

Estudio de Factibilidad Económica de Medidas de Control de Riesgos Laborales: Área de Lavandería “Hospital Alfredo Noboa Montenegro” – Guaranda

Ligia Paredes Peñafiel, MsC.

Ramiro Cepeda Godoy, MsC.

Diego Mayorga Pérez, MsC.

Edwin Viteri Núñez, MsC.

Docentes de Tiempo Completo de la Facultad de Mecánica
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Ecuador.

Silvia Antonieta Barsallo Alarcón

Investigadora – Departamento de Investigación UNACH
Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador

Vinicio Paredes Peralta, MsC

Docente de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Pecuarias
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Ecuador.

Doi:10.19044/esj.2019.v15n13p74

[URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2019.v15n13p74](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2019.v15n13p74)

Resumen

Se valoraron los riesgos en el área de lavandería del Hospital General “Alfredo Noboa Montenegro”. Posteriormente se delimitó el área para discriminar riesgos generados en el lugar de interés identificando los puestos de trabajo, tomando como criterio la distribución espacial de las actividades, finalmente por medio de la identificación de los factores de riesgo, se establecieron los riesgos implícitos dentro de los puestos de trabajo. La metodología establecida por INSHT (NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente) como normativa de referencia fue utilizada, considerando como principal discriminante la factibilidad económica. Los resultados analizados fueron únicamente aquellos catalogados como no controlados dentro de la valoración del nivel de riesgo más probable (NRMP) registrando un resultado superior a 150. Se aplicó la prueba T de Student, obteniéndose diferencias estadísticas altamente significativas entre las medias de cada etapa, ya que el P- valor obtenido es igual a 0,003 ((P-valor \leq 0,05). Se puede inferir que la aplicación de la metodología de análisis de la factibilidad económica permite obtener un valor del índice de justificación medio igual a 76,4; en tanto que en la etapa final (posterior a la implementación de la metodología) el índice de justificación

equivalente a 74,4. Las diferencias estadísticas entre las medias del índice de justificación en las etapas previas y posteriores a la implementación de la metodología, demostraron la existencia de una relación entre la factibilidad económica y la implementación de la metodología de análisis de factibilidad de las medidas de control de los riesgos dentro del Hospital.

Palabras claves: Factor, Riesgo, Factibilidad, Valoración, Control

Economic Feasibility Study of Labor Risk Control Measures: Laundry Area "Hospital Alfredo Noboa Montenegro" - Guaranda

Ligia Paredes Peñafiel, MsC.

Ramiro Cepeda Godoy, MsC.

Diego Mayorga Pérez, MsC.

Edwin Viteri Núñez, MsC.

Docentes de Tiempo Completo de la Facultad de Mecánica
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Ecuador.

Silvia Antonieta Barsallo Alarcón

Investigadora – Departamento de Investigación UNACH
Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador

Vinicio Paredes Peralta, MsC

Docente de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Pecuarias
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Ecuador.

Abstract

The risks were evaluated in the laundry area of the General Hospital "Alfredo Noboa Montenegro". Subsequently the area was delimited to discriminate risks generated in the place of interest by identifying the jobs, taking as a criterion the spatial distribution of the activities, finally through the identification of the risk factors, implicit risks were established within the workplace. The methodology established by INSHT (NTP 330: Simplified system for the evaluation of accident risks) as a reference standard was used, considering economic feasibility as the main discriminant. The results analyzed were only those cataloged as uncontrolled within the assessment of the most probable level of risk (NRMP) registering a result higher than 150. Student's T test was applied, obtaining highly significant statistical

differences between the means of each stage, since the P- value obtained is equal to 0.003 ((P-value ≤ 0.05). It can be inferred that the application of the economic feasibility analysis methodology allows to obtain a value of the mean justification index equal to 76.4; whereas in the final stage (after the methodology implementation) the justification index is equivalent to 74.4. The statistical differences between the means of the justification index in the stages before and after the methodology implementation, demonstrated the existence of a relationship between the economic feasibility and the implementation of the feasibility analysis methodology of the measures to control the risks within the Hospital.

Keywords: Factor, Risk, Feasibility, Valuation, Control.

Introducción

En la actualidad, el desarrollo y la sostenibilidad de toda actividad de producción o de prestación de servicios, depende en gran medida del manejo y aprovechamiento de los recursos económicos, puesto que para realizar cualquier mejora, operación, implementación, gestión administrativa, etc; requiere de la adquisición de bienes o contratación de servicios, y al final del ejercicio obtener un balance favorable de ingresos frente a los gastos.

No obstante, a la seguridad y a la salud ocupacional no se la debe equivocadamente asociar con un gasto no recuperable, en vista a que el correcto aprovechamiento de los recursos económicos en la implementación de medidas de control de los riesgos, conlleva a crear y mantener un ambiente laboral seguro, incrementa la satisfacción laboral, fortalece la confianza de los trabajadores y permite disminuir los gastos por pérdidas de tiempo de operación, primas patronales y pérdidas materiales. La esencia del correcto aprovechamiento de los recursos económicos, se encuentra en una correcta metodología que permita verificar de entre todas las opciones medidas de control, para escoger de manera correcta aquella que con la menor inversión genere los mejores resultados.

Por otra parte, la salud laboral engloba no sólo la prevención de los riesgos laborales, sino también la promoción de la salud a través del lugar de trabajo, la cual está sujeta a fuerzas que van más allá de la relación inmediata entre un factor de riesgo en el ambiente de trabajo y una respuesta biológica, e incluye determinantes “macro” como son los cambios económicos globales, los altibajos del mercado laboral o las reformas legislativas que afectan a la red de protecciones sociales Ruiz, C. et al. (2013). Es así donde la salud de los trabajadores está relacionada con los procesos de cambio, con la evolución de la empresa y con las actividades diarias. En los aspectos de cambio, además de la productividad y de la calidad, hay que considerar también la mejora de las condiciones de trabajo, prestando atención a los factores organizativos y

psicosociales, cuyas consecuencias pasan más desapercibidas que las de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales. Por lo tanto, los elementos que influyen negativamente y están relacionados con la seguridad y la salud de los trabajadores son los riesgos laborales.

En este sentido Quirón (2015), señala que los riesgos laborales son las posibilidades de que un trabajador sufra una enfermedad o un accidente vinculado a su trabajo. Así, entre los riesgos laborales están las enfermedades profesionales y los accidentes laborales. Se denomina riesgo laboral a los peligros existentes en nuestra tarea laboral o en nuestro propio entorno o lugar de trabajo, que puede provocar accidentes o cualquier tipo de siniestros que, a su vez, sean factores que puedan provocarnos daños físicos o psicológicos, ocasionando efectos negativos para nuestra salud.

Por lo tanto la presente investigación tiene como propósito, realizar un estudio de factibilidad económica de medidas de control de los riesgos laborales en el área de lavandería del Hospital General “Alfredo Noboa Montenegro” de la ciudad de Guaranda; para lo cual se establecieron los siguientes objetivos específicos:

- Aplicar una metodología para la identificación de los factores de riesgo laboral a los que está sometido el personal que labora en el área de lavandería del hospital “Alfredo Noboa Montenegro”, de la ciudad de Guaranda
- Realizar la valoración de los riesgos implícitos dentro del área de lavandería del hospital general “Alfredo Noboa Montenegro” y la posterior formulación de medidas de control frente a los riesgos tolerables e intolerables

Metodología

La investigación es de tipo Correlacional porque permite medir dos o más variables, estableciendo su grado de correlación sin pretender dar una explicación completa de causa efecto; y Explicativa porque está dirigida a responder a las causas de los eventos físicos o sociales. También es deductiva puesto que con cuya ayuda es posible deducir conclusiones finales a partir premisas particulares, e inductiva porque se observó de manera directa el fenómeno a estudiar en este caso los riesgos latentes dentro del área de lavandería del Hospital en cuestión y de esta forma obtener conclusiones e interpretaciones propias.

Se utilizó la técnica de la encuesta para la evaluación inicial de los riesgos, asimismo se empleó la entrevista para evaluar los riesgos y formulación de las medidas de control en la etapa inicial, por último se hizo uso de la observación en la etapa inicial y final para la formulación de las medidas de control y desarrollo de la metodología de análisis de factibilidad económica de las medidas de control.

En el Hospital General “Alfredo Noboa Montenegro” laboran alrededor de 320, personas en las diferentes actividades y el servicio de lavandería está compuesto de 7 personas para este proceso. Los datos proporcionados se fundamentan en el examen médico ocupacional del 2015, se realizó la evaluación que compete a este año que por motivos de falta de recursos se han venido postergando y en medida de lo posible se está programando, por la cual no se cuenta con información actualizada. Sin embargo, se extenderá la encuesta a los directivos del área general, tomándose en cuenta una población de 15 personas que servirán también de muestra.

1. Procedimiento para el análisis e interpretación de resultados

Una vez recolectados los datos se procedió a la tabulación utilizando una hoja de Excel en la cual se colocaron cada una de las respuestas de los cuestionarios, en casos necesarios se aplicó una escala cuantitativa para transformar aquellos resultados cualitativos en cuantitativos para identificar las posibles soluciones a los riesgos laborales y determinaran cuales son factiblemente más económicas de utilizar; las estadísticas utilizadas fueron media, mediana, moda, varianza, desviación estándar, T de Student.

2. Determinación del nivel de deficiencia

Llamaremos nivel de deficiencia (ND) a la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente. Los valores numéricos empleados en esta metodología y el significado de los mismos se indican a continuación:

- MD: Muy deficiente (10): Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz
- D: Deficiente (6): Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable
- M: Mejorable (2): Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable
- B: Aceptable (-): No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora. (Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España, 1999)

3. Criterios para la determinación del Nivel de exposición

El nivel de exposición (NE) es una medida de la frecuencia con la que se da exposición al riesgo. Para un riesgo concreto, el nivel de exposición

se puede estimar en función de los tiempos de permanencia en áreas de trabajo, operaciones con máquina, etc. Los valores numéricos, son ligeramente inferiores al valor que alcanzan los niveles de deficiencias, ya que, por ejemplo, si la situación de riesgo está controlada, una exposición alta no debiera ocasionar, en principio, el mismo nivel de riesgo que una deficiencia alta con exposición baja.

- EC: Continuada (4): Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado
- EF: Frecuente (3): Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos
- EQ: Ocasional (2): Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo
- EE: Esporádica (1): Irregularmente. (Ministerio de trabajo de España, 1999)

4. *Criterios para determinar el nivel de probabilidad*

En función del nivel de deficiencia de las medidas preventivas y del nivel de exposición al riesgo, se determinará el nivel de probabilidad (NP), el cual se puede expresar como el producto de ambos términos:

- MA: Muy alta (Entre 40 y 24): Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia
- A: Alta (Entre 20 y 10): Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo sucede varias veces en el ciclo de vida laboral
- M: Media (Entre 8 y 6): Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez
- B: Baja (Entre 4 y 2): Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible. (Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España, 1999)

5. *Criterios para determinar el nivel de consecuencias*

Se han considerado igualmente cuatro niveles para la clasificación de las consecuencias (NC). Se ha establecido un doble significado; por un lado, se han categorizado los daños físicos y, por otro, los daños materiales. Se ha evitado establecer una traducción monetaria de éstos últimos, dado que su importancia será relativa en función del tipo de empresa y de su tamaño. Ambos significados deben ser considerados independientemente, teniendo

más peso los daños a personas que los daños materiales. Cuando las lesiones no son importantes la consideración de los daños materiales debe ayudarnos a establecer prioridades con un mismo nivel de consecuencias establecido para personas. Como puede observarse en la tabla 1, la escala numérica de consecuencias es muy superior a la de probabilidad.

Tabla 1. *Criterios para la determinación del nivel de consecuencias.* (Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España, 1999).

Nivel de Consecuencias	Nc	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

6. *Criterios para determinar el nivel de intervención*

Los niveles de intervención obtenidos tienen un valor orientativo. Para priorizar un programa de inversiones y mejoras, es imprescindible introducir la componente económica y el ámbito de influencia de la intervención. Así, ante unos resultados similares, estará más justificada una intervención prioritaria cuando el coste sea menor y la solución afecte a un colectivo de trabajadores mayor. Por otro lado, no hay que olvidar el sentido de importancia que den los trabajadores a los diferentes problemas. La opinión de los trabajadores no sólo ha de ser considerada, sino que su consideración redundará ineludiblemente en la efectividad del programa de mejoras. El nivel de riesgo viene determinado por el producto del nivel de probabilidad por el nivel de consecuencias. A continuación se establece la agrupación de los niveles de riesgo que originan los niveles de intervención y su significado.

- I (4000 - 600): Situación crítica. Corrección urgente
- II (500 - 150): Corregir y adoptar medidas de control

- III (120 - 40): Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
- IV (20): No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique. (Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España, 1999)

Resultados

Para el desarrollo de la presente investigación como punto de partida se realizó la evaluación de los riesgos en el área de lavandería del Hospital General “Alfredo Noboa Montenegro”. Para ello, se delimitó físicamente el área de lavandería, para discriminar riesgos que no se generen en el área de interés. Posteriormente se realizó la identificación de los puestos de trabajo, tomando como criterio la distribución espacial de las actividades desarrolladas dentro del área de lavandería para posteriormente, por medio de la identificación de los factores de riesgo, establecer los riesgos implícitos dentro de cada uno de los puestos de trabajo.

Luego se procedió a la evaluación de los riesgos (existente dentro del repositorio documental de la unidad de seguridad y salud ocupacional del hospital), para lo cual se aplicó la metodología establecida por el INSHT (NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente) como normativa de referencia, en vista a que la legislación o sistema de normalización nacional carece de un sistema establecido para dicho fin.

Asimismo, se estableció una metodología que permita la correcta formulación de medidas de control de riesgos, considerando como principal discriminante la factibilidad económica; se analizaron únicamente aquellos que dentro de la valoración del nivel de riesgo más probable (NRMP) registraron un resultado superior a 150, es decir, los riesgos que en base a la metodología se catalogaron como no controlados. Dentro de la tabla 2 y figura 1, se describen los 6 riesgos no controlados producto de la evaluación de los riesgos por medio del método simplificado dentro del área de lavandería.

Tabla 2: Resultado de la evaluación de los riesgos mediante el método simplificado dentro del área de lavandería (Riesgos no controlados). Repositorio documental de la unidad de seguridad y salud ocupacional. (Barsallo, S., et al. 2017)

CÓDIGO	RIESGO	FACTOR RIESGO	CONDICIÓN SUBESTANDAR	ACCIÓN SUBESTANDAR	NR MP
R1	Golpes contra, caídas a distinto nivel	Falta de orden y aseo	Falta de orden y aseo, pasillo obstaculizados, carga almacenada inestable.	Personal no interesado en el orden y aseo	240
R2	Quemaduras por contacto con superficies calientes	Superficies caliente	Tubería de vapor expuesta debido a la falta aislante térmico	Trabajo en las cercanías de superficies calientes	180
R3	Intoxicación por inhalación de vapores peligrosas	Manejo de productos químicos peligrosos (agente blanqueante y desinfectante)	Manejo de productos químicos volátiles y reactivos	-	300
R4	Atrapamiento de miembros superiores	Puntos de atrapamiento en la planchadora	Puntos de atrapamiento en la planchadora	Activar la planchadora con partes del cuerpo expuestas	360
R5	Contacto con material infeccioso	Presencia de material infeccioso expuesto	Exposición a material infeccioso	Incorrecta gestión del material infeccioso	300
R6	Incendios	Acceso a equipos de socorro obstaculizados	Accesos a equipos de socorro obstaculizados	Falta de orden y aseo	300

En la tabla anterior se detallan los resultados de la evaluación de los riesgos aplicada en las etapas tanto previa como posterior a la implementación de la metodología, para la determinación de la factibilidad económica en las medidas de control.

Para la evaluación de los riesgos se aplicó como método de referencia la normativa NTP 330, en vista a que los riesgos fueron evaluados de manera general y la mayor presencia de factores de riesgos están representados por el grupo físico, debido a la naturaleza de los trabajos efectuados dentro del área de lavandería; evidenciándose principalmente presencia de superficies calientes, puntos de atrapamiento, obstáculos en las zonas de circulación, deficiencias en las instalaciones de almacenamiento, riesgos de caídas al mismo nivel, quemaduras y golpes.

Una vez que se identificaron los riesgos no controlados (es decir los riesgos intolerables para la política de la organización y que requieren la implementación de medidas de control para evitar que generen daños sobre el personal), se realizó la formulación de las medidas de control en dos etapas.

Dentro de la primera etapa se obtuvo las medidas de control dentro del repositorio de documental de la unidad de seguridad y salud ocupacional, las cuales fueron formuladas antes de la implementación de la metodología de la evaluación de la factibilidad económica, es decir, en base a los procedimientos y directrices establecidos dentro de la gestión del departamento de seguridad y salud ocupacional del hospital, en la cual no se contempla un análisis de la factibilidad económica de las medidas ni se consideran la jerarquía a aplicar en la elección de las diferentes medidas de control, como se especifica a continuación en la tabla 3.

Tabla 3. Resumen de las medidas de control formuladas en la etapa previa a la implementación de la metodología de análisis de la factibilidad económica. (Barsallo, S., et al. 2017).

CÓDIGO	RIESGO	MEDIDA DE CONTROL
R1	Golpes contra, caídas a distinto nivel	Construcción de una bodega para almacenar los materiales
R2	Quemaduras por contacto con superficies calientes	Señalizar las tuberías y zonas descubiertas
R3	Intoxicación por inhalación de vapores peligrosos	Dotación de equipos de protección personal (media mascarilla con filtro de carbón activo)
R4	Atrapamiento de miembros superiores	Colocación de señalética de advertencia
R5	Contacto con material infeccioso	Capacitación al personal en temas referentes a la correcta gestión de los materiales infecciosos
R6	Incendios	Reubicar la zona de recepción de ropa

Las medidas de control descritas dentro del cuadro anterior fueron obtenidas de la planificación financiera del departamento de seguridad y salud ocupacional, en vista a que representan las medidas de control formuladas sin la aplicación de la metodología de determinación de la factibilidad económica, en base a la estructuración y cronograma de la investigación.

En la segunda etapa, es decir posterior a la implementación de la metodología de la evaluación de la factibilidad económica, se procedió a la formulación de medidas de control para los riesgos especificados en la etapa inicial, considerando las directrices de la metodología y su jerarquía. En la tabla 5, se describen la formulación de las medidas de control para los riesgos en la etapa final.

La metodología de análisis y formulación de las medidas de control en consideración de los índices de justificación (valoración de la factibilidad económica) conlleva el ejecutar un análisis profundo del punto de equilibrio entre los costes de la implementación de una medida de control y el porcentaje de reducción (eficiencia) del valor estimado del riesgo. Es por ello que para poder realizar la valoración de la factibilidad económica se procedió a la determinación del índice de factibilidad económica de cada una de las medidas de control formuladas tanto en la etapa previa (sin la implementación

de la metodología) y la etapa posterior (con la implementación de la metodología).

1. Análisis económico de las medidas de control

Para la interpretación de las medidas económicas se estableció el criterio de análisis de precios unitarios (rubros) y lista de cantidades y precios.

Para la determinación del análisis de precios unitarios se establecen los elementos a implementar que son individuales, en base a los siguientes criterios de implementación de las medidas de control:

- Coste de la mano de obra
- Coste de materiales por unidad

Para establecer la lista de cantidades y precios, se consideró la cantidad de unidades de cada rubro y el precio de cada uno, incluyendo un porcentaje para la determinación de los costos indirectos. Una vez determinados todos los rubros dentro de la lista de cantidades y precios se realizó la sumatoria y se estableció el valor total.

Tabla 4. Análisis económico de las medidas de control (Barsallo, S., et al. 2017).

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	SUBTOTAL
1	Hormigón de 220 kg/m ³	m ³	40,00	260,00	10400,00
2	Porcelanato	m ²	30,00	25,00	750,00
2	Estanterías de 1,8 m	U	5,00	360,00	1800,00
3	Mano de obra	H	50,00	4,52	226,00
3	Mampostería	m ²	72,96	25,00	1824,00
TOTAL					15000,00

Posteriormente se realizó la valoración de la eficiencia de cada una de las medidas de control. Para ello se procedió a la estimación del riesgo posterior a la implementación hipotética de cada una de las medidas de control. Finalmente se realizó el cálculo de la eficiencia, el cual representa el porcentaje de reducción del nivel estimado de riesgo producto de la implementación de la medida analizada.

Tabla 5. Resumen de las medidas de control formuladas en la etapa posterior a la implementación de la metodología de análisis de la factibilidad económica. (Barsallo, S., et al. 2017).

CÓDIGO	RIESGO	CARÁCTER	MEDIDA DE CONTROL
R1	Golpes contra, caídas a distinto nivel	Eliminación	Construcción de una bodega para almacenar los materiales
		Sustitución	Construcción de una estación móvil de recolección de los materiales
		Controles administrativos	Capacitación al personal en la correcta gestión de los materiales de la lavandería
		Eliminación	Reubicación de la zona de almacenamiento de materiales a una oficina abandonada
	Quemaduras por	Controles administrativos	Señalizar las tuberías y zonas descubiertas

R2	contacto con superficies calientes	Controles de ingeniería	Colocar cielo Razo para aislar las tuberías
		Controles de ingeniería	Colocar aislante en todos los tramos de las tuberías donde el personal pueda entrar en contacto con superficies calientes
		Eliminación	Sustituir el sistema de generación de energía por medio de vapor a un sistema eléctrico
R3	Intoxicación por inhalación de vapores peligrosos	Controles administrativos	Dotación de equipos de protección personal (media mascarilla con filtro de carbón activo)
		Controles de ingeniería	Sistema de extracción de gases localizado
		Sustitución	Sustitución de los agentes blanqueantes y desinfectantes (cloro) por agentes de limpieza no Tóxicos
		Eliminación	Contratar los servicios externos de lavandería
R4	Atrapamiento de miembros superiores	Controles administrativos	Colocación de señalética de advertencia
		Controles de ingeniería	Colocación de guardas en los puntos de atrapamiento
		Eliminación	Implementar un sistema automatizado de planchado
		Sustitución	Realizar el planchado con vapor
R5	Contacto con Material Infeccioso	Controles administrativos	Capacitación al personal en temas referentes a la correcta gestión de los materiales infecciosos
		Controles de ingeniería	Construir una estación móvil de residuos peligrosos
		Eliminación	Contratar los servicios de un gestor externo de residuos infecciosos
		Sustitución	Reubicar la zona de almacenamiento temporal de residuos infecciosos
R6	Incendios	Sustitución	Reubicar la zona de recepción de ropa
		Controles administrativos	Realizar capacitación al personal en temas referentes al correcto manejo y mantenimiento de los equipos de socorro
		Eliminación	Reubicación de los gabinetes de equipos de socorro
		Sustitución	Instalar un sistema automatizado de rociadores contra incendio

2. Determinación del índice de justificación

En las tablas 6 y 7 se describen los resultados de la valoración del índice de justificación de las medidas de control en la etapa previa y posterior a la implementación de la metodología de evaluación de la factibilidad económica.

Tabla 6. Índice de justificación de las medidas de control en la etapa posterior. (Barsallo, S., et al. 2017).

RIESGO	MEDIDA DE CONTROL	ÍNDICE DE JUSTIFICACIÓN INICIAL
Golpes contra, caídas a distinto Nivel	Construcción de una bodega para almacenar los materiales	39,98
Quemaduras por contacto con superficies calientes	Señalizar las tuberías y zonas descubiertas	77,24
Intoxicación por inhalación de vapores Peligrosos	Dotación de equipos de protección personal (media mascarilla con filtro de carbón activo)	97,29
Atrapamiento de miembros superiores	Colocación de señalética de advertencia	100,46
Contacto con material Infeccioso	Capacitación al personal en temas referentes a la correcta gestión de los materiales infecciosos	96,18
Incendios	reubicar la zona de recepción de ropa	47,17

Tabla 7. Índice de justificación de las medidas de control en la etapa posterior. (Barsallo, S., et al. 2017).

CÓDIGO	RIESGO	CARÁCTER	MEDIDA DE CONTROL	IJ
R1	Golpes contra, caídas a distinto nivel.	Eliminación	Construcción de una bodega para almacenar los materiales	39,98
		Sustitución	Construcción de una estación móvil de recolección de los materiales	135,41
		controles administrativos	capacitación al personal en la correcta gestión de los materiales de la lavandería	101,21
		Eliminación	Reubicación de la zona de almacenamiento de materiales a una oficina Abandonada	54,05
	Quemaduras por	controles administrativos	Señalizar las tuberías y zonas descubiertas	77,24
		Controles de ingeniería	Colocar cielo Razo para aislar las tuberías	38,00

R2	contacto con superficies calientes	Controles de ingeniería	Colocar aislante en todos los tramos de las tuberías donde el personal pueda entrar en contacto con superficies calientes	145,37
		Eliminación	Sustituir el sistema de generación de energía por medio de vapor a un sistema Eléctrico	43,22
R3	Intoxicación por inhalación de vapores peligrosos	controles administrativos	Dotación de equipos de protección personal (media mascarilla con filtro de carbón activo)	97,29
		Controles de ingeniería	sistema de extracción de gases localizado	64,85
		Sustitución	Sustitución de los agentes blanqueantes y desinfectantes (cloro) por agentes de limpieza no tóxicos	128,24
		Eliminación	Contratar los servicios externos de lavandería	179,52
R4	Atrapamiento de miembros superiores	controles administrativos	Colocación de señalética de advertencia	115,92
		Controles de ingeniería	Colocación de guardas en los puntos de atrapamiento	260,55
		Eliminación	Implementar un sistema automatizado de planchado	78,74
		Sustitución	Realizar el planchado con vapor	164,82
R5	Contacto con material infeccioso	controles administrativos	Capacitación al personal en temas referentes a la correcta gestión de los materiales Infecciosos	96,18
		Controles de ingeniería	Construir una estación móvil de residuos peligrosos	211,11
		Eliminación	Contratar los servicios de un gestor externo de residuos infecciosos	144,22
		Sustitución	Reubicar la zona de almacenamiento temporal de residuos infecciosos	151,34
R6	Incendios	Sustitución	reubicar la zona de recepción de ropa	47,17
		controles administrativos	Realizar capacitación al personal en temas referentes al correcto manejo y mantenimiento de los equipos de socorro	114,46
		Eliminación	Reubicación de los gabinetes de equipos de socorro	50,88
		Sustitución	Instalar un sistema automatizado de rociadores contra incendio	50,88

Para lograr una mejor interpretación de los resultados del índice de justificación de las medidas de control ante los riesgos no controlados en las etapas previa y posterior a la implementación de la metodología de análisis

de la factibilidad económica de la segunda etapa, se consideró únicamente aquellos que proceden de las medidas de control con el mayor índice de justificación de entre el grupo de medidas estructuradas para cada riesgo, obteniéndose los resultados descritos en las figuras 1 y 2.

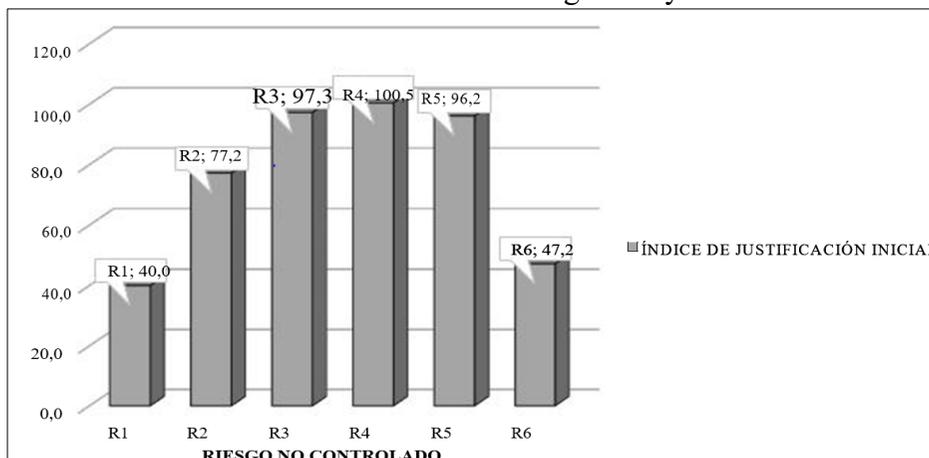


Figura 1. Índice de justificación de las medidas de control estructuradas en la etapa previa a la implementación de la metodología del análisis de factibilidad económica. (Barsallo, S., et al. 2017).

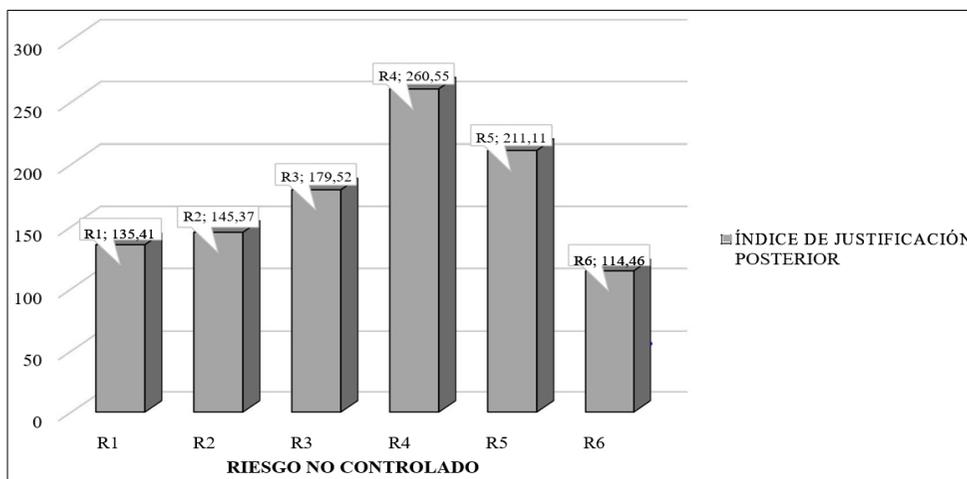


Figura 2. Índice de justificación de las medidas de control estructuradas en la etapa posterior a la implementación de la metodología del análisis de factibilidad económica. (Barsallo, S., et al. 2017).

Posteriormente y mediante pruebas estadísticas, se realizó la comparación entre las medias del índice de justificación de la etapa previa y la etapa posterior a la implementación de la metodología de análisis de factibilidad económica de las medidas de control estructuradas ante la existencia de riesgos no controlados, para lo cual se realizó la prueba T de

Student, en vista a que se debió comparar medias de dos grupos de datos, las cuales son de carácter paramétrico.

Así pues, en la verificación de la normalidad de cada uno de los grupos de datos, es decir, la normalidad de los datos procedentes de la valoración del índice de justificación de la etapa previa y la etapa posterior a la implementación de la metodología, se obtuvieron los resultados descritos en las figuras 3 y 4, considerando un intervalo de confianza del 95%.

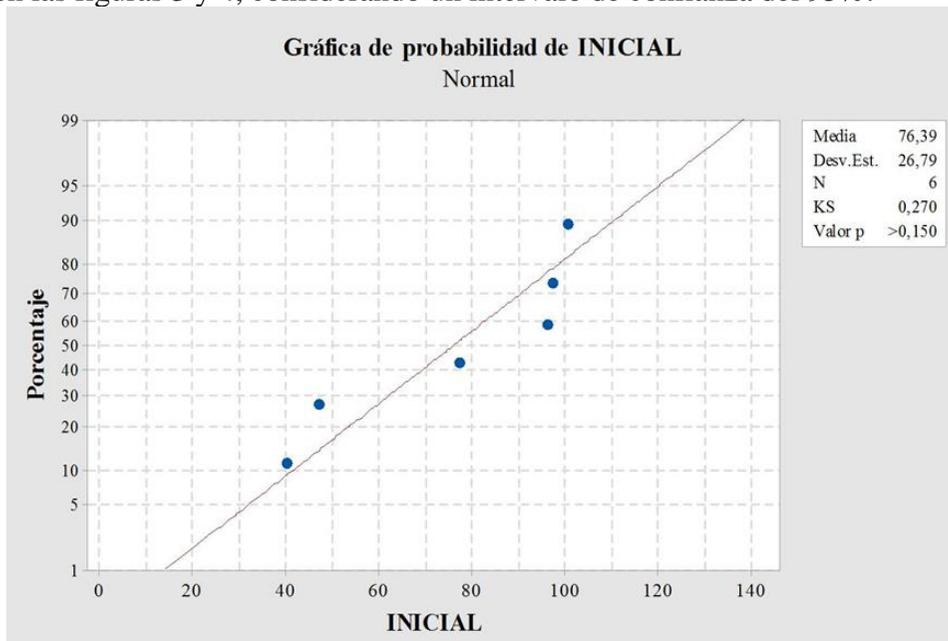


Figura 3. Resultados de la prueba de normalidad aplicada a los datos del índice de justificación de la etapa previa a la implementación de la metodología. (Barsallo, S., et al. 2017).

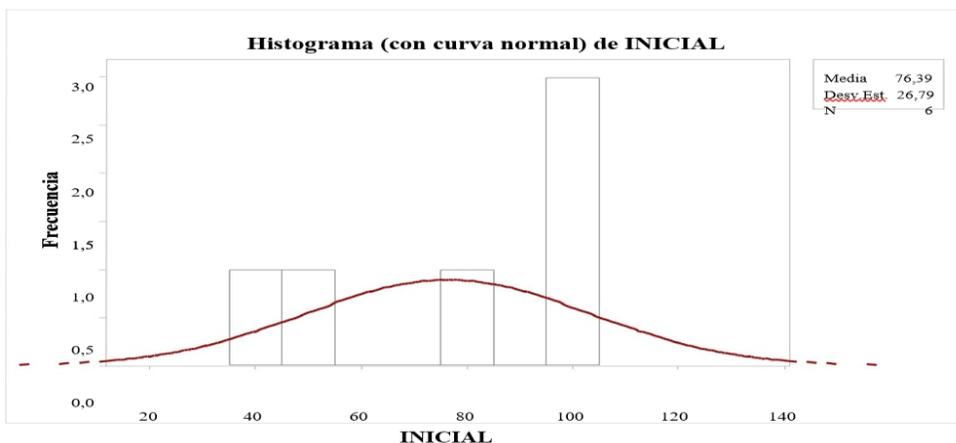


Figura 4. Distribución de los datos del índice de justificación de la etapa previa a la implementación de la metodología. (Barsallo, S., et al. 2017).

Al realizar la prueba de normalidad de los datos de la etapa previa a la aplicación de la metodología de análisis de la factibilidad económica de las medidas de control se obtuvo un P-valor igual 0,150; criterio que es indicativo de que los datos del grupo previo presentan una distribución normal, ($P\text{-valor} \geq 0,05$), como indican las figuras 5 y 6. Al realizar la prueba de normalidad de los datos de la etapa posterior a la aplicación de la metodología de análisis de la factibilidad económica de las medidas de control, se obtuvo un P-valor igual 0,15; criterio que es indicativo de que los datos del grupo previo presentan una distribución normal, ($P\text{-valor} \geq 0,05$).

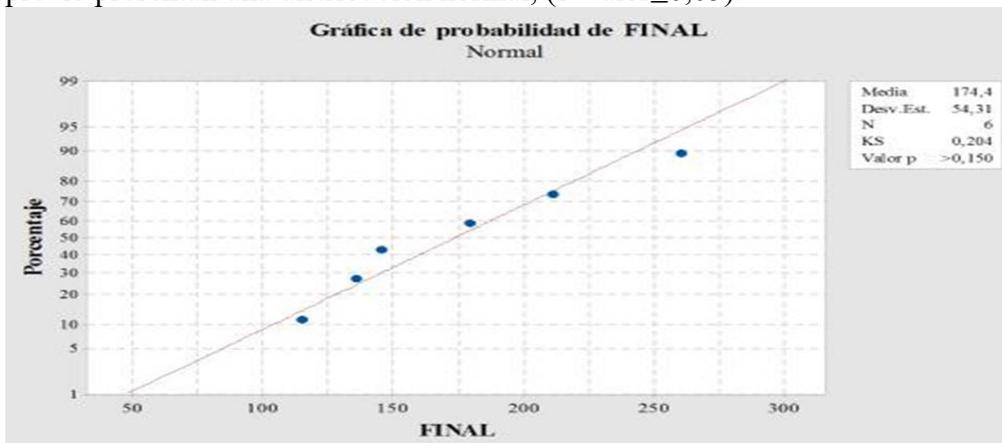


Figura 5. Resultados de la prueba de normalidad aplicada a los datos del índice de justificación de la etapa posterior a la implementación de la metodología. (Barsallo, S., et al. 2017).

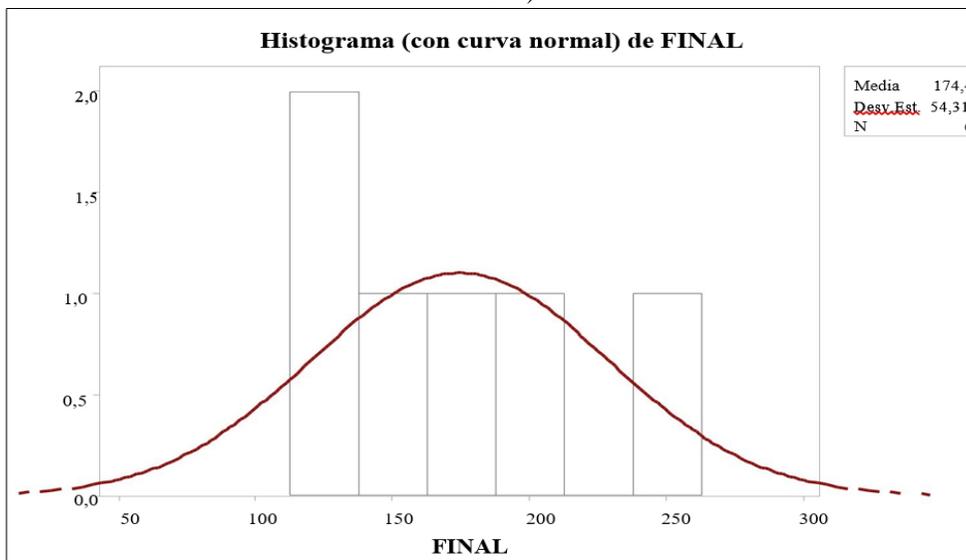


Figura 6. Distribución de los datos del índice de justificación de la etapa posterior a la implementación de la metodología. (Barsallo, S., et al. 2017).

Una vez que se comprobó la normalidad de los resultados de la valoración del índice de justificación se procedió a la aplicación de la prueba T de Student, obteniéndose los resultados descritos en la tabla 8; donde se registra que existen diferencias estadísticas altamente significativas entre las medias de cada etapa, ya que el P- valor obtenido es igual a 0,003 ((P- valo \leq 0,05).

En base a los resultados obtenidos por medio de la aplicación de la prueba T de Student, se puede inferir en que la aplicación de la metodología de análisis de la factibilidad económica permite obtener valores en el índice de justificación de las medidas de control más altos frente a la gestión de los riesgos sin contemplar la metodología desarrollada, en vista a que dentro de la etapa inicial (sin la implementación de la metodología) se obtuvo un valor en el índice de justificación medio igual a 76,4; en tanque que en la etapa final (posterior a la implementación de la metodología) el índice de justificación de las medidas de control resulto en promedio igual a 174,4; como se muestra en la tabla 9 y figura 7.

Al realizar la comprobación de las diferencias estadísticas entre las medias del índice de justificación en las etapas previas y posterior a la implementación de la metodología de análisis de la factibilidad económica de las medidas de control se comprobó que la hipótesis general con que se estructuró la investigación es válida, porque existe una relación entre la factibilidad económica y la implementación de la metodología de las medidas de control de los riesgos dentro del Hospital.

Tabla 8. Resultados de la prueba de T de Student para la comparación de las medidas del índice de justificación de las medidas de control de la etapa previa y posterior a la implementación de la metodología. (Barsallo, S., et al. 2017).

ESTADÍSTICO						
ETAPA	N	Media	Desv. Est.	Error estándar	Estimación de la diferencia	IC de 95% para la diferencia
INICIAL	6	76,4	26,8	11	-98,0	(-153,1; -42,9)
FINAL	6	174,4	54,3	22	-	-

ETAPA	Prueba T	GL	Desv. Est. agrupada
	Valor p = 0,003	10	42,8232
INICIAL	-	-	-
FINAL	-	-	-

Tabla 9. Estadística descriptiva del índice de justificación de las medidas de control: etapa previa y posterior a la implementación de la metodología. (Barsallo, S., et al. 2017).

VARIABLE	ESTADÍSTICO										
	N	N*	Media	Error estándar	Desv.Est	Varianza	CoefVar	Mínimo	Q1	Mediana	Q3
INICIAL	6	0	76,4	10,9	26,8	717,6	35,07	40,0	67,9	86,7	98,1
FINAL	6	0	174,4	22,2	54,3	2950,0	31,14	130,2	120,6	162,4	223,5

VARIABLE	ESTADÍSTICO		
	Máximo	moda	Asimetría
INICIAL	100,5	0	-0,66
FINAL	260,5	0	0,73

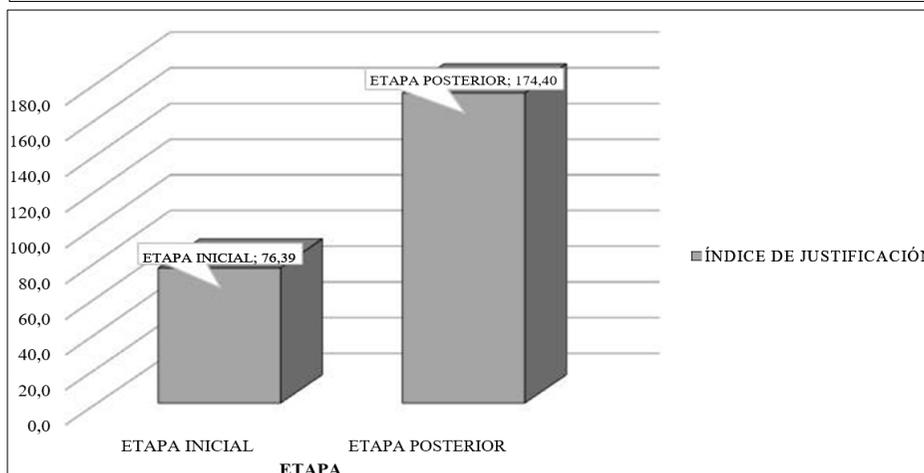


Figura 7. Comparación entre los resultados del índice de justificación de la etapa previa frente a la etapa posterior a la implementación de la metodología de análisis de la factibilidad económica. (Barsallo, S., et al. 2017).

Conclusion

A través de la aplicación de la prueba T de Student se puede inferir en que la aplicación de la metodología de análisis de la factibilidad económica permite obtener valores en el índice de justificación de las medidas de control más altos frente a la gestión de los riesgos sin contemplar la metodología desarrollada, puesto que dentro de la etapa inicial (sin la implementación de la metodología) se obtuvo un valor en el índice de justificación medio igual a 76,4; no obstante en la etapa final (posterior a la implementación de la metodología) el índice de justificación de las medidas de control resulto en promedio igual a 174,4, logrando de esta forma establecer medidas de control

para la prevención de enfermedades de carácter profesional dentro del área de trabajo.

Se determina que los factores de riesgos más frecuentes dentro de la evaluación de los riesgos estuvieron representados por el grupo de factores físicos, en vista a la presencia de superficies calientes, puntos de atrapamiento, obstáculos en las zonas de circulación, deficiencias en las instalaciones de almacenamiento, registrándose principalmente riesgos de caídas al mismo nivel, quemaduras, golpes y atrapamiento entre partes móviles de una máquina.

Se realizó la comparación de la factibilidad económica de las medidas de control establecidas mediante la metodología tradicional y la metodología que contempla la factibilidad económica dentro del área de lavandería del hospital general “Alfredo Noboa Montenegro”, registrándose que se presenta un mejor aprovechamiento de los recursos al aplicar la metodología de análisis de la factibilidad económica.

References:

1. AMERICAN LUNG ASSOCIATION. (1992). Survey of the public's attitudes toward smoking. Preparado para la Gallup Organization por la American Lung Association.
2. Andersen, O. (1985) recuperado del sitio web <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.477.5742&rep=rep1&type=pdf> 1985
3. Forastieri, V. (1995). Child and adolescent labour. En Health Care of Women and Children in Developing Countries, dirigido por HM Wallace, K Giri y CV Serrano. Oakland: Third Party Publishing Company
4. Gulati, L. (1993). Women Migrant Workers in Asia: A Review. New Delhi: Asian Regional Team for Employment Protection.
5. Haraway, DJ. (1991). Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention Desbaumes, P. 1968. Estudio de los riesgos inherentes a las industrias de tratamiento de desechos y basuras (en francés). Rev Med Suisse Romande 88(2):131-136.
6. Heinrich, H. (1991) recuperado del sitio web http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/PUBLICACIONES%20PERIODICAS/Erga_online/2013/ERG@nline%20n%C2%BA%20121.pdf 1991
7. Lim, LL. Oishi, N. (1996). International Labour Migration of Asian Women: Distinctive Characteristics and Policy Concerns. Ginebra: OIT.
8. Menzies, H. (1989). Fastforward and Out of Control. Toronto: MacMillan of Canada.

9. Quirón. (2015). *Qué es la prevención de riesgos laborales (PRL)*.
Obtenido de <https://www.quironprevencion.com/blogs/es/prevenidos/prevencion-de-riesgos-laborales-prl>
10. Paull, JM. Rosenthal, FS. (1987). Heat strain and heat stress for workers wearing protective suits at a hazardous waste site. *Am Ind Hyg Assoc J* 48(5):458-463.
11. PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. 1993. *Human Development 1993*. Nueva York: Naciones Unidas.
12. Puckett, J. Fogel, C. (1994). *A Victory for Environment and Justice: The Basel Ban and How It Happened*. Washington, DC: Greenpeace Public Information.
13. Rahkonen, P. Ettala, M. Loikkanen, I. (1987). Working conditions and hygiene at sanitary landfills in Finland. *Ann Occup Hyg* 31(4A):505-513.
14. Robazzi, ML. Gir, E. Moriya, TM. Pessuto, J. (1994). El servicio de recogida de basuras: riesgos profesionales contra efectos dañinos para la salud (en portugués). *Rev Esc Enferm USP* 28(2):177-190.
15. Rosas, I. Calderón, C. Salinas, E. Lacey, J. (1996). Airborne microorganisms in a domestic waste transferstation. En *Aerobiology*, dirigido por M Muilenberg y H Burge. Nueva York: Lewis Publishers.
16. Ruiz, C., Delclós, J., Ronda, E., García, A., & Benavides, F. (2013). 87(6), 659 - 660. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17029591010>
17. Sinclair, G. G. Trah, V. (1991). *CHILD LABOUR: National legislation on the minimum*
18. Urphy y Hurrell (1995). recuperado del sitio web <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/34.pdf> 1995