personal, haciendo conocer la importancia de mejorar el ambiente laboral referente a infraestructura e instalaciones y en lo concerniente a la organización y planificación al momento de adquisición de materia prima e insumos que generaba inconvenientes y retrasos en la producción.

3.2.5. Riesgos ergonómicos

3.2.5.1. Lesiones osteomusculares

Las lesiones osteomusculares en el área de producción y bodega fueron más notorios 4 y 4/4 puntos respectivamente, los cuales se redujeron significativamente a 2.25 y 1.25/4 puntos como indica el gráfico 20, para reducir este riesgo se procedió a utilizar mecanismos que permitieron hacer menor esfuerzo creando un confort posicional; mientras que en el laboratorio existe un esfuerzo osteomuscular mínimo que se mantiene como tal y en la producción de energía no existe este tipo de riesgo. Las lesiones osteomusculares son de importancia ergonómica puesto que son causados por manejo de cargas con torsión a la espalda, torsión repetida del tronco, flexión continuada del tronco y el cuello, flexión de la espalda durante el manejo de una carga, ambas extremidades por encima del hombro, posición de la herramienta a nivel palmar, plano de trabajo muy bajo o muy alto.

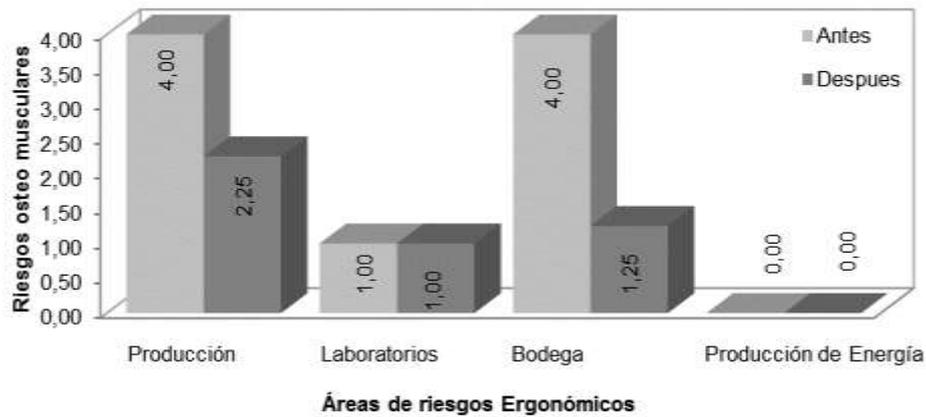


Gráfico 20. Riesgos osteomusculares en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

3.2.5.2. Hernias discales

El manejo de los tanques llenos de leche y descargar en la tina, hace que cause hernias discales, esto sucedía en el área de producción, de igual manera en la bodega, registrándose un riesgo de 4 y 4/4 puntos respectivamente siendo un riesgo alto, el mismo que se controló significativamente a 1.25/4 puntos, al aplicar mecanismos contra riesgos de descarga, lo que permitió reducir el esfuerzo físico que causa problemas de hernias discales y a su vez mejorar confort ambiental durante el procesamiento dentro de la Planta Procesadora de lácteos 6 de Enero, ver gráfico 21.

Según <http://familydoctor.org>. (2010), reporta que las hernias discales son más comunes en la columna lumbar, es decir en la parte de su columna entre la parte inferior de sus costillas y sus caderas. Los discos son los "cojines" suaves entre los huesos de la columna. Los discos en la columna permiten que usted mueva la columna. Cuando un disco entre dos huesos de la columna comprime los nervios alrededor de la columna esto se conoce como hernia discal. La palabra "hernia" significa que hace bulto o que sobresale. Algunas veces esto se conoce como disco roto o desplazado.

El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo indica que cuando las cargas excedan la capacidad humana, los medios de levantamiento serán reemplazados por equipos como carretillas, vagones, y similares. Se pondrá en conocimiento de los trabajadores la siguiente técnica de levantamiento apropiada:

- Aproximar la carga o material a ser levantada.
- Doblar sus rodillas, con los pies separados (aproximadamente al ancho de sus hombros); con un pie ligeramente delante del otro.
- Tomar la carga, tenga cuidado de las esquinas o aristas que podrían cortarle.
- Mantener la carga cerca del cuerpo.
- Mantener su espalda recta y levante la carga lentamente en forma gradual, usando los músculos de las piernas.
- Al depositar la carga, tener cuidado de cualquier gancho

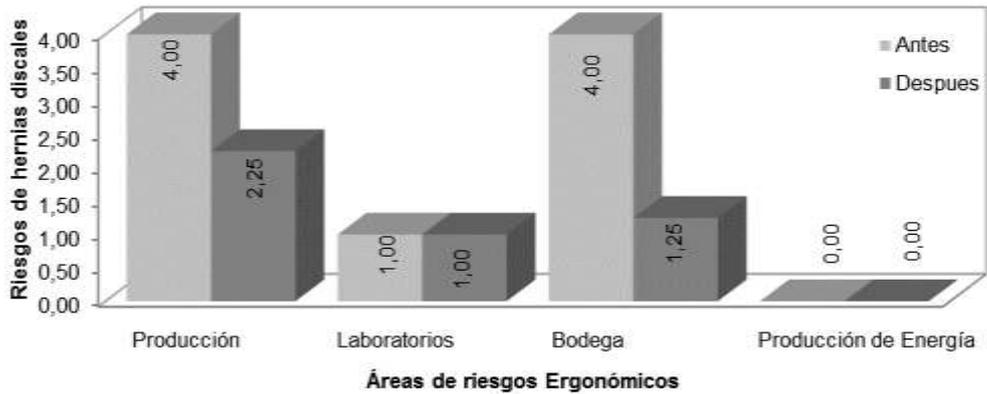


Gráfico 21. Riesgos de hernias discales en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

3.2.5.3. Fatiga y cansancio

El problema de fatiga y cansancio en la planta de lácteos por el esfuerzo físico, además por el clima tropical húmedo fue evidente en las áreas de producción y bodega en los cuales se asignaron 3 y 4/4 puntos respectivamente, los cuales se redujeron significativamente a 1.25 puntos ver gráfico 22, esto debido a que se utilizó diferentes mecanismos como mayor ventilación, iluminación dando como resultado un ambiente confortable. Este problema de fatiga y cansancio se debía a patologías anémicas crónicas, que pasaban desapercibidas por los trabajadores lo que ocasionaba inconvenientes sobre todo en el aparato gastrointestinal (gastritis, ulcera gastrointestinal, pólipos de intestino grueso, carcinomas digestivos, hemorroides). Otras responden a que pérdidas ocurren en el aparato genitourinario (infecciones crónicas en vías urinarias, pólipos en vejiga, sangrados uterinos, menstruaciones abundantes).

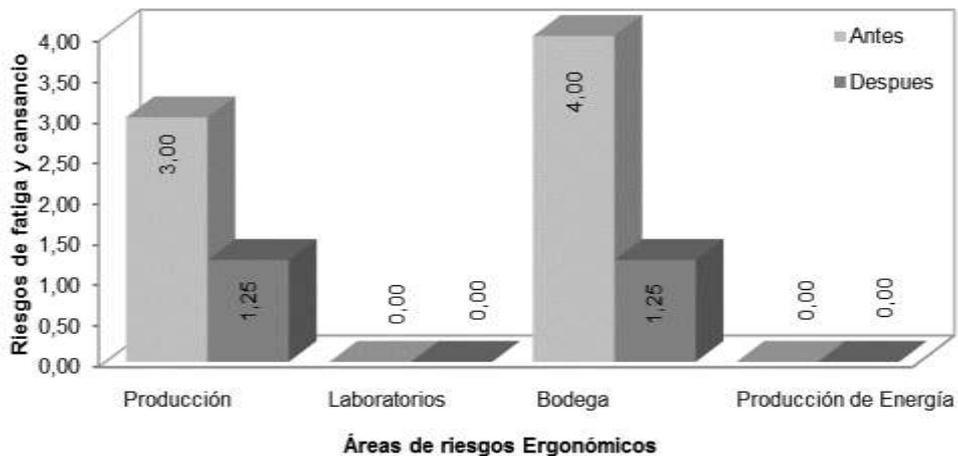


Gráfico 22. Riesgos por fatiga y cansancio en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

Desde este punto de vista es necesario realizar exámenes a los obreros para identificar los verdaderos problemas que causan esta fatiga y cansancio que se da como respuesta a otras patologías las que causan como consecuencia un bajo rendimiento en el trabajo de los operadores.

En la tabla 5 se detallan los riesgos ergonómicos y sus variables (lesiones osteomusculares, hernias discales, fatiga y cansancio) dentro de la Planta Procesadora de Lácteos "6 DE ENERO", en función de la significancia presentan los siguientes resultados:

Tabla 5. PRESENCIA DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN, BODEGA, LABORATORIO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DE LA PLANTA DE LÁCTEOS "6 DE ENERO"

ns: No significativo ($P > 0.05$).

Variables	Producción			Laboratorio			Bodega			Producción de Energía		
	Antes	Después	Sign	Antes	Después	Sign	Antes	Después	Sign	Antes	Después	Sign
Lesiones osteomusculares.	4.00	2.25	*	1.00	1.00	ns	4.00	1.25	*	0.00	0.00	ns
Hernias discales.	4.00	2.25	*	0.00	0.00	ns	4.00	1.25	*	0.00	0.00	ns
Fatiga, cansancio.	3.00	1.25	*	0.00	0.00	ns	4.00	1.25	*	0.00	0.00	ns

*: Significativo ($P < 0.05$).

** : Altamente significativo ($P < 0.01$)

Fuente: Autores.

3.2.6. Riesgos de condición de seguridad

3.2.6.1. Golpes

En las áreas de producción, laboratorio, bodega y producción de energía, antes de la aplicación del Manual de Seguridad Industrial, la presencia de golpes fue evidente puesto que se identificaron riesgos altos y medios 4, 3, 4 y 3/4 puntos respectivamente; al aplicar el plan de corrección de riesgos los golpes se redujeron significativamente a 2.25, 1.25, 1.25 y 1.25/4 puntos ver gráfico 23, todo esto mediante la adopción de medidas de prevención y mejorando el ambiente laboral para poder así evitar que los obreros tengan problemas de hematomas, lesiones o fracturas como consecuencia del mal manejo de los equipos o materiales de la industria láctea, en todos los puestos de trabajos.

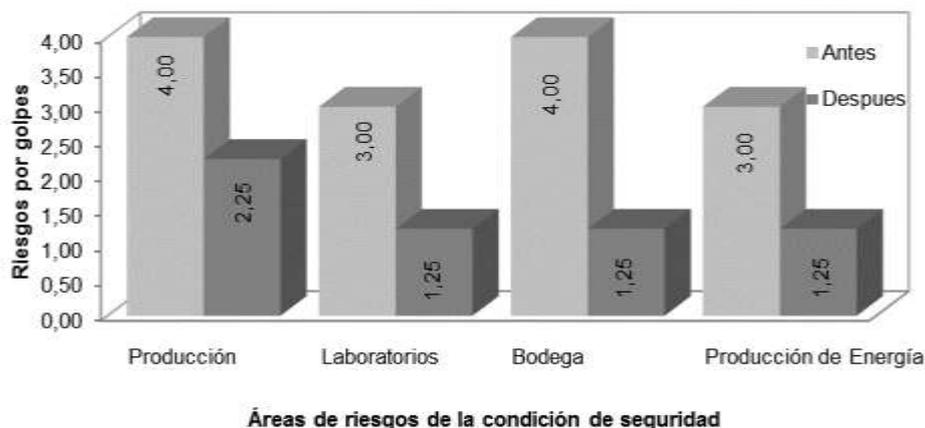
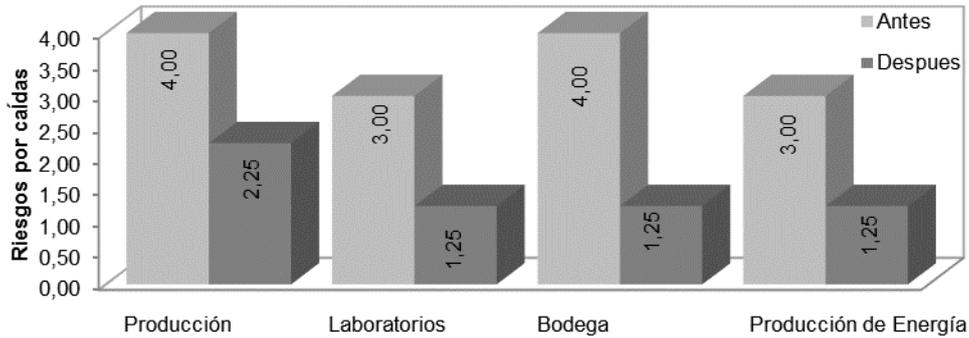


Gráfico 23. Riesgos por golpes en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

3.2.6.2. Caídas

En las diferentes áreas de trabajo de la planta de lácteos "6 de Enero" como la producción, laboratorio, bodega y producción de energía, la irregularidad del piso permitió registrar riesgos de 4, 3, 4 y 3/4 puntos respectivamente siendo altos y medios, esto se debe a que el piso que manejaban con muchas irregularidades las mismas que hacían que los obreros tengan problemas en pisar o se resbalen fácilmente y se caigan, permitiendo registrar lesiones o fracturas como consecuencia de los pisos deslizantes, los cuales se redujeron significativamente a 2.25, 1.25, 1.25 y 1.25/4 puntos, luego de la implementación del Manual de Seguridad Industrial y de la importancia de los pisos antideslizantes se pudo modificar y reconstruir, con lo cual redujo el riesgo de que exista caídas por problemas de pisos, ver gráfico 24.



Áreas de riesgos de la condición de seguridad

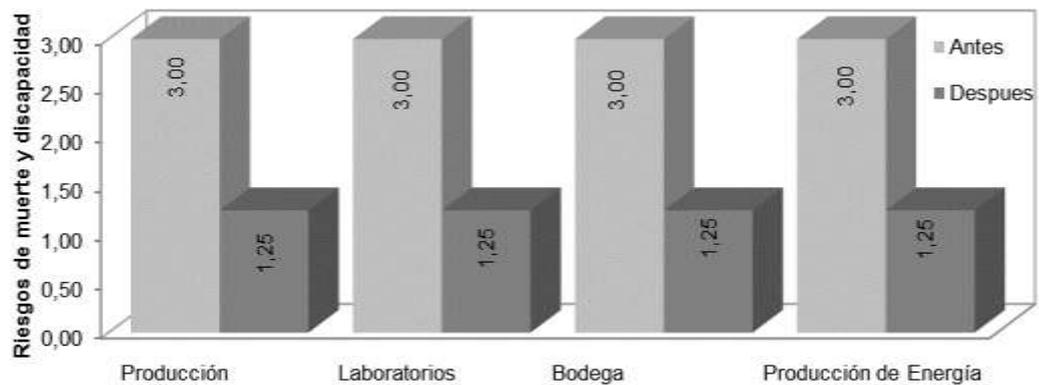
Gráfico 24. Riesgos por caídas en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo exterioriza que El pavimento constituirá un conjunto homogéneo, liso y continuo. Será de material consistente, no deslizando o susceptible de serlo por el uso o proceso de trabajo, y de fácil limpieza. En los centros de trabajo donde se manejen líquidos en abundancia susceptibles de formar charcos, los suelos se construirán de material impermeable, dotando al pavimento de pendientes con desagües o canales.

3.2.6.3. Muertes o discapacidades

Dentro de la Planta de Lácteos "6 de Enero" se encuentra latente el riesgo de discapacidad o muerte para lo cual se dio una valoración de 3/4 puntos en todas las áreas; lo cual redujo significativamente a 1.25/4 puntos luego de la aplicación del Manual de Seguridad Industrial, aquí se puso en marcha cambios necesarios como son el tipo de pisos, señalizaciones, capacitaciones, mejoramiento de las ventilación, iluminación, tendido eléctrico los cuales ayudan a disminuir este riesgo, pero no a eliminarlo porque está latente al menor descuido por parte del trabajador ver gráfico 25.



Áreas de riesgos de la condición de seguridad

Gráfico 25. Riesgos de muertes y discapacidades en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

La tabla 6 nos indica la presencia de riesgos de condiciones de seguridad y las variables (golpes, caídas, muertes y discapacidades) en la Planta de lácteos 6 de Enero, en función de la significancia presentó los siguientes resultados:

Tabla 6. PRESENCIA DE RIESGOS DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN, BODEGA, LABORATORIO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DE LA PLANTA DE LÁCTEOS "6 DE ENERO"

Variables	Producción			Laboratorio			Bodega			Producción de Energía		
	Antes	Después	Sign	Antes	Después	Sign	Antes	Después	Sign	Antes	Después	Sign
Golpes.	4.00	2.25	*	3.00	1.25	*	4.00	1.25	*	3.00	1.25	*
Caídas.	4.00	2.25	*	3.00	1.25	*	4.00	1.25	*	3.00	1.25	*
Muerte, discapacidades.	3.00	1.25	*	3.00	1.25	*	3.00	1.25	*	3.00	1.25	*

ns: No significativo ($P > 0.05$).

*: Significativo ($P < 0.05$).

**: Altamente significativo ($P < 0.01$)

Fuente: Autores.

3.2.7. Cambios de conducta, comportamiento, destrezas y desempeño

La conducta del personal que labora en la planta de lácteos "6 de Enero" tenían antes de la aplicación de seguridad contra riesgos en las áreas de producción y laboratorio de 3 y 3/4 puntos respectivamente, los cuales redujeron significativamente a 1.25/4 puntos lo que evidencia que luego de este trabajo de investigación y mediante la aplicación de capacitación el personal tomó conciencia de los riesgos que pueden ocurrir y las consecuencias que pueden generar tanto para ellos como para sus familias, además de la responsabilidad de la empresa respecto a la Salud y Seguridad en el Trabajo, resultados que se presentan en el gráfico 26.

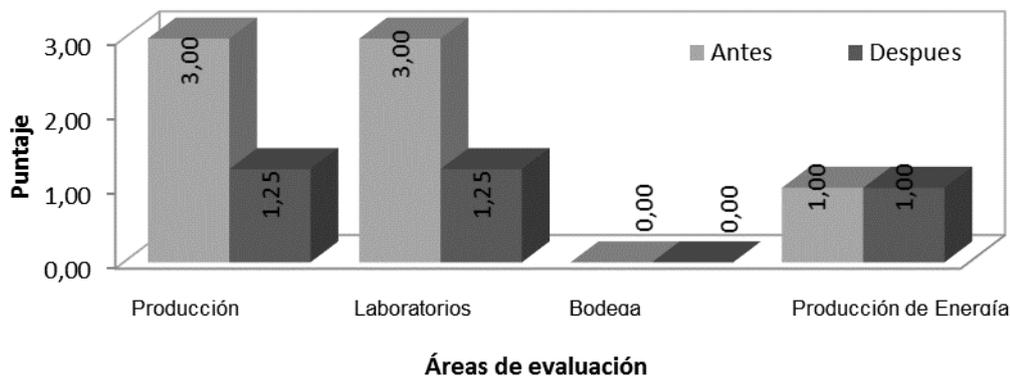


Gráfico 26. Conducta del personal de operadores en las diferentes áreas de la planta de lácteos "6 de Enero".

Fuente: autores

La tabla 7 nos indica cambios de conducta, comportamiento, destrezas y desempeño en la Planta 6 de Enero, en función de la significancia lo que presentó los siguientes resultados:

Tabla 7. CAMBIOS DE CONDUCTA, COMPORTAMIENTO, DESTREZAS Y DESEMPEÑO EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN, BODEGA, LABORATORIO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DE LA PLANTA PROCESADORA DE LÁCTEOS "6 DE ENERO".

Áreas	Etapas		Sign
	Antes	Después	
Producción	3.00	1.25	*
Laboratorio	3.00	1.25	*
Bodega	0.00	0.00	ns
Producción de Energía	1.00	1.00	ns

Ns: No significativo ($P > 0.05$).

*: Significativo ($P < 0.05$).

**: Altamente significativo ($P < 0.01$)

Fuente: Autores.

4. CONCLUSIONES

Al realizar el diagnóstico mediante el Check list, se identificó riesgos de seguridad industrial en la planta de lácteos "6 de Enero", para lo cual se diseñó y aplicó un manual de seguridad industrial el mismo que permitió modificar el ambiente de trabajo y consecuentemente la seguridad laboral.

Los riesgos físicos, químicos, biológicos, psicológicos, ergonómicos y los de condiciones de seguridad, inicialmente se registraron como riesgos medios y altos, los cuales se cambiaron a mínimo, debido a que cada uno de las áreas de trabajo se les iba acondicionando para evitar accidentes de toda índole y permita una seguridad laboral y un ambiente confortable desde la obtención de la materia prima hasta la entrega del producto terminado.

Al aplicar el manual de procesos de seguridad industrial en la Planta de lácteos "6 de Enero", se observó un cambio psicológico del personal que labora y administra esta empresa, permitiendo de esta manera cambios en los procesos industriales lo que propicia un ambiente laboral de alta seguridad y generación de productos de calidad.

5. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL (IEES). 2005. Conceptos aplicables a los riesgos de trabajo. 2005. Quito, Ecuador. p 18.
- ✓ VELAZCO, S. y LÓPEZ, J. 2001. Prevención de Riesgos Laborales.sn. Madrid, España. Edit. Thomson. p. 143.
- ✓ ZURITA, E. 2007. Salud y Seguridad Industrial. Riobamba, Ecuador. p 2.
- ✓ MARCILLO, S. 2006. Guía Práctica para la Gestión de Seguridad y Salud en Pequeñas y Medianas Empresas. Quito, Ecuador. Boletín Informativo.
- ✓ RODRIGUEZ, J. 2006. Subdirección provincial de riesgos del trabajo – Quito. IESS. Comunicación Personal.
- ✓ VEGA, S. 2007. Evaluación del grado de peligrosidad. Comunicación Personal.
- ✓ LA ADMINISTRACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL, (OSHA). 1998. Conceptos de seguridad Industrial. Quito, Ecuador. Boletín informativo. Pp. 15, 35, 39, 45, 50.