

**Universidad Siglo 21**



**Trabajo final de grado. Manuscrito científico.**

**Licenciatura en Higiene, Seguridad y Medio Ambiente en el Trabajo**

**“Riesgos asociados al Paro Mayor de Horno en la Industria Cementera de  
Argentina Año 2021”**

**"Risks associated with the Major Shutdown of the Kiln in the Cement Industry of  
Argentina Year 2021”**

**Alvarez, Florencia Agustina**

DNI: 40683862

Legajo: VHYS 02785

Tutor: Hernán Hoyos

Córdoba, Córdoba. Mayo, 2021.

## ÍNDICE

ÍNDICE	2
RESUMEN	3
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN	6
MÉTODOS	11
Métodos y muestra	11
Herramientas de recolección de datos	11
Muestreo	12
Técnicas de análisis de la información recabada	12
Plazos temporales	12
RESULTADOS	13
DISCUSION	27
BIBLIOGRAFÍA	32
ANEXO 1	34

## RESUMEN

El objetivo del trabajo es focalizar la investigación sobre la implementación y el análisis del marco teórico respecto a las normas de Higiene y Seguridad de la Industria Cementera la cual no solo es un pilar fundamental en el desarrollo económico de un país, sino también una importante fuente de trabajo. Se procedió a realizar una encuesta cerrada cuantitativa a una muestra, en donde se analizó los conocimientos de los riesgos y procedimientos de trabajo a los cuales están expuestos los trabajadores que participan en la tarea del Paro Mayor de Horno. Analizándose primordialmente la consciencia situacional y cognitiva que tienen los involucrados en la tarea de sus diferentes acciones relacionadas a la seguridad que pueden llegar a generar accidentes que, en una tarea de esta envergadura, el costo podría ser la vida. En la investigación se hizo un análisis de los conocimientos con los que cuentan los colaboradores antes de realizar las tareas relacionadas al Paro, y que hacer en el caso de que suceda algún evento.

El trabajo tiene como finalidad analizar los datos obtenidos de la encuesta realizada a la población de trabajadores pertenecientes a la tarea de paro de horno, tomando una unidad muestral de cuarenta y dos colaboradores de distintos puntos de Argentina, utilizando herramientas gráficas y datos porcentuales. Se arribó a la conclusión de que los trabajadores del paro mayor de horno en su mayoría no tienen los conocimientos suficientes de seguridad y salud ocupacional en las diversas tareas que se realizan en el paro de horno. Los resultados difieren en cuanto a la edad, ubicación y experiencia teniendo en cuenta que las tareas que se realizan en su mayoría cuentan con procedimientos preestablecidos en materia de higiene y seguridad. No obstante, uno de los pilares fundamentales en esta tarea es la planificación y compromiso de las distintas

contratistas en llegar al objetivo de cero accidentes durante el tiempo que dura el paro de horno.

## **ABSTRACT**

The objective of the work is to focus research on the implementation and analysis of the theoretical framework regarding the Hygiene and Safety standards of the Cement Industry, which is not only a fundamental pillar in the economic development of a country, but also an important source of work. A closed quantitative survey was carried out on a sample, where the knowledge of the risks and work procedures to which the workers participating in the task of the Oven Major Strike are exposed was analyzed. Analyzing primarily the situational and cognitive awareness of those involved in the task of their different actions related to safety that can lead to accidents than in a task of this magnitude where the cost could be life. In the research, an analysis was made of the knowledge that the collaborators have before carrying out the tasks related to the Unemployment, and what to do in the event that an event occurs.

The purpose of the work is to analyze the data obtained from the survey of the population of workers belonging to the task of stopping the furnace, taking a sample unit of forty-two collaborators from different parts of Argentina, using graphic tools and percentage data. It was concluded that the majority of the workers of the furnace stoppage do not have sufficient knowledge of occupational health and safety in the various tasks carried out in the furnace stoppage. The results differ in terms of age, location and experience, considering that most of the tasks carried out have pre-established hygiene and safety procedures. However, one of the fundamental pillars in this task is the planning and commitment of the different contractors in reaching the objective of zero accidents during the time that the furnace stoppage lasts.

## INTRODUCCIÓN

En forma natural e instintiva, el ser humano, en el aspecto individual, por lo general se comporta de una forma segura; sin embargo, la compleja interacción entre individuos que viven en sociedad provoca que algunos de ellos generen riesgos que afectan simultáneamente a muchos otros; de ahí que la falta de una conducta segura de un individuo provoque problemas de dimensiones sociales. El ambiente laboral es quizás el mejor ejemplo de cómo la acción conjunta de un grupo de individuos da lugar a conductas y ambientes inseguros para muchos miembros de una organización. (Carcaño & Chagoyán, 2013).

En relación con el daño que sufren los trabajadores durante su participación en los procesos productivos, se cita al director general de la International Labour Office (ILO): “Lo más trágico es que muchísimos accidentes, enfermedades y muertes podrían prevenirse con medidas de gestión adecuadas. Es una cuestión de respeto a la dignidad del ser humano mediante el respeto de la dignidad del trabajo; una cuestión que consiste en formular políticas que tengan en cuenta la importancia capital del trabajo de personas” (Somavia, 2011).

**Esta investigación tiene como objetivo indagar los riesgos que están presentes en la tarea del paro de horno en la industria cementera**, guiándonos por estándares establecidos por la SRT ( Superintendencia de Riesgos en el Trabajo) y las Normas OSHAS (Occupational Health and Safety Management Systems, en español Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo) .La norma OHSAS 18001 es un estándar desarrollado en el Reino Unido para ayudar a toda la empresa a mejorar de forma continua la seguridad y la salud en las condiciones en el trabajo.

En muchos países, aún es necesario crear una cultura preventiva de la seguridad y la salud en el trabajo, es por eso que, en este manuscrito, nos detendremos a analizar los riesgos a los cuales los trabajadores se ven expuestos en la tarea del paro mayor de horno y la forma de gestionar los mismos.

En toda planta de cemento bien concebida, el horno es el equipo que determina la producción, debido a que es, por lo general, el cuello de botella de la misma. En el horno, se efectúan complicadas reacciones químicas que a altas temperaturas transforman la caliza y agregados en clinker, componente fundamental en la elaboración del cemento.

El Horno Rotatorio es un cilindro de chapa de caldera, soportado por 2 llantas que giran sobre rodillos de apoyo; el accionamiento se hace el través de una corona dentada y un piñón que es activado por un motor tiristorizado de velocidad variable. En uno de los extremos está emplazada la cámara de enlace, por la cual se alimenta al horno y lo une al intercambiador de calor; en el otro extremo está situada la caperuza a través de la cual se descarga el clinker producido, hacia el enfriador; en dicha caperuza se ubica el quemador que utiliza petróleo como combustible.

El horno se divide en varias zonas que, de la entrada hacia la salida del material, se denominan: zona de entrada, calcinación, intermedia, clinkerización y de salida. La harina cruda procedente de los silos de homogenización se dosifica adecuadamente en una báscula y mediante un elevador de cangilones es introducido por la parte alta del intercambiador de calor. El sistema trabaja a contracorriente, o sea la harina va pasando de un ciclón a otro en sentido contrario al de la corriente de gases, corriente favorecida por un ventilador exhausto de velocidad variable. El material llega a la cámara de enlace y de allí ingresa al horno en el cual va adquiriendo temperaturas cada vez mayores conforme va deslizándose debido al ángulo de inclinación y velocidad de giro del mismo,

es así, que va produciéndose reacciones químicas hasta que se logra la formación del clinker en la llamada zona de clinkerización. Interiormente el horno está revestido de ladrillos refractarios con, la finalidad principal de evitar el sobrecalentamiento de la chapa y además minimizar las pérdidas de calor por radiación hacia el exterior. (Palma, 1984)

Hace ahora más de cien años, se puso en funcionamiento el primer horno rotatorio fiable para la cocción del clinker, un acontecimiento que sin duda revolucionó la fabricación de cemento. El horno rotativo o rotatorio para la cocción de cemento fue inventado en 1884 por el inglés Frederik Ransome, y perfeccionado posteriormente EE.UU. por Thomas Edison en 1903. Ransome patentó su invención, primero en Inglaterra, patente inglesa nº 5442 del 2 de mayo de 1885 con el título: “Perfeccionamiento en la industria del cemento”

El horno rotatorio revolucionó de tal modo la industria del cemento que puede considerarse la invención más importante en fabricación desde la introducción los molinos de bolas. Además, es uno de los tipos más importantes de los hornos de proceso porque es probablemente el más empleado por las más diversas industrias. (Ramayo Ramos, 2008)

El paro mayor de horno dentro de la Industria Cementera, es considerado como de las mejores herramientas de optimización de operaciones, debido a que un correcto mantenimiento garantizara un periodo de nueve meses de funcionamiento del horno sin interrupciones.

El paro de horno cuenta con una serie de actividades críticas que se realizan en el lapso aproximado de veintiún días en donde se superponen unas de otras.

Una de ellas es el mantenimiento del revestimiento del horno, que es uno de los pilares fundamentales que garantizara el tiempo de actividad del horno. Esta actividad

consiste en demoler toda la estructura interna del horno y luego volver a revestirla. Se considera crítica debido a que es una actividad que se realiza en un espacio confinado que ha estado en presencia de temperaturas extremas y en donde hay que medir constantemente el nivel de gases en la atmósfera. Entendemos como espacio confinado a recintos con aberturas limitadas de entrada y salida, en donde existe la posibilidad de acumulación de gases y/o vapores tóxicos, inertes, asfixiantes, inflamables u otros. Además, la presencia de oxígeno en el aire puede ser deficiente u enriquecida. No están preparados para que los trabajadores permanezcan largas jornadas de trabajo en forma continua. (SRT 2017)

En esta actividad, una vez que se realiza la demolición y limpieza de los escombros, se procede a montar andamios bidimensionales para que realicen el revestimiento aproximadamente 20 personas.

No obstante, no es la única tarea crítica que se realiza en ese mismo momento, debido a que tienen plazos que cumplir se realizan aproximadamente 10 tareas críticas en simultáneo durante el paro de horno. Entre ellas podemos nombrar Cambio 36 m ladrillo Instalación de 347 tn hormigón (enfriador, torre), Cambio de placas labio sello salida y anillo de retención, Cambio arteza, Montaje de variador y gabinete acc ppal, Overhaul reductor principal VRM, Cambio sensor vibraciones dalog, Cambio mesa y pista de molienda, Cambio tramo ducto transición omega, Cambio campana salida enfriador.

En la mayoría de estas tareas, los trabajadores deben realizar trabajos en altura, que se entenderá por trabajo con riesgo de caída a distinto nivel a aquellas tareas que involucren circular o trabajar a un nivel cuya diferencia de cota sea igual o mayor a 2 metros con respecto del plano horizontal inferior más próximo. (Art. 54 Decr. 911/96 Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción). Dado que las tareas que se realizan en el paro de horno son en su totalidad de mantenimiento, y para tener una

perspectiva podemos tomar en cuenta ciertos estándares que se aplican en el análisis de los riesgos a los que se puede estar expuestos.

Uno de estos estándares es el ergonómico, en donde incluiremos los siguientes items, Levantamiento y/o descenso manual de cargas sin transporte, Empuje y arrastre manual de cargas, Transporte manual de cargas, Movimientos repetitivos de miembros superiores, Posturas forzadas, Vibraciones del conjunto mano-brazo y de cuerpo entero, Confort térmico, Estrés de contacto. (Res 886/15, SRT)

El estándar de aislamiento y bloqueo de energía LOTO (“Lock Out-Tag Out”, “Bloqueo-Tarjeteo”, en español), permite establecer los requisitos mínimos para bloqueo de las fuentes de energía eléctrica, y garantizar que los conductores y las partes de circuitos se encuentren desconectadas de la fuente de energía eléctrica, bloqueadas y probadas antes de que comience el trabajo, donde los empleados podrían estar expuestos a condiciones peligrosas.

El bloqueo trata de las prácticas y de los procedimientos necesarios para la desactivación de maquinaria o equipo, con el fin de evitar la emisión de energía peligrosa durante las actividades de revisión y mantenimiento realizadas por los trabajadores, de acuerdo a la norma OSHAS sobre el Control de Energía Peligrosa. (Gonzalez Riva, 2016)

Otros estándares que se utilizará en el presente manuscrito, mencionados anteriormente, será el trabajo en altura, espacio confinado y EPP (entendiéndose como elementos de protección personal), este último no va a prevenir un accidente, pero si hará una barrera entre el peligro y los trabajadores expuestos.

Es por este motivo que se lo tomará como estándar debido que una incorrecta utilización o no del mismo nos generará un riesgo debido a que no cumplirá con su propósito.

En la presente investigación tiene como objetivos específicos analizar sobre los conocimientos por parte de los trabajadores, para conocer sus experiencias los beneficios de la seguridad e higiene laboral en la Industria Cementera, e definir cuáles son los riesgos que se plasman en los resultados de las encuestas realizadas.

Debido a que se busca indagar sobre un problema de investigación poco estudiado y se busca comprender mejor su naturaleza, el alcance de esta investigación será exploratorio. Este tipo de alcance es muy propicio para generar investigaciones posteriores sobre el mismo tema.

## **MÉTODOS**

### **Método y muestra**

La investigación se llevó a cabo mediante una encuesta realizada a cuarenta y tres trabajadores de diversas empresas que intervienen en las actividades de mantenimiento en el paro de horno, con el fin de investigar los riesgos a los que están expuestos y sus conocimientos sobre los mismos.

### **Herramienta de recolección de datos**

La herramienta que se utilizó como instrumento para recolectar los datos es una encuesta de preguntas hecha a través del Google Forms. (Anexo)

## **Muestreo**

Se realizó un cálculo tomando datos brindados por 120 colaboradores de distintas empresas con un nivel de confianza del 90%, un error de +/-10% y al no existir datos preexistentes del estudio se dará un valor para la probabilidad del hecho 0.5. El tamaño de la muestra finita se confecciono dando como resultado  $n= 42,02$  trabajador a entrevistar con dicho resultado se procedió a realizar las encuestas de modo aleatorio simple teniendo en cuenta que en una tarea de esta envergadura participan trabajadores de 7 empresas aproximadamente en donde la mayoría son provenientes de otras provincias (Buenos Aires, Mendoza y Jujuy) y del extranjero (Suiza y Alemania).

## **Técnicas de análisis de la información recabada**

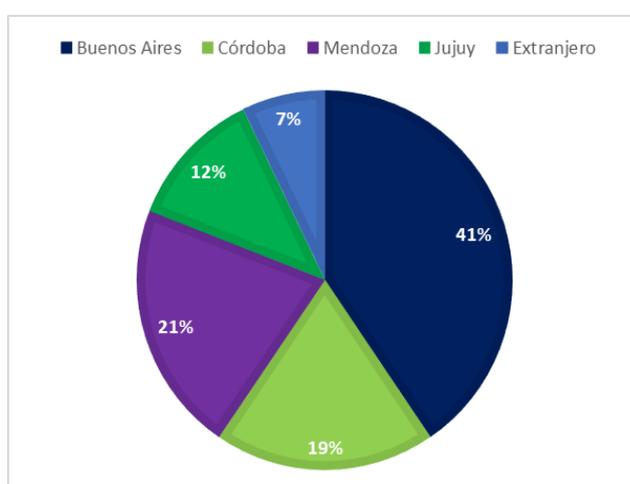
Los datos recogidos de las entrevistas fueron tabulados en planillas de Excel, provenientes de las respuestas de los formularios de Google, donde los mismos fueron representados en forma de gráficos. Con estos datos obtenidos se evaluará el grado de conocimiento que tienen los trabajadores a la hora de realizar sus tareas y qué importancia le dan a la Higiene y Seguridad laboral.

## **Plazos temporales**

El proyecto se ejecutó en dieciséis semanas, plazo en el que se procedió a la realización de encuestas, el procesamiento de los datos y la elaboración de conclusiones.

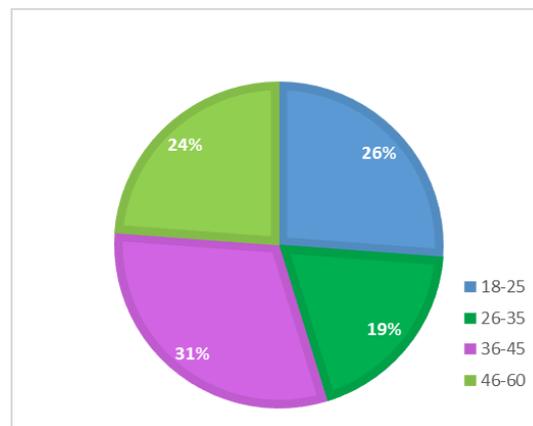
## RESULTADOS

La investigación se llevó a cabo mediante una encuesta realizada por 42 colaboradores que trabajan en empresas contratistas encargadas exclusivamente de realizar tareas de mantenimiento en los paros de hornos en cementeras ubicadas en la República Argentina. Estos trabajadores están distribuidos en distintas zonas del país como Buenos Aires, Córdoba, Mendoza y Jujuy. También se tuvo la posibilidad de encuestar a 3 trabajadores extranjeros de Alemania y Suiza.



*Figura N° 1: Gráfico de las respuestas de Formularios. 1) Distribución geográfica de los encuestados.*

También se consultó sobre el rango etario de los trabajadores, donde podemos ver que el mayor valor con 31% tienen entre 36 y 45 años, seguido por el rango de 18 a 25 años con el 26% de la mano de obra, luego encontramos el rango de 46 a 60 años con el 24%, esta cifra llama significativamente la atención debido que en un paro de horno se realizan muchas actividades de levantamiento y carga.



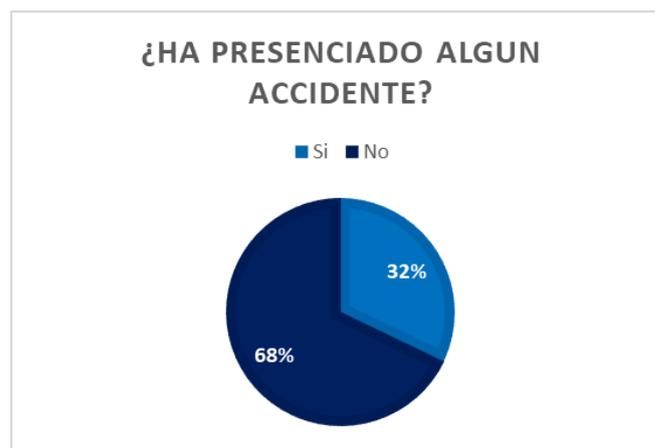
*Figura N° 2: Gráfico de las respuestas de Formularios: 2) Edad.*

En el siguiente gráfico se consultó acerca de si era la primera vez que participaban realizando tareas de mantenimiento en un paro de horno. En donde el 67% respondió que no era su primer paro de horno.



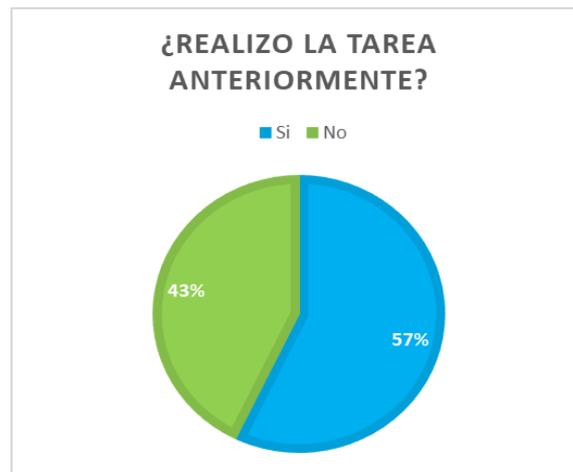
*Figura N° 3: Gráfico de las respuestas de Formularios: ¿Es su primer paro de horno?*

Se consultó a los trabajadores que respondieron en la pregunta anterior que no era su primer paro de horno sobre si presenciaron alguna vez un accidente laboral. Por cuestiones de confidencialidad, una de las empresas contratistas manifestó que no se podía indagar más sobre el tema de accidentes presenciados por los empleados de la empresa. Por este motivo solo se limitó el cuestionario a esta sola pregunta sobre el tema.



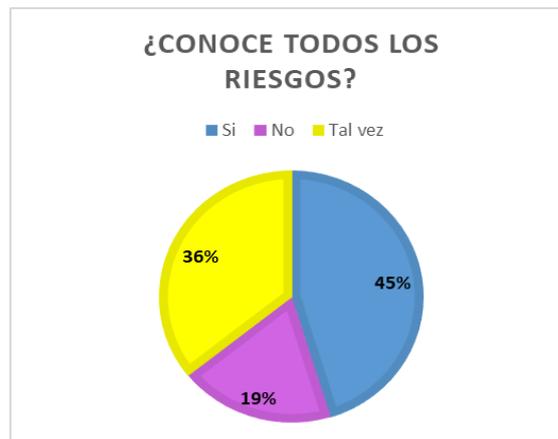
*Figura N° 4: Gráfico de las respuestas de Formularios: En caso de no ser su primer paro de horno, ¿ha presenciado algún accidente?*

Se preguntó a los colaboradores que respondieron en la consigan número 3) ¿Es su primer paro de horno? Que SI era su primer paro de horno sobre si ya habían realizado anteriormente las tareas que realizarían en un paro de horno donde el 57% respondieron que no, viendo este resultado se remarca que los trabajadores que pusieron que no tienen una edad de entre 18 y 25 años. Esto dio la hipótesis de que su respuesta es negativa debido a que es su primera experiencia laboral en el rubro.



*Figura N° 5: Gráfico de las respuestas de Formularios: En caso de ser su primer paro de horno, ¿ya realizo anteriormente la tarea que va a hacer en el paro de horno?*

Se consultó previo la realización de las preguntas referentes a los conocimientos básicos que deben tener los trabajadores sobre los riesgos a los que se ven expuestos en un paro de horno sobre si conocían todos los riesgos a los que se exponen. Se puede observar que el 45% responde afirmativamente; el 36% manifiesta que tal vez cuenta con el conocimiento sobre todos los riesgos a los que se expone y, solo el 19% manifiesta que no.



*Figura N° 6: Gráfico de las respuestas de Formularios: ¿Conoce TODOS los riesgos a los que está expuesto en la tarea que va a realizar?*

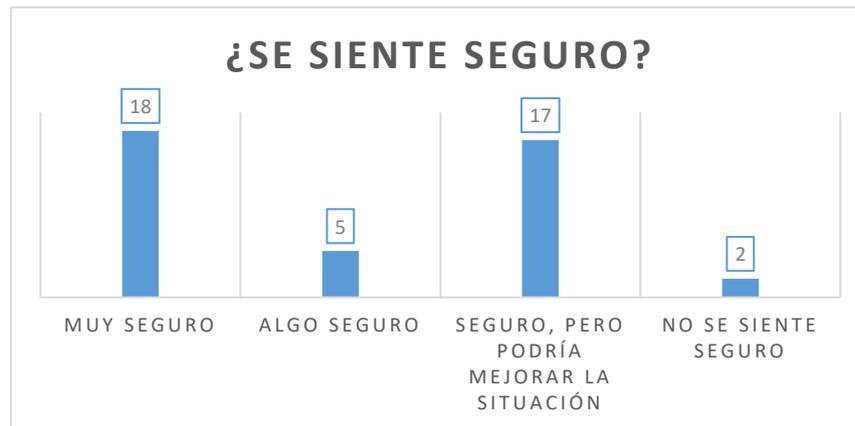
En la siguiente pregunta se indago sobre si el personal había recibido capacitación referente a higiene y seguridad. El 64% de los colaboradores respondieron afirmativamente. El 26% respondió que tal vez recibió capacitación y solo el 10% respondió que no. Haciendo un análisis más profundo con respecto al 26% que respondieron tal vez, se observó que la mayoría pertenece al rango etario de 36 a 45 años.



*Figura N° 7: Gráfico de las respuestas de Formularios: ¿Recibió capacitación previa en materia de higiene y seguridad antes de ingresar al paro de horno?*

Con respecto a que tan seguros se sienten los trabajadores el 42% respondió que se siente muy seguro, 7 de las 18 respuestas pertenecen a trabajadores de entre 36 y 45 años, los mismos que anteriormente respondieron que tal vez habían recibido capacitación en materia de higiene y seguridad. El 41% responde que se siente seguro, pero reconocen que podrían estar mejor.

Solo el 11% respondió que se siente algo seguro y el 5% respondió que no se siente seguro.

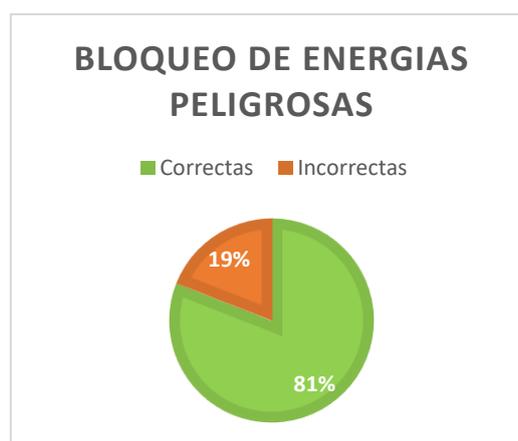


*Figura N° 8: Gráfico de las respuestas de Formularios: ¿Que tan seguro se siente trabajando en el paro de horno?*

En las siguientes consignas se procedió a identificar cuanto conocimiento tienen los colaboradores sobre los estándares de riesgos a los que se exponen en un paro de horno.

Se consultó sobre cuando se debía realizar el bloqueo de energías peligrosas, para esto se precisó en plasmar 4 opciones y se les especifico que solo 2 eran correctas.

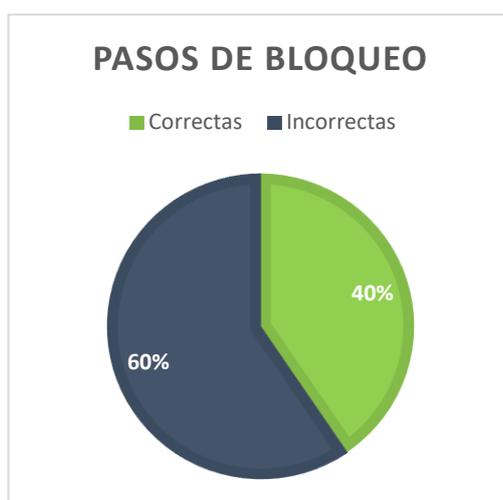
Como resultado se puede observar que el 81% tiene claro cuando se debe realizar un bloqueo de energía.



*Figura N° 9: Gráfico de las respuestas de Formularios: ¿Cuándo debo bloquear energías? (seleccione 2)*

Basado en el estándar de bloque de energías de LOTO (plasmado en el marco teórico), se procedió a consultar sobre los pasos de bloqueo. Aquí se observa que el 60% respondió incorrectamente.

Esto comparado con las respuestas de la consigna anterior, da el parámetro de que los colaboradores saben identificar cuando deben realizar el bloqueo de energías, pero no cuales son los pasos del mismo.



*Figura N° 10: Gráfico de las respuestas de Formularios: Enumere los pasos de bloqueo de energía.*

Sobre el estándar de elementos de protección personal (EPP) se procedió a consultar sobre si sabían cuál era su función. Solo 17 colaboradores respondieron de manera errónea representando el 40% total de la muestra. Estos colaboradores tienen el concepto que la función de los epp es impedir un accidente. El 60% que respondió de manera correcta tiene identificada la función de los elementos de protección personal, la misma es hacer una barrera entre el peligro y nosotros.



*Figura N° 11: Gráfico de las respuestas de Formularios: ¿Cuál es la función de los EPP?*

Se pidió a los trabajadores que seleccionaran de entre las opciones 5 características de un espacio confinado. Esto se debe a que el 80% de las tareas que se realizan en un paro de horno se hacen en un espacio confinado.

Solo el 36% respondió de manera correcta. Esto da la pauta de que más allá de que hay un gran porcentaje de colaboradores que ya han participado en tareas en el paro de horno, muchos de ellos no saben identificar el lugar y los riesgos que tiene donde realizan sus tareas.



*Figura N° 12: Gráfico de las respuestas de Formularios: Seleccione las características de un espacio confinado (Selección 5)*

Con respecto al trabajo en altura, se pidió que se seleccionara cuando estaba permitido trabajar en altura. El 57% tiene claro cuando se puede y cuando no trabajar en altura, mientras que el 43% no tiene bien claro o no sabe identificar cuando está permitido.



*Figura N° 13: Gráfico de las respuestas de Formularios: Marque cuando está permitido trabajar en altura*

También se consultó sobre el izaje con personas, tomando que siempre se considera un izaje crítico, se pidió que se identificaran 2 condiciones que se deben cumplir para realizarse el mismo. El 83% de los encuestados respondió correctamente.



*Figura N° 14: Gráfico de las respuestas de Formularios: En izajes con personas:  
(seleccione 2)*

En la siguiente consigna se consultó sobre si sabían que debían hacer en caso de incendio. Como se puede ver el 74% tiene claro y respondió correctamente sobre qué hacer en caso de incendio. Mientras que el 26% respondió de forma incorrecta, estos colaboradores tienen una edad de entre 18 y 35 años.



*Figura N° 15: Gráfico de las respuestas de Formularios: Señale los puntos a tener en cuenta en el caso de un incendio (seleccione 5)*

Con respecto al trabajo en caliente, se pidió que se seleccionara de entre las opciones las 5 correctas de cuándo se pueden realizar trabajo en caliente. Como se puede apreciar en

el grafico el 55% respondió correctamente, mientras que el 45% lo hizo de forma errónea. Con respecto a este último parámetro, los trabajadores pertenecientes a la Provincia de Córdoba, 8 de los encuestados, respondieron en su totalidad de manera incorrecta.



*Figura N° 16: Gráfico de las respuestas de Formularios: Marcar las opciones correctas para trabajos en caliente (seleccione 3)*

También se indagó sobre los conocimientos sobre sustancias peligrosas. En este estándar se realizaron dos preguntas. La primera sobre si sabían que es una sustancia peligrosa, su definición. En esta consigna podemos observar que el 81% de los colaboradores tienen el conocimiento sobre lo que es una sustancia peligrosa.

La segunda pregunta fue sobre las opciones que hay que tener en cuenta a la hora de manipular y trabajar con sustancias peligrosas. En esta consigna solo el 40% de los encuestados respondieron correctamente.

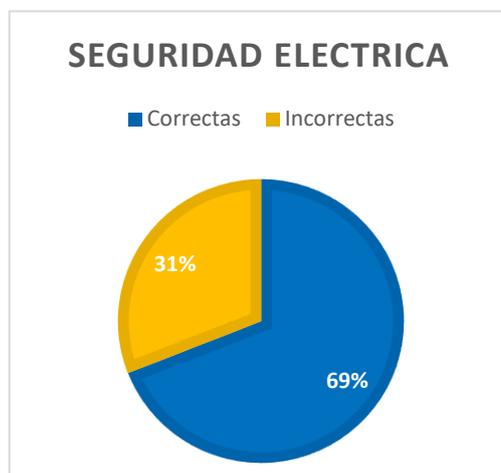


*Figura N° 17: Gráfico de las respuestas de Formularios: ¿A qué se llama sustancia peligrosa?*



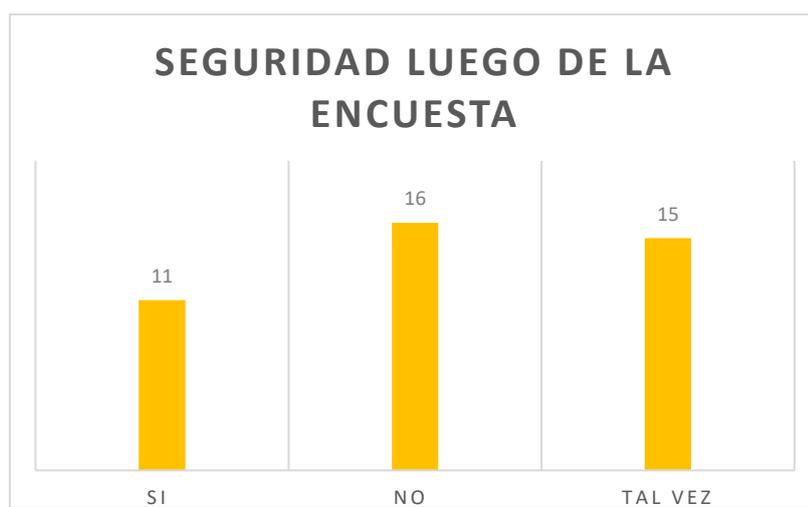
*Figura N° 18: Gráfico de las respuestas de Formularios: Marque las 3 opciones correctas al trabajar con sustancias peligrosas*

Con respecto al estándar de seguridad eléctrica, se pidió que se seleccionara de entre las opciones 3 de las cuales correspondan a prácticas seguras. El 69% respondió correctamente, la mayoría fueron trabajadores que ya habían participado en un paro de horno y con un rango etario de más de 35 años.



*Figura N° 19: Gráfico de las respuestas de Formularios: Seguridad eléctrica. Marque las 3 opciones correctas*

Por último, y para finalizar la encuesta se les consulto a los colaboradores sobre si consideraban que luego de realizar este cuestionario contaban con los conocimientos suficientes en materia de higiene y seguridad. Solo 11 de los 42 encuestados, representando un 26% de la muestra, respondieron que sí. Más del 50% de ellos están dentro del rango etario de más de 35 años.



*Figura N° 20: Gráfico de las respuestas de Formularios: Luego de responder este cuestionario, ¿considera que cuenta con los conocimientos en materia de hys suficientes?*

## DISCUSIÓN

Esta investigación tuvo como objetivo indagar los riesgos que están presentes en la tarea del paro de horno en la industria cementera, siguiendo los estándares establecidos por la SRT (Superintendencia de Riesgos en el Trabajo) y las Normas OSHAS (Occupational Health and Safety Management Systems, en español Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo).

Los resultados de esta investigación demostraron que frente a ciertos riesgos en los que se están expuesto durante la parada del horno en la industria cementera, los trabajadores no cuentan con los conocimientos suficientes o en su defecto cuentan con conceptos erróneos sobre las practicas seguras frente a algunos de ellos.

Como primera medida se comenzó indagando sobre si era la primera vez que trabajaban en un paro de horno, en donde podemos ver en los resultados plasmados que el 67% respondió que no. Frente esta respuesta se procedió a consultar sobre si habían presenciado alguna vez un accidente durante un paro de horno, el 32% respondió de manera afirmativa pero lamentablemente por una cuestión de confidencialidad y por decisión de las empresas que participaron en la encuesta no se accedió a consultar más detalladamente sobre el tema de accidentes. Esta sería una de las principales debilidades de la investigación, debido a que si se accediera al árbol causa de los eventos y accidentes que tuvieron lugar durante el paro de horno, se podría tener una aproximación mucho más específica de los riesgos a los cuales están expuestos que llevan como consecuencia un accidente.

Otra debilidad que está presente en la investigación es que, si bien se llega a responder el objetivo general de investigación, se indaga sobre los riesgos asociados al paro mayor de horno, no se investiga en profundidad la causa de estos riesgos, se pueden plantear hipótesis al respecto, pero no se cuenta con datos estadísticos sobre los mismos. Para esto sería fundamental indagar, analizar e investigar sobre los accidentes que tuvieron como escenario el Paro Mayor de horno y la gravedad de cada uno de ellos.

Debido a este lineamiento por parte de las empresas de no indagar sobre accidentes, se debieron realizar cambios en las encuestas, ser enviadas nuevamente para tener la aprobación y próxima realización de las mismas por parte de los colaboradores.

Frente a esto, se procedió la indagación sobre uno de los objetivos específicos presentados en esta investigación que es analizar los conocimientos con los que contaban los trabajadores sobre los distintos estándares de trabajo que están presentes durante el paro de horno, y sobre si habían recibido capacitación específica sobre higiene y seguridad antes de ingresar a realizar sus tareas. Para tener una perspectiva sobre esto, se realizó una serie de preguntas de opción múltiples presentando diferentes escenarios para que los colaboradores señalaran como “opciones correctas” o “buenas practicas”.

El sector de la construcción cuenta con un conjunto de riesgos laborales propios de la actividad, los cuales son pertinentes al trabajo realizado en altura, labores de excavación, el izado de materiales y el carácter temporal de sus centros de trabajo, entre otros; lo anterior conlleva a que la ejecución del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajador de dicho sector, sea aplicado de manera diferente (Armengou y Cuéllar, 2002). Por ello, es claro resaltar que las actividades realizadas en las obras de construcción son consideradas de alto riesgo y que por lo tanto pueden desencadenar accidentes de trabajo.

Como se puede apreciar en los resultados obtenidos de las muestras, en muchos casos los trabajadores contestaron de forma errónea a estándares de trabajo dispuestos por la SRT sobre las formas seguras de trabajar, haciendo esto un riesgo significativo a la hora de realizar las tareas dispuesta. Esto genero la hipótesis de que, frente a una condición insegura, como lo son muchas de las tareas que se realizan en el paro, si no se cuenta con los conocimientos sobre estándares de seguridad, muchos de los actos inseguros que cometen los trabajadores es por falta de información y no por dolo o incumplimiento de alguna norma o procedimiento de trabajo.

La falta de control sobre las actividades ocasiona una mayor exposición al riesgo, cuando no se implementan medidas de control o barreras de control el trabajador está totalmente expuesto a los riesgos asociados a la actividad.

De acuerdo a los estudios realizados por Slovic, (1982) se encontró que uno de los atributos que más se relacionaba con la magnitud del riesgo percibido correspondía al temor, por lo cual se consultó el cuan seguro se sentían los colaboradores a la hora de realizar sus tareas, siendo evidente en actividades como no usar los elementos de protección individual, el trabajar en espacios de baja iluminación, el uso de instalaciones eléctricas en mal estado y la exposición a gases y vapores, la magnitud del riesgo es alto junto con el temor. Lo anterior puede presentarse debido a que las actividades estudiadas por Slovic, correspondían a aquellas situaciones cotidianas a las que se expone la población en general, mientras que las actividades objeto de este estudio, corresponden a aquellas específicas a la población trabajadora en la industria cementera.

Una de las fortalezas que se pueden remarcar en esta investigación es el interés y la buena predisposición de las empresas relacionadas a la industria cementera que participan en

trabajos durante el paro de horno, dado que gracias a esto se pudieron recolectar los datos que se presentan en esta investigación cumpliendo los plazos, la cantidad de encuestados y la calidad de la muestra. Gracias a esto no existen imprecisiones en los resultados plasmados en la presente investigación.

Otra fortaleza es que la investigación da lugar a que se siga indagando sobre cuestiones de higiene y seguridad en la industria cementera y más precisamente sobre el paro de horno. Es un campo que no ha sido explotado y que no se cuenta con mucha información al respecto. Se podría afirmar que es una de las primeras investigaciones referentes al paro de horno a nivel nacional.

Se reconoce que la principal debilidad de esta investigación es no indagar sobre el factor humano y como afecta el cansancio, el desarraigo, tomando en cuenta que la gran masa de trabajadores viaja constantemente por todo el país dejando de lado familia y amigos durante los paros de horno que se va dando en el transcurso del año y primordialmente el hecho de que los trabajadores realicen turnos de doce horas diarias con poco e inclusive nulo descanso durante la jornada laboral diurna y nocturna; y la presión ejercida por supervisores para que las tareas se realicen rápidamente para cumplir con los tiempos establecidos dado que si el paro se extiende en tiempo esto trae una pérdida millonaria en cuestiones económicas porque la reserva de Clinker se agota y es una industria esencial para la economía del país.

Como cierre de esta investigación se podría reconocer que las debilidades detalladas anteriormente se pueden materializar en futuras investigaciones dando lugar a una extensa rama para explorar e indagar en profundidad. Más allá de esto se valoran los aprendizajes obtenidos durante la realización de la presente investigación en el campo de la industria

cementera, primordialmente en el área del paro de horno, cabe destacar que en la industria se innova constantemente incorporando maquinarias y tecnologías para hacer cada vez más eficaces y seguros los procedimientos de trabajo en las tareas realizadas y se trabaja constantemente en la sustentabilidad, haciendo foco en utilizar productos amigables al ambiente y dejar el mundo mejor de lo que lo encontraron, realizando mediciones ambientales antes, durante y después de las tareas de mantenimiento del horno. Esto principalmente se debe a que como la mayoría de las empresas tienen sede en países europeos, la normativa aplicable es superior a los estándares establecidos en Argentina, por lo que ellos se rigen a esos estándares y tienen un compromiso sumamente reforzado en políticas medio ambientales.

Se detalla que sería provechoso seguir investigando sobre el rubro cementero dentro de la Argentina, tomando como punto de inicio las potenciales líneas de investigación que surgieron dentro del presente proyecto.

Como se remarco anteriormente. Si se tuviera el acceso a las estadísticas de los accidentes que tuvieron como escenario al Paro mayor de horno, se podría analizar en profundidad cual es la injerencia, de los riesgos plasmados en la presente investigación, y la gravedad de los mismos y así analizar cada uno de ellos. No obstante, considero que sería enriquecedor investigar y analizar como influyen los aspectos psicosociales en los trabajadores de la industria cementera frente a los riesgos a los que se exponen. Esto fundamentalmente es debido a que el cansancio, el desarraigo y la presión que ejercen los mandos superiores, pueden generar impactos positivos o negativos a la hora de enfrentar los riesgos plasmados en la investigación.

## Bibliografía

Armengou L., Cuellar O. (2002), "Seguridad y salud en el trabajo construcción; una responsabilidad social de las empresas constructoras". Disponible en: <http://www.eben-spain.org/docs/Papeles/X/Armnguo-Olivr.pdf>.

Art. 54 Decr. 911/96 Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción

Gonzalez Riva 2016, Aislamiento y bloqueo de energía LOTO. Obtenido de: <https://comulsa.com/aislamiento-y-bloqueo-de-energia-loto/>

Jordán Palma, M. A. (1984). Sistema de medición automático de la temperatura exterior de un horno rotatorio de cemento.

Ramayo Ramos (2008). Dimensionamiento de un horno rotatorio para la producción de Clinker de cemento Portland

Resolución 886/2015, SRT. Obtenido de: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/245000-249999/246272/norma.htm>

Slovic P., Fischhoff B. y Lichtenstein S. (1982), "Characterizing Perceived Risk" en Kates, R., Hohenemser, C., Kasperson, J. (Eds.) *Perilous Progress: Managing the Hazards of Technology*. Londres.

Solis Carcaño, R. G., & Sosa Chagoyán, A. R. (2013). GESTIÓN DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN. *Revista Educación En Ingeniería*, 8(16), 161-175. <https://doi.org/10.26507/rei.v8n16.304>

*Somavia J. (2011). Mensaje del director general de la ILO. Día Mundial de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Organización Internacional del Trabajo. Recuperado de: [http://www.oit.org.pe/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2449:dia-mundial-de-la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo&catid=117:ultimas-noticias&Itemid=1305](http://www.oit.org.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=2449:dia-mundial-de-la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo&catid=117:ultimas-noticias&Itemid=1305). Junio 8 2011*

*SRT 2017, Ficha técnica de espacios confinados. Obtenido de: [https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2017/03/Ficha-tecnica\\_Espacios\\_confinados.pdf](https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2017/03/Ficha-tecnica_Espacios_confinados.pdf)*

## Anexo

Cuestionario de google forms.

- 1) Localidad.
- 2) EDAD.
- 3) Es su primer paro de horno?
  - SI
  - NO
- 4) En caso de no ser su primer paro de horno, ¿ha presenciado algún accidente?
  - SI
  - NO
- 5) En caso de ser su primer paro de horno, ¿ya realizo anteriormente la tarea que va a hacer en el paro de horno?
  - SI
  - NO
- 6) ¿Conoce TODOS los riesgos a los que está expuesto en la tarea que va a realizar?
  - SI
  - NO

- TAL VEZ

7) ¿Recibió capacitación previa en materia de higiene y seguridad antes de ingresar al paro de horno?

- SI
- NO
- TAL VEZ

8) ¿Que tan seguro se siente trabajando en el paro de horno?

- MUY SEGURO
- ALGO SEGURO
- SEGURO, PERO PODRÍA MEJORAR LA SITUACIÓN
- NO SE SIENTE SEGURO

9) ¿Cuándo debo bloquear energías? (seleccione 2)

- Sólo cuando el supervisor me lo indique
- Siempre que realice un servicio o mantenimiento en una máquina o instalación energizada
- Cuando trabajamos en una parte del proceso donde las estructuras o máquinas tienen movimiento
- Sólo en equipos con energía eléctrica

10) Enumere los pasos de bloqueo de energía.

	Aislar	Desbloquear	Realizar la tarea	Planificar	Bloquear y Etiquetar	Probar	Reponer energías
Paso 1							
Paso 2							
Paso 3							
Paso 4							
Paso 5							
Paso 6							
Paso 7							

11) ¿Cuál es la función de los EPP?

- Impedir un accidente
- Hacer de barrera entre el peligro y nosotros
- Que no nos ensuciemos
- Impedir una enfermedad

12) Seleccione las características de un espacio confinado (Seleccione 5)

- Es propenso a tener una atmósfera con niveles de contaminación potencialmente dañino, falta o exceso de oxígeno
- Contiene o ha contenido recientemente temperaturas extremas
- Se considera que una persona ingresa a un espacio confinado tan pronto como la zona de respiración de dicha persona cruza el acceso
- El nivel seguro de oxígeno oscila entre 24% y 27,5 % por volumen
- Es necesario un método de comunicación de 2 vías entre asistente y quienes ingresan
- Son espacios confinados de alto riesgo sobretodo, silos, tanques de almacenamiento que guardaron combustible o químicos tóxicos, excavaciones de más de 2m de profundidad y alcantarillados
- Es un lugar donde solo pueden trabajar una persona

13) Marque cuando está permitido trabajar en altura

- Está permitida la utilización de andamios/escaleras que no estén habilitadas por la empresa y no se necesita arnés de seguridad
- Todo trabajo en altura debe tener un vallado/cercado. En caso de que sea imposible vallar de manera segura se colocará una red de contención.
- Está permitido el uso de cinturones en lugar de arnés completo.
- Al subir o bajar de escaleras la persona debe hacerlo siempre de frente y sostenerse del pasamanos y garantizar los 3 puntos de apoyo.
- Inspeccionar arnés antes de realizar la tarea, con el precinto de color según sea primer o segundo semestre.

- No es necesario evaluar el lugar donde se apoyarán las escaleras, cuando se acceda a determinado punto.
- Está expresamente prohibido trabajar a la intemperie en altura con condiciones climáticas adversas como ser: Viento superior a 30 km/h, Terreno desnivelado e inestable y Días de lluvia (o estructuras mojadas).

14) En izajes con personas: (seleccione 2)

- Se pueden utilizar guindolas NO certificadas, siempre y cuando estén en buen estado
- No hace falta que la persona utilice arnés de seguridad
- Las personas deben mantener todas las partes del cuerpo dentro de la guindola
- Está prohibido pararse y trabajar sobre la baranda intermedia o superior

15) Señale los puntos a tener en cuenta en el caso de un incendio (seleccione

5)

- Mantenga la calma evite en pánico
- Correr hasta la salida de emergencia
- No regrese por ningún motivo
- Terminar de trabajar y luego salir hacia afuera
- Camine rápido, no corra
- Interrumpir inmediatamente las actividades
- Retirarse de la planta.
- Dirigirse hacia la zona de reunión o evacuación

- 16) Marcar las opciones correctas para trabajos en caliente (seleccione 3)
- Si existe la posibilidad de que las chispas o el material fundido pueda caer sobre niveles inferiores (personas y/o equipos), se debe vallar la base, utilizar alguna protección como pantallas o mantas ignífugas y colocar un vigía o guardia contra incendios
  - Cuando se realicen trabajos en caliente en espacios confinados NO es necesario realizar medición de gases y de oxígeno
  - No es necesario inspeccionar ni habilitar las herramientas para trabajos en caliente como oxicorte, amoladora, soldadora, etc.
  - Si el ayudante se encuentra dentro de la zona de proyección de chispas debe utilizar los mismos EPP que quien ejecuta la tarea
  - Está prohibido realizar trabajos en caliente con lluvias en la intemperie, en lugares húmedos o mojados
- 17) ¿A qué se llama sustancia peligrosa?
- A aquellas que nos pueden intoxicar
  - Aquellas que por su naturaleza, producen o pueden producir daños momentáneos o permanentes a la salud, medio ambiente y propiedad
  - A aquellas que producen daños permanentes a la salud
- 18) Marque las 3 opciones correctas al trabajar con sustancias peligrosas
- Podemos utilizar un recipiente sin etiquetar siempre y cuando mis compañeros sepan que sustancia tiene el recipiente

- Por más que se sepa qué sustancia contiene el recipiente, debemos buscar la hoja de seguridad y etiquetarla
- En la evaluación de riesgos debemos contemplar los riesgos específicos de la sustancia a utilizar (ejemplo corrosivo)
- Para manipular todas las sustancias peligrosas solo debemos utilizar guantes, ropa de trabajo y lentes.
- Los EPP a utilizar lo indicará la hoja de seguridad de la sustancia

19) Seguridad eléctrica. Marque las 3 opciones correctas

- Cualquier trabajador puede realizar trabajos con tensión siempre y cuando use los EPP
- SOLO personal competente, capacitado y autorizado podrá realizar trabajos con tensión
- Para el uso de herramientas eléctricas es obligatorio que estén con etiqueta de habilitación y en buenas condiciones
- Para herramientas eléctricas con poco uso no es necesario una inspección
- Se deben proteger los cables en todo su recorrido si éstos tienen riesgo de ser aplastados o dañados

20) Luego de responder este cuestionario, ¿considera que cuenta con los conocimientos en materia de hys suficientes?

- SI
- NO
- TAL VEZ

## **Consentimiento**

Las empresas que fueron participes en la realización de las encuestas presentadas en la siguiente investigación dieron su consentimiento y se encargaron de difundirla entre sus trabajadores. No obstante, antes de la realización de las mismas los referentes la evaluaron y manifestaron la necesidad de hacerle algunos cambios.

Estos cambios fueron que por confidencialidad no iban a poner nombre de las empresas ni de los colaboradores que la realizaran. Además, solicitaron que no se indagara sobre el tema de accidentes.

Luego de realizar los cambios que solicitaron, se mostraron conformes y realizaron de forma satisfactoria las encuestas.