

Universidad Nacional de Rosario
Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura
Escuela de Posgrado y Educación Continua



Trabajo Final

**“ESTUDIO Y EVALUACIÓN DE LAS
CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD
LABORAL Y PROPUESTAS DE MEJORAS EN
UNA PLANTA QUÍMICA DE FABRICACIÓN DE
SULFATO DE ALUMINIO”**

Bernardo Bailon

Director: Esteban Chinellato
Co-Directora: Paula del Rio

Especialización en Higiene y Seguridad en el Trabajo

Agosto del 2019

1. Introducción	1
2. Descripción del establecimiento	4
2.1 Historia	5
2.2 Localización de la Planta	6
2.3 Descripción del Producto	7
2.4 Descripción de los puestos de trabajo	9
2.5 Proceso de Elaboración de sulfato de aluminio líquido	12
3. Relevamiento del estado de cumplimiento en el establecimiento de la normativa vigente (decreto 351/79)	17
3.1 Servicios de Medicina y de Higiene y Seguridad en el Trabajo	17
3.2 Características Constructivas del Establecimiento	19
3.3 Provisión de Agua Potable	21
3.4 Desagües Industriales	24
3.5 Carga Térmica	25
3.6 Contaminación Ambiental	35
3.7 Iluminación y Color	45
3.8 Ruido y Vibraciones	47
3.9 Riesgo Eléctrico	51
3.10 Máquinas y Herramientas	55
3.11 Autoelevador, aparatos y aparejos para izar	57
3.12 Aparatos que puedan desarrollar presión interna	59
3.13 Protección Contra Incendio	61
3.14 Plan de emergencia	63
3.14 Equipos y Elementos de Protección Personal	64

3.15 Riesgos Ergonómicos	68
3.16 Trabajo en altura	86
3.17 Comités Mixtos de Higiene y Seguridad	87
4.Propuestas de Mejoras	91
5.Bibliografía	97
6.Anexos	100

1. Introducción

En el marco de la carrera de Especialización en Higiene y Seguridad en el Trabajo se llevó a cabo el estudio y la evaluación del cumplimiento de la Ley N° 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo (con sus decretos y resoluciones reglamentarios) en la empresa Arquimia S.A. Fabricantes de Sulfato de Aluminio. Con la finalidad de sugerir medidas correctivas y de mejoramiento de las condiciones de trabajo mediante el análisis de los riesgos, la medición de los factores de contaminación existentes y las no conformidades surgidas por el incumplimiento de las normativas.

Se observó que en la fábrica a pesar de la fuerte convicción empresarial, la continua intervención y el esfuerzo de profesionales en materia de la Higiene y Seguridad Laboral por reducir el riesgo de accidentes, enfermedades profesionales y mejorar las condiciones de trabajo, el establecimiento continúa presentando situaciones de peligro. Tal es así que la empresa ha sido incluida en el año 2015 en el “programa de rehabilitación para empresas con establecimientos que registren alta siniestralidad” según la resolución SRT N° 559/09.

Interesó abordar esta problemática desde la aplicación de la Ley Nacional de Higiene y Seguridad Laboral, el trabajo en conjunto con la empresa y los responsables en esta materia a fin de proponer mejoras en las condiciones de trabajo del establecimiento.

Arquimia S.A. cuenta con dos plantas industriales, ubicadas en Florencio Varela y en Puerto Gral. San Martín. Para la realización del trabajo final se seleccionó la localizada en el parque industrial de la ciudad de Puerto General San Martín, provincia de Santa Fe. La misma produce Sulfato de Aluminio líquido con un turno de trabajo de ocho horas y una cantidad de 21 trabajadores en promedio. Este producto se ha utilizado históricamente para tratar todo tipo de aguas ya sea para consumo humano o para mejorar la calidad de los efluentes cloacales e industriales. Básicamente el proceso productivo consiste en hacer reaccionar a la materia prima, bauxita (tierra rica en aluminio), con ácido sulfúrico concentrado en medio acuoso

aprovechando la exotermia de la reacción para mantener el medio en las condiciones necesarias para su progreso. Esta tecnología es un desarrollo de la empresa.

La Planta tiene una superficie total de 25.600 m², capacidad de producción de aproximadamente 7.500 toneladas por mes de sulfato de aluminio líquido. Capacidad de almacenamiento de materia prima de: Dos depósitos de 600 toneladas de bauxita; Tres tanques para ácido sulfúrico con 200 toneladas. Agua Limpia: pileta con capacidad de 40.000 toneladas; Sulfato de Aluminio Líquido: 6 piletas de almacenamiento para 1.800 toneladas de producto terminado cada una. Tratamiento de barro: Tres tanques con capacidad de 30 m³.

El objetivo general del trabajo final es evaluar las condiciones de trabajo en la planta de fabricación de sulfato de aluminio ubicada en la ciudad de Puerto General San Martín y elaborar propuestas de mejora; con el objetivo de reducir los riesgos de accidentes y de enfermedades laborales, colaborando con la política de mejora continua de la empresa y la de preservar la integridad física de todos los trabajadores de la firma. Se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Relevar información acerca de las materias primas, maquinarias, insumos, puestos de trabajo y personal involucrado referido al proceso de fabricación de sulfato de aluminio desde el punto de vista técnico y desde la Higiene y Seguridad Laboral.
- Evaluar los riesgos potenciales a través del cálculo de variables cualitativas y cuantitativas dentro de los puestos de trabajo y compararlas con los valores fijados por la legislación vigente con sus decretos y resoluciones reglamentarias.
- Proponer acciones específicas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, tendientes a disminuir eficazmente la siniestralidad laboral y mejorar las condiciones de salud y seguridad en el medio ambiente de trabajo.

La metodología propuesta se basó principalmente en la recopilación de información en la empresa a través de un trabajo de campo por medio de la observación directa, entrevistas al personal y mediciones. Además, se relevó información secundaria que poseía la empresa en materia de higiene y seguridad.

Se realizó una evaluación de las condiciones de higiene y seguridad por puesto de trabajo y en general de la planta ubicada en Puerto General San Martín, detallándose los riesgos que se detectaron. Se compararon los riesgos a través de sus valores cuantitativos o cualitativos con los valores fijados por ley.

El trabajo está organizado de la siguiente manera, el capítulo 1 presenta la descripción del Establecimiento: Brinda información acerca de la historia de la empresa, la descripción del producto, puestos de trabajo, donde está ubicada la planta y su capacidad y el proceso de elaboración del sulfato de aluminio. El capítulo 2 es el relevamiento del estado de cumplimiento en el establecimiento de la normativa vigente (decreto 351/79): Está organizado a través de los diferentes capítulos de la ley de higiene y seguridad N° 19587 y su decreto reglamentario 351/79 en su mayoría. Se realiza una breve introducción con su marco legal en cada uno de los capítulos de la ley. Se compara la situación actual de la empresa con respecto a la ley y se proponen mejoras.

Capítulo 3, Propuestas de mejora: En este capítulo se agrupan las mejoras propuestas según niveles de riesgos, se resumen mediante un cuadro ilustrativo y se indican los puntos más importantes.

CAPITULO 1

2. DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO

2.1. Historia

La empresa Arquimia S.A. es el resultado de una unión estratégica entre los grupos: Curimbaba y Baredes S.A. El Grupo Curimbaba tiene más de 60 años de experiencia en mineración y procesamiento Mineral. Se centra en las actividades de minería y procesamiento de minerales, opera principalmente en los abrasivos, productos agroquímicos, cerámicas, cementos refractarios, fabricación de aceros entre otras actividades.

Sus principales Mercados son las empresas de petróleo y gas, compañías de servicio, industria de refractarios, industria de abrasivos, industria química, industria cerámica.

Baredes S.A. es una empresa argentina de representaciones, dedicada a la Importación de Materias Primas de calidad, la distribución y comercialización de productos para las industrias de petróleo, arenados y tratamiento de superficies, tratamiento y recuperación de aceites, abrasivos, cerámicas, refractarios y fricción.

Sus principales actividades son los abrasivos: lijas y ruedas abrasivas o piedras esmeriles; Los Refractarios: cementos, refractarios, ferro aleaciones, microfusión; Fricción: alta resistencia a los shocks térmicos, ayuda a mantener las superficies limpias de las películas producidas por la fricción; Cerámicas: aplicaciones cerámicas; Arenado: procesos de arenado, granallados y blasting; Petróleo: agentes de sostén para fracturas hidráulicas de pozos de petróleo y gas; Tratamiento de Aceites: clarificación de parafinas y kerosene de aviación y regeneración de aceites dieléctricos.

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

De la relación comercial existente entre Baredes S.A. y el Grupo Curimbaba, nace ARQUIMIA S.A., industria dedicada a la producción de Sulfato de Aluminio desde hace más de 20 años.

2.2. Localización de la Planta

Arquimia S.A cuenta con dos plantas industriales, ubicadas en Florencio Varela y en Puerto Gral. San Martín.

La ubicada en Florencio Varela cuenta con una superficie total de 15.000 m², una capacidad de producción de 12.000 toneladas por mes de Sulfato de Aluminio, una capacidad de almacenamiento de 2.600 toneladas de materia prima (bauxita), 1.500 m² de depósito de sulfato de aluminio sólido y piletas de almacenamiento para un total de 1.500 toneladas de producto terminado de sulfato de aluminio líquido y tanques para ácido sulfúrico por 480 toneladas.

Planta Industrial ubicada en Puerto Gral. San Martin



Figura 1. "Planta Puerto Gral. San Martín".

Cuenta con una superficie total de 25.600 m², producción de 7.500 toneladas por mes de sulfato de aluminio líquido, almacenamiento para materia prima (Bauxita) de 600 toneladas, para sulfato de aluminio líquido piletas de almacenamiento por 1.800 toneladas de producto terminado. Tanques para ácido sulfúrico para 200 toneladas, una pileta para agua limpia con capacidad de 40.000 toneladas y 3 tanques para barros con capacidad de 30 m³.

2.3. Descripción del Producto.

La empresa produce sulfato de aluminio líquido, que es una sustancia química empleada en el proceso de coagulación. A la variedad de productos químicos empleados en la coagulación se los clasifica como coagulantes, modificadores de ph y ayudantes de coagulación. Los productos químicos más usados como coagulantes en el tratamiento de las aguas son, el sulfato de aluminio y el cloruro férrico.

El sulfato de aluminio puede estar en forma sólida o líquida, es una sal derivada de una base débil (hidróxido de aluminio) y de un ácido fuerte (ácido sulfúrico), por lo que sus soluciones acuosas son muy acidas; su ph varía entre 2 y 3,3, según la relación molar sulfato/Alúmina. Por esta razón su almacenamiento debe hacerse en un lugar seco, libre de humedad.

En estado líquido su coloración es marrón rojizo, soluble en agua y débilmente corrosivo, puede obtenerse disolviendo hidróxido de aluminio o mineral de bauxita en ácido sulfúrico.

Se ha utilizado históricamente para tratar todo tipo de agua, ya sea para consumo humano como para mejorar la calidad de los efluentes industriales o cloacales.

Según la Secretaría de Transporte y Servicios Públicos está catalogado como mercancía no peligrosa de acuerdo al anexo 1, capítulo 4, resolución 195/97.

2.3.1. Uso principal

Entre los principales usos, el producto se utiliza para el tratamiento del agua y efluentes. El agua puede contener una variedad de impurezas, solubles e insolubles; entre estas últimas destacan las partículas coloidales, las sustancias húmicas y los microorganismos en general. Tales impurezas coloidales presentan una carga superficial negativa, que impide que las partículas se aproximen unas a otras y las lleva a permanecer en un medio que favorece su estabilidad. Para que estas impurezas puedan ser removidas, es preciso alterar algunas características del agua, a través de los procesos de coagulación, floculación, sedimentación y filtración. La coagulación se lleva a cabo generalmente con la adición de sales de aluminio y hierro (Vidal, 2013).

Este proceso es resultado de dos fenómenos: el primero, esencialmente químico, consiste en las reacciones del coagulante con el agua y la formación de especies hidrolizadas con carga positiva. Este proceso depende de la concentración del coagulante y el pH final de la mezcla; el segundo, fundamentalmente físico, consiste en el transporte de especies hidrolizadas para que hagan contacto con las impurezas del agua (Vidal, 2013).

Este proceso es muy rápido, toma desde décimas de segundo hasta cerca de 100 segundos, de acuerdo con las demás características del agua: pH, temperatura, cantidad de partículas, etcétera. Se lleva a cabo en una unidad de tratamiento denominada mezcla rápida. De allí en adelante, se necesitará una agitación relativamente lenta, la cual se realiza dentro del floculador. En esta unidad las partículas chocarán entre sí, se aglomerarán y formarán otras mayores denominadas flóculos; estas pueden ser removidas con mayor eficiencia por los procesos de sedimentación, flotación o filtración rápida (Vidal, 2013).

La remoción de las partículas coloidales está relacionada estrictamente con una adecuada coagulación, pues de ella depende la eficiencia de las siguientes etapas: floculación, sedimentación y filtración (Vidal, 2013).

La coagulación depende fundamentalmente de las características del agua y de las partículas presentes, las mismas que definen el valor de los parámetros conocidos como pH, alcalinidad, color verdadero, turbiedad, temperatura, movilidad electroforética, fuerza iónica, sólidos totales disueltos, tamaño y distribución de tamaños de las partículas en estado coloidal y en suspensión, etcétera (Vidal, 2013).

2.4 Descripción de los puestos de trabajos:

Los puestos de trabajo dentro de cada área se organizan de la siguiente manera (como se puede observar en la figura 2 y 3).

Oficinas

En la administración se ejerce el puesto de trabajo administrativo, el personal administrativo realiza tareas de atención al cliente, manejo de proveedores, control de compras, ventas, facturación, recursos humanos. En la oficina siguiente se encuentra la máxima autoridad, el puesto de jefe de planta. Se encarga del plan de producción, el control de gestión, el plan de mantenimiento.

Laboratorio

Dentro del laboratorio existen los puestos de trabajos de jefa de laboratorio, auxiliares de laboratorio y desarrollador de productos. La jefa es la responsable del sector y se encarga de coordinarlo. Realiza el control de las pruebas y verifica los parámetros. Los auxiliares se encargan de tomar pruebas diarias del producto en el laboratorio y el desarrollador investiga para obtener nuevos productos acorde a las exigencias y requerimientos de cada cliente.

Producción

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

El operador de producción controla la producción desde la sala de control. El encargado de la recepción de la bauxita, recibe, descarga y almacena los bolsones en los depósitos, también carga la batidora de homogenización. El operario de carga de producto realiza y controla la carga desde el inicio al final del proceso en los camiones de distribución. En la planta de tratamiento de barros, el encargado realiza y controla el proceso de filtrado de barro y el retiro.

Mantenimiento:

En planta, el encargado de mantenimiento lleva a cabo y controla el plan de mantenimiento de las instalaciones. Mientras que los auxiliares de mantenimiento son los encargados de la ejecución de las tareas de mantenimiento. El personal de limpieza se encarga de la limpieza diaria de las oficinas, baños, comedor, sala de control de la producción.

Distribución

Los encargados de distribuir el producto son los choferes de los camiones cisternas.

Organigrama General de la Planta

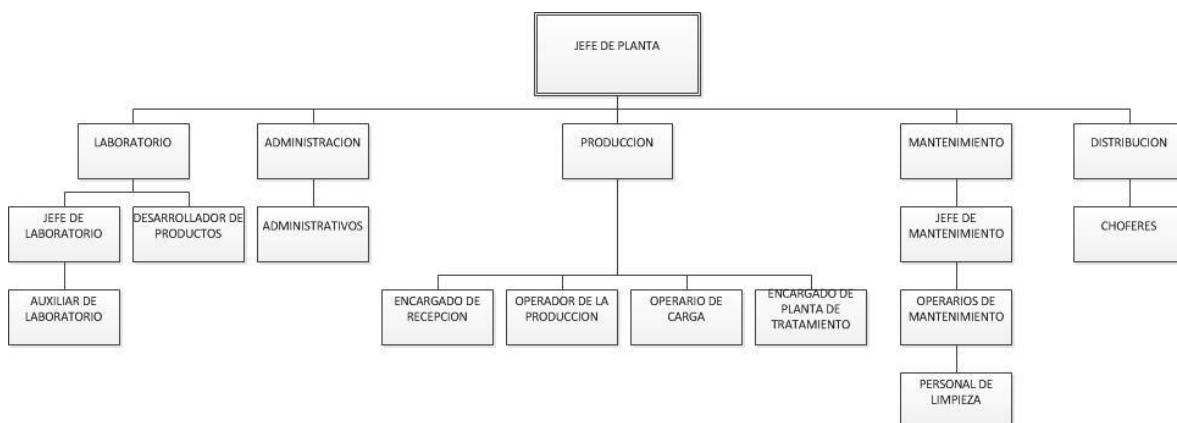
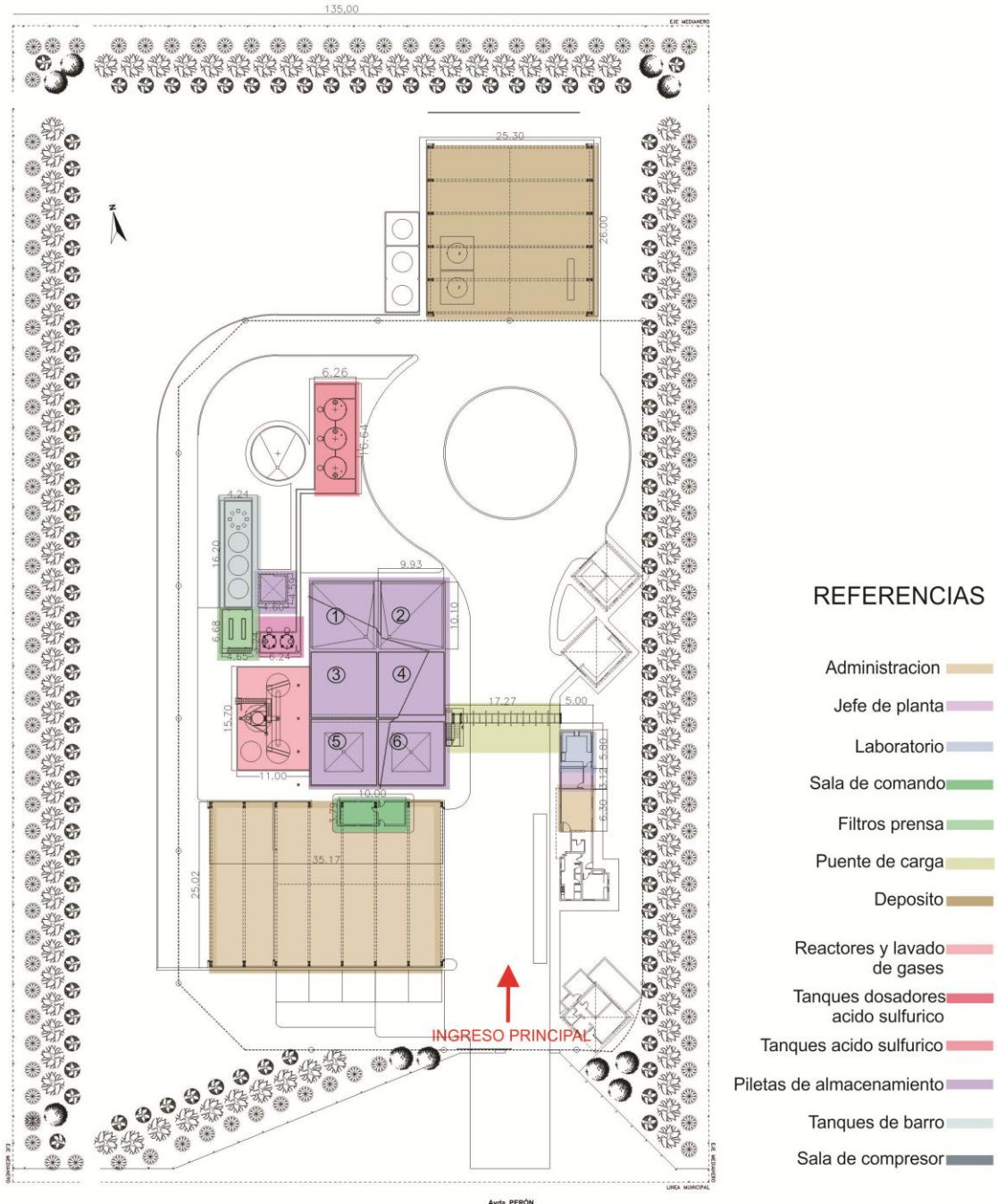


Figura 2. "Organigrama General".

PLANIMETRIA ZONIFICADA PUERTO GENERAL SAN MARTIN



Planta General - Escala 1:750

Figura 3. "Plano General".

2.5. Proceso de Elaboración de sulfato de aluminio líquido

Materia Prima utilizada

1. Bauxita

La procedencia de la bauxita es Brasil, desde donde es transportada en camiones de 30 toneladas de carga útil hasta la planta. La presentación es en bolsones de 1.200kg aproximadamente. La planta tiene una capacidad de almacenaje de 600 toneladas en un área confinada de 625 m².

2. Ácido Sulfúrico

La procedencia del ácido sulfúrico es de ICI Argentina planta San Lorenzo, la empresa no trabaja con ácido recuperado y el trayecto de transporte en camiones cisternas es muy corto. El almacenaje se realiza en tres tanques con 200 toneladas de capacidad.

3. Agua

Se utiliza agua subterránea.

4. Clorato de Sodio:

La procedencia del Clorato de Sodio es Lanpex, única empresa distribuidora mayorista del país. La provisión es en bolsas de 50 kg. Se cuenta con un espacio confinado para su almacenaje. Las cantidades mensuales de consumo no superan la tonelada.

A continuación se detallan las etapas del proceso de elaboración (como se pueden ver en el gráfico 1 y 2)

1°) Disolución de la bauxita en agua en las batidoras de homogenización, mediante agitación lenta.

2°) La mezcla homogénea es bombeada por cañerías hacia los reactores.

3°) Por otra línea de cañerías y desde los tanques dosificadores se incorpora a los reactores el ácido sulfúrico, en forma lenta y progresiva. Aquí comienza a reaccionar exotérmicamente generando una importante cantidad de calor que en parte cataliza la reacción, manteniéndola a unos 110/120 °C y otra es liberada generando vapor con arrastre de dióxido de azufre. Por esta razón es necesario tratar los gases generados. La adición de ácido se extiende por dos horas aproximadamente y la máxima generación de calor sucede promediando la hora de ingreso de ácido. Durante todo el procedimiento se va incorporando agua. El batch está finalizado cuando ha reposado aproximadamente 30 min.

4°) Completada la reacción estequiométrica, el producto obtenido en estado líquido se envía a piletas impermeabilizadas (piletas N°5 y N°6) donde se precede al ajuste de los parámetros y al correspondiente control de calidad.

En promedio por día se realizan 4 reacciones de 60 toneladas cada una, generando un total de unas 240 toneladas de producto. De esa producción quedan aproximadamente 12 toneladas de barro insoluble (equivalentes en promedio al 5% de la producción total de sulfato de aluminio).

Se deja reposar el producto, y una vez que decanta el barro se transfiere el sulfato a la pileta de almacenamiento (pileta N°4) y el barro residual es transferido a la pileta de lavado (pileta N°3) donde se agrega agua por dos motivos: El primero para

neutralizar el barro. Y el segundo para que sea más fluido (es decir menos denso para el transporte por las cañerías y tener un mejor mantenimiento de las bombas). De ahí se traspasa a otra pileta (pileta N°1) donde se repite el proceso de lavado.

5°) La entrega de sulfato de aluminio se realiza en camiones cisternas. El producto se bombea desde la pileta de almacenamiento (pileta N°4) hacia el puente de carga, el mismo tiene la capacidad de cargar hasta dos camiones en forma simultánea. Desde donde se distribuye entre los clientes.

Diagrama de procesos (Grafico 1)

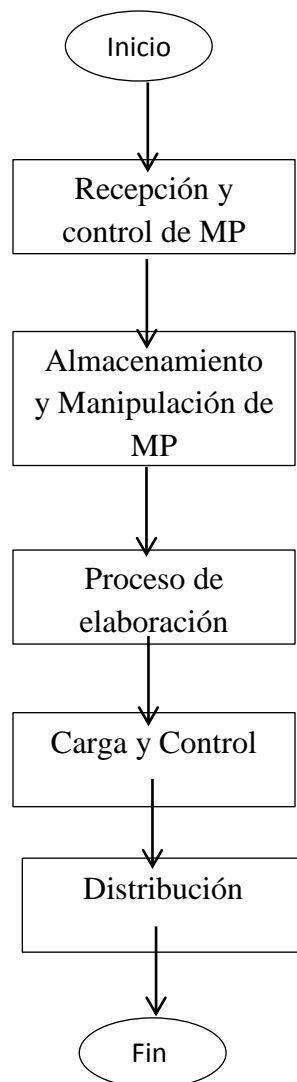


Gráfico 1. "Diagrama de flujo Gral".

Proceso de elaboración (Gráfico 2):

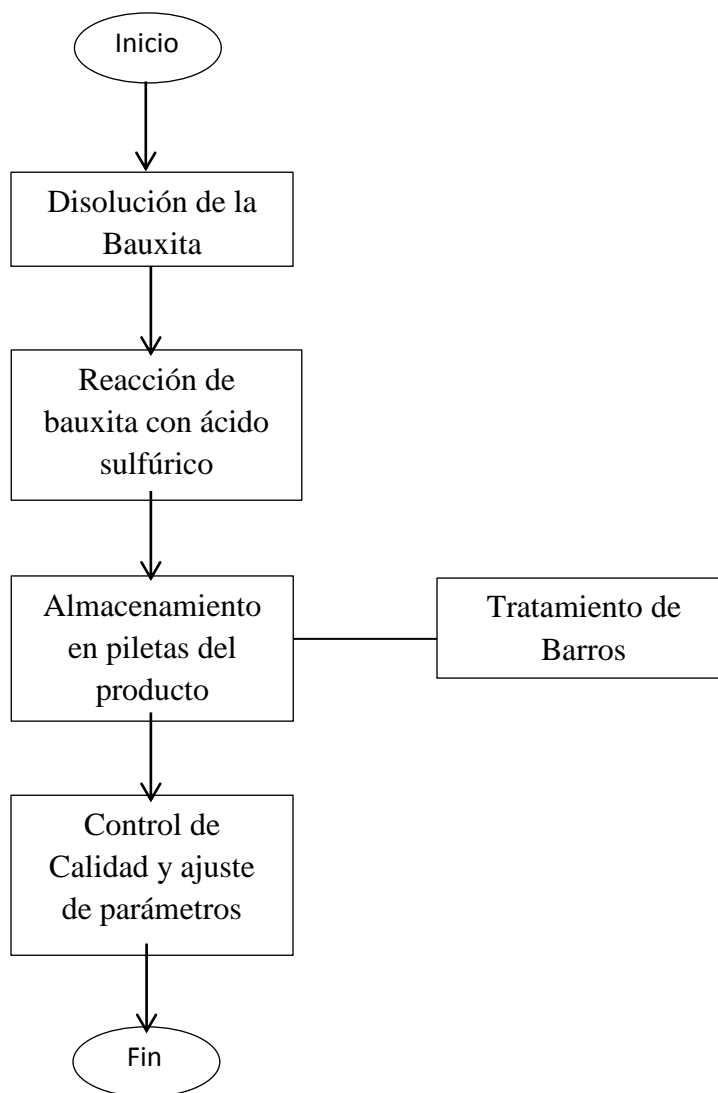


Gráfico 2. "Diagrama de flujo del proceso de elaboración".

Residuos

- Efluentes o residuos líquidos.

Arquimia S.A. no genera residuos líquidos porque toda el agua acidulada que se recupera es reutilizada en el proceso a través de la planta de tratamiento de barros como se explica más adelante en el apartado “Tratamiento y Disposición actual de barros”.

- Residuos sólidos

Se generan 4 tipos:

El proveniente del proceso de fabricación de sulfato de aluminio, el barro es retirado por una empresa de alquileres de volquetes que a su vez es reciclado. Los bolsones del packaging de la bauxita que son reciclables. Los residuos del laboratorio y del mantenimiento propio de las instalaciones que son retirado por una empresa de tratamiento de residuos peligrosos (IDM). Y los residuos del trabajo de oficina recolectado por el servicio de zona.

- Efluentes Gaseosos

Arquimia S.A. también genera efluentes gaseosos que arrastran dióxido de azufre. Para el tratamiento de los mismos se cuenta con una torre de anillos pall, para incrementar el área de contacto e intercambio en la que circula una corriente de agua que va lavando los gases de escape, permitiendo obtener, con una eficacia del 95% concentraciones finales que no son nocivas para las áreas circundantes y el ambiente y muy inferiores a los requerimientos legislativos.

Tratamiento y disposición actual de Barros

Posteriormente al proceso de lavado, el barro se bombea hasta los tanques de almacenamiento del mismo. La empresa cuenta con tres tanques cilíndricos fabricados en resina poliéster y reforzados con fibra de vidrio con una capacidad de 30.000 litros. Este refuerzo genera una barrera química que lo protege del producto a almacenar.

Luego de un tiempo de decantamiento dentro de los tanques de aproximadamente un día, el agua de proceso es extraída y almacenada en una pileta determinada para ese fin (pileta N°2 "Pileta con agua de proceso"). El barro decantado queda listo para ser filtrado.

Filtrado del Barro a través de filtro prensa

El barro es bombeado desde los tanques de almacenamiento hasta los filtros prensa, a través de una bomba wildeng de doble diafragma.

El proceso de filtrado se lleva a cabo dentro del filtro prensa. El filtro prensa está compuesto por paneles con telas por donde circula el agua con barro a alta presión. Al circular el agua con barro por las telas, el sólido (barro) queda adherido a los paneles, dejando pasar el agua residual que es enviada a la pileta de almacenamiento de la misma (pileta N°3). Al finalizar el proceso, se descomprime, y se separa manualmente el barro de los paneles, descendiendo por gravedad a través de una tolva al volquete de recepción (se utilizan entre 2 y 3 volquetes por día, aprox. 12.000 kg de barro o residuo insoluble).

CAPÍTULO 2

3. RELEVAMIENTO DEL ESTADO DE CUMPLIMIENTO

En este capítulo se expone la situación actual de la planta en relación a los diferentes factores del ambiente del trabajo, incluyendo el grado de cumplimiento respecto a las disposiciones establecidas en cada uno de los capítulos del decreto nro. 351 y la Resolución nro. 295 de higiene y seguridad del trabajo.

Cada sección se inicia con una breve introducción mencionando el marco legal, posteriormente se describe la situación actual de la empresa y se concluye con las mejoras propuestas en cada caso particular.

Con el objeto de verificar el estado de cumplimiento de la planta respecto a la ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo, su decreto Reglamentario nro. 351/79 y la Resolución nro. 295/03, se realizaron visitas al establecimiento y entrevistas al personal, además de utilizar información suministrada por la empresa.

3.1 Servicios de Medicina y de Higiene y Seguridad en el Trabajo

Según el decreto N° 1338/96 “Servicios de Medicina y de Higiene y Seguridad en el trabajo. Trabajadores equivalentes” los establecimientos deben contar, con carácter interno o externo según la voluntad del empleador, con servicios de Medicina del Trabajo y de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Los que tienen como objetivo fundamental prevenir, en sus respectivas áreas, todo daño que pudiera causarse a la vida y a la salud de los trabajadores por las condiciones de su trabajo, creando las condiciones para que la salud y la seguridad sean una responsabilidad del conjunto de la organización. Dichos servicios están bajo la responsabilidad de graduados universitarios, de acuerdo al detalle que se fija en los arts. 6° y 11° del mencionado decreto.

Esta sección presenta como es la situación de la empresa con respecto a estos dos servicios. Para ello se calculó el número de Trabajadores equivalentes como lo menciona el art. 4°; la asignación de horas-médico semanales en el establecimiento, en función del número de trabajadores equivalentes que los empleadores deben disponer según art. 7°; la asignación de horas-profesional mensuales del servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo en el establecimiento en función del número de trabajadores equivalentes y de los riesgos de la actividad, definida según la obligación de cumplimiento de los distintos capítulos del Anexo I del Decreto N° 351/79 que los empleados deben disponer según art. 12. Se analiza si se encuentra dentro del marco legal antes mencionado.

3.1.a Situación Actual

Si bien por la cantidad de trabajadores (22) la empresa no se encuentra en obligación de cumplir con el decreto, el establecimiento igualmente contrata un servicio externo de una médica laboral que asiste a la planta con una periodicidad de 15 días. A su vez la empresa también contrata un servicio externo de psicología con la misma periodicidad que la médica para atender a los trabajadores.

El establecimiento cuenta con un asesor en Higiene y seguridad externo que cumple con las horas-profesional mensuales exigidas por el art. 12. Además existe una especie de comisión creada para discutir los temas más importantes relacionados con la higiene y seguridad de los trabajadores de las cuales el servicio médico y la asistencia psicológica forman parte. Se reúnen presencialmente cada 15 días.

El establecimiento cumple con lo requerido por el decreto 1338/96.

3.1.b Propuestas de mejoras

Formalizar la comisión integrada por el asesor en higiene y seguridad laboral, médica laboral y psicóloga. Incluir a los trabajadores dentro de estas reuniones presenciales periódicas.

3.2 Características Constructivas del Establecimiento

Todo establecimiento debe cumplir con las exigencias básicas para contar con un adecuado funcionamiento en la distribución y características de sus locales de trabajo previendo condiciones de higiene y seguridad.

El decreto nro. 351/79 establece en el Anexo I, Título III, Capítulo 5 las características a cumplir con respecto a los locales: Sanitarios (art. 46, 47, 49); Vestuarios (art. 51); Comedor (art. 52); Cocina (art. 53).

3.2.a Situación Actual

La empresa cuenta con un vestuario y un sanitario, el primero destinado al personal masculino y el otro destinado al personal femenino.

A continuación se detallan los servicios sanitarios incluidos en cada uno:

Sanitario Femenino	Cantidad
Lavabos	2
Inodoros	1
Mingitorios	-
Duchas	-
Armarios	-

Vestuario Masculino	Cantidad
Lavabos	2
Inodoros	2
Mingitorios	2
Duchas	2
Armarios	12

Cocina/Comedor

La planta cuenta con una cocina comedor, (de 6 m² aproximadamente) que es el local destinado para que los trabajadores de la empresa puedan desayunar y almorzar en diferentes turnos durante la jornada de trabajo. Si bien el comedor cuenta con un horno común tipo domiciliario, lo que usualmente se acostumbra a hacer es que cada trabajador se lleve su vianda y la calientan en un horno microondas destinado para tal fin. A su vez el local cuenta con dispenser de agua frío/caliente; heladera; freezer; mesada y bacha con agua de red donde pueden lavar los utensilios utilizados; mesa; sillas; televisor y alacenas donde se almacenan productos comestibles entre otras facilidades disponibles.

La planta cuenta con personal de limpieza propio durante la jornada laboral, encargado de la higiene de los sanitarios, de la cocina/comedor y de las distintas oficinas.

En función de la cantidad de empleados varones y mujeres la ley establece las características básicas a cumplir con respecto a los locales sanitarios, vestuarios, comedor y cocina.

Haciendo referencia a la introducción del presente trabajo donde se detalló la cantidad del personal distribuido en los distintos sectores de la empresa éste plantel quedaría resumido en dieciocho varones y cuatro mujeres.

Observación: El personal antes mencionado permanece durante toda la jornada de trabajo en planta, salvo los choferes de los camiones (7) que solo permanecen en planta en promedio una hora por día. Teniendo en cuenta esto se procede a la evaluación de cumplimiento legal.

En el caso de los varones no se cumple con el artículo 50 por dos motivos, el primero porque la cantidad de armarios es inferior a la de trabajadores y el segundo

por el tipo de industria, los trabajadores deberían tener armarios dobles uno destinado para la ropa de trabajo y el otro para la ropa de calle.

En el caso de las mujeres no se cumple con el artículo 49 ya que no poseen de duchas con agua caliente y fría.

El establecimiento cumple con los artículos 46, 47, 49, 52 y 53 del decreto nro. 351/79, Anexo I, Título III, Capítulo 5.

3.2.b Propuestas de mejora

Se propone la adquisición de armarios dobles para vestuario de hombres; la adquisición de armarios para sanitario de dama y la colocación de una ducha frío y caliente.

3.3 Provisión de Agua Potable

De acuerdo al decreto nro. 351/79, anexo I, Título III, capítulo 6, artículo nro. 57 todo establecimiento debe contar con provisión y reserva de agua para uso humano y eliminar toda posible fuente de contaminación y polución de las aguas que se utilicen y mantener los niveles de calidad de acuerdo a lo establecido en el art. 58. Además debe poseer análisis de las aguas que utiliza ya sea obtenida dentro de su planta o traídas de otros lugares, los que son realizados por dependencias oficiales.

En los casos en que no se cuente con los laboratorios oficiales, pueden efectuarse en laboratorios privados. Los análisis establecidos en el art. 58 deben realizarse bajo los aspectos bacteriológicos, físicos y químicos y comprenden las determinaciones establecidas por la autoridad competente en la zona, y a requerimiento de la misma se efectuarán determinaciones especiales.

Los análisis citados deben ser efectuados sobre todas las aguas que se utilicen por separado, cuando provengan de distintas fuentes:

1. Al iniciar sus actividades todo establecimiento.
2. Al promulgarse la presente reglamentación.
3. Posteriormente un análisis bacteriológico semestral y un análisis físico-químico anual.

Los resultados deben ser archivados y estar a disposición de la autoridad competente en cualquier circunstancia que sean solicitados.

Se entiende por agua para uso humano la que se utiliza para beber, higienizarse o preparar alimentos y cumplir con los requisitos para agua de bebida aprobados por la autoridad competente.

De no cumplimentar el agua la calificación de apta para uso humano, el establecimiento es el responsable de tomar de inmediato las medidas necesarias para lograrlo.

Si el agua para uso industrial no es apta para uso humano, se adoptan las medidas preventivas necesarias para evitar su utilización por los trabajadores y las fuentes deben tener carteles que le expresen claramente. El establecimiento debe asegurar en forma permanente una reserva mínima diaria de 50 litros por persona y jornada.

Por otra parte, los niveles de calidad de agua deben asegurarse según lo establecido en la resolución nro. 523/95 del Ministerio de Salud y Seguridad Social, denominada "Provisión de Agua Potable. Especificaciones de Agua para Bebida. Modificación art. 58 del decreto nro. 351/79."

4.3.a Situación Actual

En la planta las fuentes de provisión de agua potable son bidones suministrados por la empresa proveedora habilitada Agua Monumento. Estos bidones, conectados a dispenser de agua fría y caliente, están ubicados en diferentes sectores de la

empresa en donde los trabajadores tienen acceso. Se encuentran en lugares cerrados y bajo techo en resguardo de la intemperie como ser: oficinas, comedor, sala de control y taller. Dado que el agua apta para consumo humano proviene de los dispenser, el proveedor presenta los exámenes periódicos correspondientes del agua.

El agua para limpieza, baños y vestuarios, cocina y otros usos es de pozo y la misma es extraída mediante bombas.

En el Anexo 1 se puede observar el resultado del análisis de Agua suministrado por el proveedor.

No se cumple con el Art. 57 debido a que no se realizan análisis sobre todas las aguas que se utilizan. Solo se tiene en cuenta los análisis entregados por el proveedor de dispenser que no cumple con todos los análisis de acuerdo a lo establecido en el art.58.

4.3.b Propuesta de mejoras

Solicitar estudios fisicoquímicos y bacteriológicos de toda el agua para uso humano (sobre todo en los dispenses, baños y cocina) según la frecuencia establecida por la normativa vigente (monitoreo de agua apta para uso humano). Limpiar quincenalmente los picos de los dispenser. Incluir capacitaciones sobre lavado de mano y uso de dispenser así como también la importancia de realizar en forma correcta el recambio de los bidones para no contaminar el agua.

3.4 Desagües Industriales

Según el decreto nro. 351/79, Anexo I, Título III, Capítulo 7, art. nro. 59 los establecimientos tienen que dar cumplimiento a lo siguiente:

1. Los efluentes industriales deben ser recogidos y canalizados impidiendo su libre escurrimiento por los pisos y conducidos a un lugar de captación y alejamiento para su posterior evacuación. Los desagües deben ser canalizados por conductos cerrados cuando exista riesgo de contaminación.
2. Debe evitarse poner en contacto líquidos que puedan reaccionar produciendo vapores, gases tóxicos o desprendimiento de calor, los que deben canalizarse por separado.
3. Los conductos o canalizaciones deben ser sólidamente contruidos y de materiales acordes con la naturaleza fisicoquímica de los líquidos conducidos.
4. Los conductos no deben originar desniveles en el piso de los lugares de trabajo, que obstaculicen el transito u originen riesgos de caída.
5. Los efluentes deben ser evacuados a plantas de tratamiento según la legislación vigente en la zona de ubicación del establecimiento, de manera que no se conviertan en un riesgo para la salud de los trabajadores y en un factor de contaminación ambiental.
6. Donde existan plantas de tratamiento de efluentes, estas deben limpiarse periódicamente, debiendo tomarse las precauciones necesarias de protección personal con los trabajadores que la efectúen. Las zonas de las plantas de tratamiento que sean motivo de acceso humano periódico, deben ofrecer buenas condiciones de acceso, iluminación y ventilación.

3.4.a Situación Actual

Arquimia S.A. no genera residuos líquidos porque toda el agua acidulada que se recupera es reutilizada en el proceso, como se explicó en el apartado 2.4 "Proceso de elaboración del sulfato de aluminio líquido" dentro del subproceso "Tratamiento y Disposición Actual de Barros" cuando se hace referencia a la recuperación el agua dentro de este subproceso

Por lo que se cumple con el art. 59 del Anexo I, Título III, Capítulo 7 del decreto nro. 351/79.

3.5 Carga Térmica

La Carga térmica esta originada por el conjunto de condiciones de frio o calor ambiental a las que está sometido un trabajador en el desarrollo de su actividad y que pueden ser origen de efectos nocivos para su salud.

El calor no actúa en forma específica sobre algún tejido o función biológica determinada sino que afecta a la fisiología general del organismo humano.

El metabolismo es una reacción que genera calor y la temperatura del cuerpo es una resultante del equilibrio dinámico entre la producción de calor y el intercambio calórico con el medio ambiente que rodea el trabajador.

El cuerpo humano tiene centros de regulación del calor que permiten gobernar los procesos calóricos para mantener la temperatura constante. En la medida en que el organismo tenga que resolver esas variaciones del medio ambiente se puede decir que se encuentra sometido a una carga o tensión de origen calórico. Si el organismo no puede eliminar el calor, este se acumula y consecuentemente se eleva la temperatura corporal, debiendo adaptarse el organismo a las nuevas condiciones. Si la elevación continúa y el cuerpo no puede resolver el problema, puede llegar a provocar la muerte.

Riesgos del exceso de calor:

- Incremento del flujo sanguíneo, sudoración que puede deshidratar al trabajador, golpe de calor, pérdida de conciencia e incluso la muerte.
- Reducciones de los rendimientos físico y mental, y por lo tanto de la productividad.
- Irritabilidad inexplicable, incremento de la agresividad, de las distracciones, de los errores, incomodidad por sudar, aceleración del pulso cardiaco, fatiga fuerte y repentina, náuseas, vértigo o mareo, malestar general, desorientación

o confusión, interrupción de la sudoración (la piel se vuelve caliente y seca) elevación de la temperatura corporal que puede llegar a los 42°C.

En el decreto 351/79 hasta el año 2003 se disponía del Anexo II con tablas para el metabolismo (MB, M1 y M2) y no había referencias para carga térmica por frío.

Después del año 2003 la resolución 295 define las actividades laborales por categorías; establece correcciones según el tipo de ropa del trabajador; incluye un fluxograma para toma de decisiones; se eliminan las tablas de metabolismo; se introducen ejemplos para definir las diferentes actividades; se incluyen recomendaciones para carga térmica por frío; se incorpora tablas y ábacos internacionales para determinar síntomas de hipotermias, temperaturas efectivas, plan de trabajo para lugares con temperaturas inferiores a -25 °C.

El decreto 351/79 lo establece en el anexo I, Título IV, Capítulo 8 artículo nro. 60 y en el Anexo II también correspondiente al artículo, capítulo y reglamentación antes mencionados (sustituido por art. 3 de la Resolución N° 295/2003 del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social B.O. 21/11/2013) la forma del cálculo de la temperatura de globo y bulbo húmedo, teniendo en cuenta la estimación del calor metabólico y el índice TGBH.

3.5.a Situación Actual

La empresa no tiene estudios de carga térmica porque considera que no lo amerita debido a la forma de trabajo, las instalaciones y la ausencia de problemas debido a este factor de riesgo. No obstante se propuso en este trabajo realizar un estudio de carga térmica con el objeto de verificar el cumplimiento del artículo nro. 60 utilizándose el índice TGBH para saber si es o no admisible la carga térmica a la cual están sometidos actualmente los trabajadores.

Instrumentación utilizada:

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

- Instrumento Digital Lutron LM 8000 Termómetro, Anemómetro, Higrómetro y Luxómetro (*Figura 4*).



Figura 4. "Instrumento Digital Lutron LM 8000".

- Termocupla tipo "K" (*Figura 5*).



Figura 5. "Termocupla tipo K".

- Flotante de cobre pintado de negro mate (*Figura 6*).



Figura 6. "Flotante de cobre pintado".

- Armado de termómetro de Globo: Con este termómetro se mide la temperatura de globo (o radiante) y consiste en una esfera hueca de cobre, pintada de color negro mate, con un termómetro o termocupla inserto en ella, de manera que el elemento sensible esté ubicado en el centro de la misma. (Termocupla: Transductor de temperatura compuesto por 2 metales distintos que se encuentran a distintas temperaturas, una de referencia y la otra desconocida.)

Consideraciones

- Fecha del estudio: 14/04/2016
- Hora: 9:00 hs.
- Lugar de la Medición: Galpón 2 donde se desarrollan tareas de mantenimiento como soldaduras. Sin exposición directa al sol.
- Único turno de trabajo de 8 hs. (de 6 hs a 14hs)
- Condiciones Ambientales Externas: Nublado, 76% de Humedad, sin viento (0km/hora de velocidad de aire).
- Mediciones arrojadas: Temperatura media de bulbo seco 23 °C, temperatura media de globo 24,6 °C.

Evaluación de Carga Térmica

Con el objeto de verificar el cumplimiento del artículo 60 se realizó un estudio de carga térmica en donde se considera que es uno de los puestos más afectados de la planta utilizándose el índice TGBH para saber si es o no admisible la carga sometida. Se evaluó con el criterio anterior al 2003 y con el actual para comparar los resultados arrojados con dos metodologías de cálculo distintas.

Datos del Operario

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

Edad :	45
Posición:	De pie y con movimientos de mano
Ropa de trabajo:	Normal
Herramienta:	Soldadora
Exposición:	Sin exposición directa al sol

Criterio Anterior al 2003 (decreto nro. 351):

Estimación del Calor Metabólico en función de la edad del trabajador (Gráfico 3). Con la edad del operario se obtiene el metabolismo basal diario como se indica en el grafico 3.

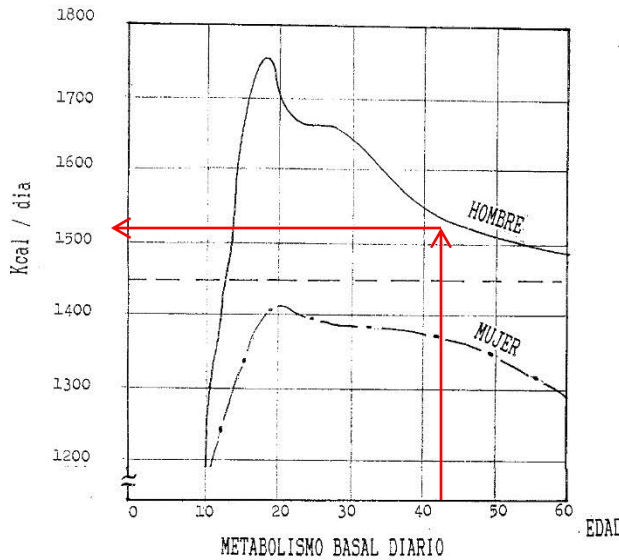


Gráfico 3. "Metabolismo basal diario en función de la Edad".

Estimación del metabolismo debido a la posición del trabajador (Tabla 1). Con la posición de trabajo del operario en la Tabla 1 obtenemos el calor metabólico.

METABOLISMO DEBIDO A LA POSICION (M1)	
POSICION DEL CUERPO	METABOLISMO KCAL / H
ACOSTADO O SENTADO	18
DE PIE	36
CAMINANDO	121
SUBIENDO UNA PENDIENTE	181

Tabla 1. "Metabolismo debido a la posición M1".

Estimación del metabolismo debido a la tarea del trabajador (Tabla 2). Con el tipo de ejecución de la tarea del operario en la Tabla 2, obtenemos el calor metabólico.

METABOLISMO DEBIDO A LA TAREA (M2)	
POSICION DEL CUERPO	METABOLISMO KCAL / H
Manual liviano	24
Manual moderado	39
Manual pesado	54
Con un brazo y liviano	60
Con un brazo y moderado	83
Con un brazo y pesado	106
Con ambos brazos y liviano	90
Con ambos brazos y moderado	120
Con ambos brazos y pesado	150
Con el cuerpo y liviano	181
Con el cuerpo y moderado	301
Con el cuerpo y pesado	421
Con el cuerpo y muy pesado	541

Tabla 2. "Metabolismo debido a la tarea M2".

Se obtuvieron los siguientes datos:

MB	63,5	KCAL/H
M1	36	KCAL/H
M2	120	KCAL/H
MB + M1 + M2	219,5	KCAL/H

El calor metabólico total de la persona es igual a la suma del calor metabólico basal, el calor metabólico debido a la posición y el calor metabólico debido a la tarea (MB + M1 + M2).

Cálculo de la temperatura de bulbo húmedo

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

Con los datos de la temperatura de bulbo seco y la humedad relativa se obtiene del diagrama psicrométrico (figura 4) la temperatura de bulbo húmedo.

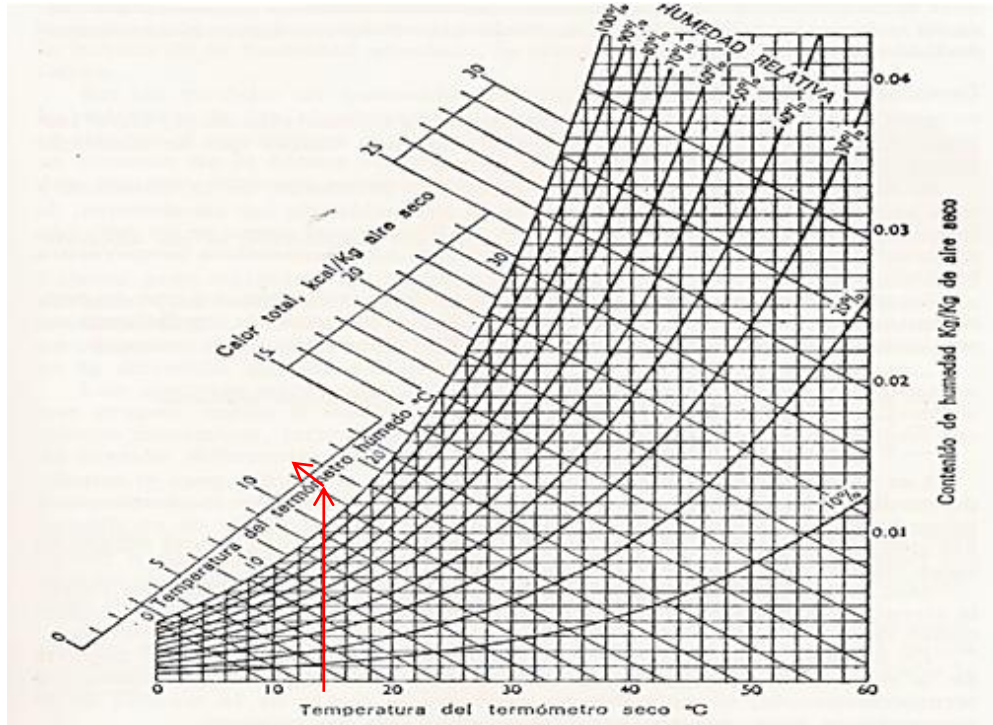


Grafico 4. "Diagrama psicrométrico del agua".

Calculo de índice TGBH

TBS	TBH	TG	$TGBH = 0,7 TBH + 0,3 TG$
23	20	24,6	21,4

Resultado obtenido según antiguo criterio (Resolución 351).

Analizando las curvas de exigencias de trabajo en función de índice TGBH (gráfico 5) el operario en el puesto de trabajo estudiado puede trabajar de manera continua sin necesidad de descanso.

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

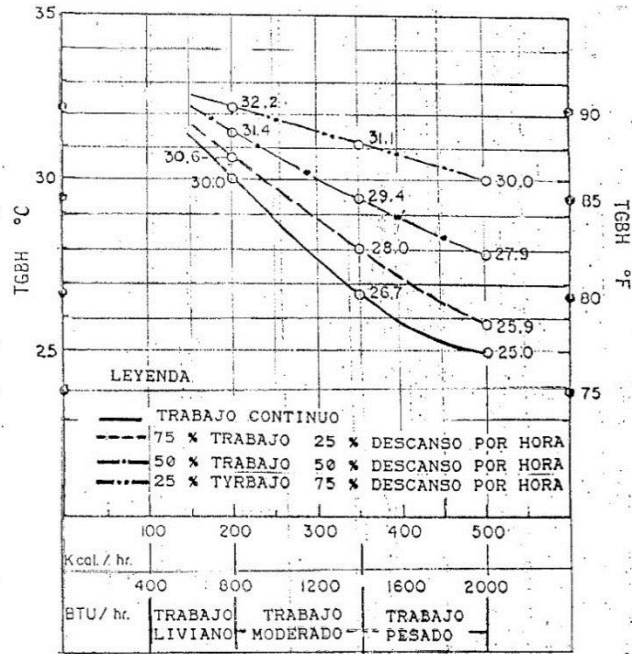


Gráfico 5. "Exigencias de trabajo en función del índice TGBH".

Resultado obtenido según criterio actual (Resolución 295).

Con las exigencias de trabajo y el índice TGBH (tabla 3) obtenemos el mismo resultado que en con el antiguo criterio. Trabajo continuo.

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

Exigencias de Trabajo	Aclimatado				Sin aclimatar			
	Ligero	Moderado	Pesado	Muy pesado	Ligero	Moderado	Pesado	Muy pesado
100% trabajo	29,5	27,5	26		27,5	25	22,5	
75% trabajo 25% descanso	30,5	28,5	27,5		29	26,5	24,5	
50% trabajo 50% descanso	31,5	29,5	28,5	27,5	30	28	26,5	25
25% trabajo 75% descanso	32,5	31	30	29,5	31	29	28	26,5

Tabla 3. "Exigencias de trabajo en función del índice TGBH".

Por lo que se cumple con el decreto 351 y el decreto 295 para ese tipo de trabajo y temperatura.

3.5.b Mejoras Propuestas

Se propone realizar el estudio en verano y en invierno en los horarios donde las condiciones climáticas son más desfavorables y en lo posible en todos los puestos de trabajos.

4.6 Contaminación Ambiental

El decreto 351/79 establece en el Anexo I, Título 4, Capítulo 9, artículo 61 que todo lugar de trabajo en el que se efectúan procesos que produzcan la contaminación del ambiente con gases, vapores, humos, nieblas, polvos, fibras, aerosoles o emanaciones de cualquier tipo, deberá disponer de dispositivos destinados a evitar que dichos contaminantes alcancen niveles que puedan afectar la salud del trabajador. Estos dispositivos deberán ajustarse a lo reglamentado en el capítulo 11 del presente Decreto.

La autoridad competente fijará concentraciones máximas permisibles, las que serán objeto de una revisión anual a fin de su actualización. Cada vez que sea necesario, podrán introducirse modificaciones, eliminaciones o agregados.

En los lugares de trabajo donde se realicen procesos que den origen a estados de contaminación ambiental o donde se almacenen sustancias agresivas (tóxicas, irritantes o infectantes), se deben efectuar análisis de aire periódicos a intervalos tan frecuentes como las circunstancias lo aconsejen.

Los establecimientos en los que se realicen actividades laborales, deben ventilarse preferentemente en forma natural.

Si existiera contaminación de cualquier naturaleza o condiciones ambientales que pudieran ser perjudiciales para la salud, tales como carga térmica, vapores, gases, nieblas, polvos u otras impurezas en el aire, la ventilación contribuirá a mantener permanentemente en todo el establecimiento las condiciones ambientales y en especial la concentración adecuada de oxígeno y la de contaminantes dentro de los valores admisibles y evitará la existencia de zonas de estancamiento.

La resolución nro. 295/03 (Anexo III) - Introducción a las Sustancias químicas – define tres categorías de CMP (concentraciones máximas permisibles).

CMP (Concentración máxima permisible ponderada en el tiempo): Concentración media ponderada en el tiempo para una jornada normal de trabajo de 8 horas/día y una semana laboral de 40 horas, a la que se cree pueden estar expuestos casi todos los trabajadores repetidamente día tras día, sin efectos adversos.

CMP - CPT (Concentración máxima permisible para cortos períodos de tiempo): Concentración a la que se cree que los trabajadores pueden estar expuestos de manera continua durante un corto espacio de tiempo sin sufrir: irritación; daños crónicos o irreversibles en los tejidos; narcosis en grado suficiente para aumentar la probabilidad de lesiones accidentales, dificultar salir por sí mismo de una situación de peligro o reducir sustancialmente la eficacia en el trabajo, y siempre que no se sobrepase la CMP diaria.

No es un límite de exposición independiente, sino que más bien complementa al límite de la media ponderada en el tiempo cuando se admite la existencia de efectos agudos de una sustancia cuyos efectos tóxicos son, primordialmente, de carácter crónico.

CMP-C (Concentración Máxima Permisible - Valor Techo (C)): Es la concentración que no se debe sobrepasar en ningún momento durante una exposición en el trabajo. En la práctica convencional de la higiene industrial, si no es posible realizar una medida instantánea, el CMP-C se puede fijar cuando las exposiciones son cortas mediante muestreo durante un tiempo que no exceda los 15 minutos, excepto para aquellas sustancias que puedan causar irritación de inmediato. Para algunas sustancias como, por ejemplo los gases irritantes, quizás solamente sea adecuada la categoría de CMP-C.

A continuación se describen las sustancias químicas principales, como participan en el proceso de elaboración del sulfato de aluminio, riesgos y propuesta de mejoras. Se comenzará por las materias primas principales y luego por el producto terminado.

3.6.a Situación Actual

Ácido Sulfúrico

Soluble en cualquier proporción de agua o alcohol etílico, con generación de gran cantidad de calor. Líquido transparente, incoloro cuando está en estado puro, pero de color oscuro cuando es impuro. No es oloroso y tiene un marcado sabor áspero y picante para el gusto y el olfato. Límites de exposición CMP = 1mg/m^3 .

El Ácido sulfúrico es transportado hasta la planta en camiones cisternas donde luego es descargado en los tanques de almacenamiento del mismo (figura 5). Es en esta única operación donde interviene el chofer del camión del proveedor y realiza la descarga del ácido a los tanques con los correspondientes EPP (figura 6).

Desde los tanques el ácido es bombeado hacia los dosificadores (carga de dosificadores) que serán los encargados de dosificar el ácido a través de cañerías hacia los reactores para que se lleve a cabo la reacción estequiométrica con el mineral de aluminio. Estas operaciones se realizan a través de la apertura y cierre de válvulas y el encendido y apagado de bombas desde el PLC de la sala de control del proceso. Por lo que el operario en ninguna parte del proceso debería tener contacto directo con la sustancia.

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio



Figura 7. "Tanques de Almacenamiento de Ácido Sulfúrico".



Figura 8. "Descarga de Ácido Sulfúrico".

Riesgos:

La acción de este ácido sobre el organismo es la de un poderoso cáustico y un agente tóxico general. Cuando se introduce dentro de éste, bien sea en forma líquida o vapor, produce gran irritación quemaduras de tipo químico en las mucosas del aparato respiratorio y digestivo, en los dientes, ojos y piel. Cuando contacta la piel, produce una intensa deshidratación con gran producción de calor que causa quemaduras similares a las térmicas y que pueden clasificarse en quemaduras de primer y tercer grado. La profundidad de las lesiones depende de la concentración del ácido y la duración del contacto cutáneo.

La inhalación de vapores de esta sustancia produce los siguientes síntomas: secreción nasal, estornudos, sensación de quemazón en la garganta y región retro esternal, tos, dificultad respiratoria, sensación de quemazón en los ojos con lagrimeo y congestión conjuntival. Las altas concentraciones causan secreción nasal y esputos sanguinolentos, hematemesis, gastritis, etc.

También son frecuentes las lesiones dentales preferentemente los incisivos, los cuales se tornan de color marrón con estriaciones en el esmalte, caries y destrucción rápida indolora de la corona de los dientes.

Las quemaduras en la piel y en las mucosas que han sido afectadas se tornan de un color blanquecino, volviéndose más tarde de color marrón para finalmente aparecer una úlcera perfectamente definida sobre una zona ligeramente enrojecida.

Estas lesiones tardan mucho tiempo en curar, y con frecuencia dejan extensas cicatrices que producen impotencia funcional.

Si la quemadura es muy extensa, el pronóstico puede ser fatal. Cuando se producen contactos repetidos con soluciones poco concentradas de este ácido, puede apreciar

deseccación en la piel, ulceraciones en las manos y panadizo o inflamación crónica purulenta alrededor de las uñas.

La acción tóxica general del ácido sulfúrico determina una depleción alcalina en el organismo, es decir una acidosis, que afecta el sistema nervioso y produce agitación, marcha vacilante y debilidad generalizada.

Los operarios en ningún momento se encuentran en contacto directo con esta sustancia, se puede observar la hoja de seguridad del ácido sulfúrico en el Anexo 2.

Bauxita

Roca sedimentaria blanda y ligera, su color puede variar del blanco, gris al rojo, según la cantidad de óxido de hierro en su composición.

La bauxita está compuesta en su mayoría por alúmina y, en menores proporciones óxido de hierro y sílice. Es la fuente principal de donde se extrae el aluminio.

La Bauxita es transportada a través de camiones y presentadas en bolsones de 1200 kg (figura 9). Una vez en planta es descargada en los depósitos destinados para tal fin con el uso de auto elevadores.

Para llevar a cabo la reacción con el ácido la bauxita previamente es mezclada con gran cantidad de agua dentro de la licuadora de homogeneización (figura 10). Una vez que la mezcla se encuentra homogénea es bombeada a través de cañerías hasta los reactores donde reaccionara con el ácido sulfúrico.

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio



Figura 9. "Deposito N°1 de Bauxita".



Figura 10. "Carga de licuadora".

Composición química de la bauxita.

Como se muestra en el Anexo 3 se puede observar que los tres principales compuestos de la Bauxita son el Óxido de Aluminio (Al_2O_3 con un promedio de 55,28%), Óxido de Hierro (III) (Fe_2O_3 con un promedio de 9,50%) y Oxido de Silicio o Sílice (SiO_2 en un promedio de 4,64%).

Límites de Exposición según decreto 351.

CMP Óxido de Aluminio = CMP: 10 mg/m^3

CMP Óxido de Hierro = CMP: 5 mg/m^3

CMP Sílice = CMP: 10 mg/m^3

$$\text{CMP de la mezcla} = \frac{1}{\frac{0,5528}{10} + \frac{0,095}{5} + \frac{0,0464}{10}} = 12,67 \text{ mg/m}^3$$

Sulfato de Aluminio

Luego de llevada a cabo la reacción exotérmica dentro del reactor el producto terminado es bombeado por cañerías hacia las piletas de almacenamiento (figura 11). La producción se controla dentro de la sala de control (no hay exposición directa).



Figura 11. "Bajada de producto en pileta de almacenamiento".

Identificación de peligros

Inhalación: (vapores por calentamiento) tos, jadeo, irritación de garganta.

Ojos: enrojecimiento, irritación.

Piel: enrojecimiento, irritación.

Ingestión: corrosivo, dolor abdominal, sensación de quemazón, náuseas, vómitos.

Controles de exposición

Protección respiratoria: en caso de que el producto se encuentre a temperatura (generación de vapores) utilizar máscaras con filtros para vapores y gases inorgánicos.

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

Protección de las manos: uso de guantes de PVC.

Protección ocular: uso de antiparras herméticas.

Protección de la piel y el cuerpo: deberán estar cubiertas todas las partes del cuerpo.

Normas de seguridad: separar y lavar la ropa contaminada, antes de volver a usar. Lavarse siempre las manos, cara y brazos antes de comer, beber o fumar.

Hoja de seguridad del sulfato de aluminio Anexo 4.

En todas las operaciones explicadas anteriormente los procesos se llevan a cabo en lugares abiertos con ventilación natural.

En la actualidad la empresa tiene realizados estudios sobre calidad de Aire como se muestra en el Anexo 5. Los resultados arrojados cumplen con los valores de los niveles guía de calidad de aire de la resolución 201/2004 de la prov. de Sta. Fe, que significa que la empresa no está contaminando el aire del medio ambiente circundante.

Si bien estos niveles guía son más estrictos que los de los contaminantes en el ambiente laboral, no se está midiendo el contaminante específico dentro del puesto de trabajo es decir dentro del ambiente laboral.

La resolución 861/15 aprueba el Protocolo para Medición de Contaminantes Químicos en el Aire de un Ambiente de Trabajo, que es de uso obligatorio para todos aquellos que deban medir el nivel de contaminantes químicos conforme a las previsiones de la Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo y normas reglamentarias. Establece que los valores de la medición de contaminantes químicos

en el aire en el ambiente laboral, cuyos datos se plasmarán en el protocolo aprobado, tendrán una validez de DOCE (12) meses.

3.6.b Propuestas de mejora

Para conocer con exactitud los valores de las sustancias en el ambiente laboral, se propone realizar mediciones de dos tipos: Mediciones en la bajada de producto y en las piletas de almacenamiento de sulfato de la presencia de dióxido de azufre según nuevo protocolo de análisis; Mediciones en la licuadora de homogeneización de las concentraciones de polvo bauxítico según nuevo protocolo de análisis.

Por otra parte, se recomienda la instalación de un extractor y lavador en contra corriente para la licuadora de manera de disminuir la producción de polvo dentro del galpón.

3.7 Iluminación y Color

De acuerdo a la guía práctica sobre iluminación en el ambiente laboral de la SRT “Los seres humanos poseen una capacidad extraordinaria para adaptarse a su ambiente y a su entorno inmediato. De todos los tipos de energía que pueden utilizar los humanos, la luz es la más importante. La luz es un elemento esencial de nuestra capacidad de ver y necesaria para apreciar la forma, el color y la perspectiva de los objetos que nos rodean. La mayor parte de la información que obtenemos a través de nuestros sentidos la obtenemos por la vista (cerca del 80%). Y al estar tan acostumbrados a disponer de ella, damos por supuesta su labor. Ahora bien, no debemos olvidar que ciertos aspectos del bienestar humano, como nuestro estado mental o nuestro nivel de fatiga, se ven afectados por la iluminación y por el color de las cosas que nos rodean. Desde el punto de vista de la seguridad en el trabajo, la capacidad y el confort visuales son extraordinariamente importantes, ya que muchos accidentes se deben, entre otras razones, a deficiencias en la iluminación o a errores

cometidos por el trabajador, a quien le resulta difícil identificar objetos o los riesgos asociados con la maquinaria, los transportes, los recipientes peligrosos, etcétera". (Superintendencia de Riesgos del Trabajo, 2012, p. 1).

El Decreto nro. 351/79 establece en el Anexo I, Título IV, Capítulo 12 y en el Anexo IV para el mismo capítulo lo siguiente:

La iluminación en los lugares de trabajo debe cumplimentar lo siguiente:

1. La composición espectral de la luz debe ser la adecuada a la tarea a realizar, de modo que permita observar o reproducir los colores en la medida que sea necesario.
2. El efecto estroboscópico, debe ser evitado.
3. La iluminación debe ser la adecuada a la tarea a efectuar, teniendo en cuenta el mínimo tamaño a percibir, la reflexión de los elementos, el contraste y el movimiento.
4. Las fuentes de iluminación no deben producir deslumbramientos, directo o reflejado, para lo que se deben distribuir y orientar convenientemente las luminarias y superficies reflectantes existentes en el local.
5. La uniformidad de la iluminación, así como las sombras y contrastes deben ser adecuados a la tarea que se realice.

Cuando las tareas a ejecutar no requieran el correcto discernimiento de los colores y solo una visión adecuada de volúmenes, será admisible utilizar fuentes luminosas monocromáticas o de espectro limitado.

En el mismo también se indican relaciones a cumplir para una iluminación uniforme, valores de intensidad de iluminación para distintas tareas y lugares y relaciones máximas de Luminancias.

La resolución 84/12 aprueba el Protocolo para la Medición de la Iluminación en el Ambiente Laboral, que es de uso obligatorio para todos aquellos que deban medir el nivel de iluminación conforme las previsiones de la Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo y normas reglamentarias. Establece que los valores de la medición de iluminación en el ambiente laboral, cuyos datos se plasmarán en el protocolo aprobado, tendrán una validez de DOCE (12) meses.

3.8.b Situación Actual

La empresa cuenta con un estudio de Iluminación realizado según protocolo 84/2012 en la fecha 24/2015 como se puede ver en el Anexo 6.

Los resultados arrojados cumplen con los valores establecidos en la normativa. En el estudio sólo se contemplaron el área de administración y laboratorio.

3.b Propuesta de mejoras

Para completar el estudio se propone agregar sala de control de la producción, sala de filtro prensa, taller de mantenimiento, galpón 1 y galpón 2. Sobre todo en el horario de entrada (6:00 AM) que en invierno por lo general está oscuro.

3.8 Ruido y Vibraciones

Introducción

De acuerdo a la guía práctica de Ruido en el ambiente laboral “El ruido es uno de los contaminantes laborales más comunes. Gran cantidad de trabajadores se ven expuestos diariamente a niveles sonoros potencialmente peligrosos para su audición, además de sufrir otros efectos perjudiciales en su salud. En muchos casos es

técnicamente viable controlar el exceso de ruido aplicando técnicas de ingeniería acústica sobre las fuentes que lo generan. Entre los efectos que sufren las personas expuestas al ruido:

- Pérdida de capacidad auditiva.
- Acufenos.
- Interferencia en la comunicación.
- Malestar, estrés, nerviosismo.
- Trastornos del aparato digestivo.
- Efectos cardiovasculares.
- Disminución del rendimiento laboral.
- Incremento de accidentes.
- Cambios en el comportamiento social". (Súper Intendencia del Riesgo del Trabajo, 2012, p.1).

La vibración es un movimiento oscilatorio. Las vibraciones del cuerpo completo ocurren cuando el cuerpo está apoyado en una superficie vibrante (por ejemplo, cuando se está sentado en un asiento que vibra, de pie sobre un suelo vibrante o recostado sobre una superficie vibrante). Las vibraciones de cuerpo completo se presentan en todas las formas de transporte y cuando se trabaja cerca de maquinaria industrial. Algunos efectos sobre el cuerpo humano de las vibraciones de cuerpo completo:

- Alteraciones de las funciones fisiológicas
- Alteraciones neuromusculares
- Alteraciones cardiovasculares, respiratorias, endocrinas y metabólicas
- Alteraciones sensoriales y del sistema nervioso central
- Efectos a largo plazo: Riesgo para la salud de la columna vertebral
- Otros.

Las vibraciones transmitidas a las manos son las vibraciones que entran en el cuerpo a través de las manos. Están causadas por distintos procesos de la industria,

la agricultura, la minería y la construcción, en los que se agarran o empujan herramientas o piezas vibrantes con las manos o los dedos. La exposición a las vibraciones transmitidas a las manos puede provocar diversos trastornos:

- Trastornos vasculares
- Trastornos neurológicos periféricos
- Trastornos de los huesos y articulaciones
- Trastornos musculares
- Otros trastornos (todo el cuerpo, sistema nervioso central) (Griffin, 1900)

El Decreto nro. 351/79 establece en el Anexo I, Título IV, Capítulo 13 y en el Anexo V para el mismo capítulo:

Una dosis de nivel sonoro continuo equivalente máximo de exposición para los trabajadores en todos los establecimientos y el procedimiento para la determinación del nivel sonoro continuo equivalente.

Para el caso de las vibraciones también especifica valores límites permisibles para los trabajadores de todos los establecimientos. Si se exceden dichos valores se adoptan las medidas correctivas necesarias para disminuirlos.

La resolución 85/12 aprueba el Protocolo para la Medición del nivel de Ruido en el Ambiente Laboral, y que es de uso obligatorio para todos aquellos que deban medir el nivel de ruido conforme las previsiones de la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587 y sus normas reglamentarias. Establece que los valores de la medición del nivel de ruido en el ambiente laboral, cuyos datos se plasmarán en el protocolo aprobado, tendrán una validez de DOCE (12) meses.

3.8.b Situación Actual

La empresa cuenta con un estudio de nivel de ruido en el ambiente de trabajo que data del año 2011 y tiene un estudio reciente de ruidos molestos al vecindario del

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

año 2015 (Anexo 7) ambos como complemento (o guía) a la propuesta de realizar un estudio de nivel de ruido. Con el objeto de verificar el cumplimiento del artículo 85 se realizaron mediciones en donde se consideran los puestos más afectados de la planta.

Equipo de Medición marca CEM, modelo DT – 8850 (figura 10)



Figura 12: “Sonómetro marca CEM, modelo DT – 8850”

Resultado de evaluación en Puesto de carga de Licuadora: 75 dBA

Resultado de evaluación en Reactores: 72,5 dBA

Resultado de evaluación en autoelevador: 79,2 dBA

Según la evaluación realizada en los puestos antes mencionados se concluye que se cumple con los valores fijados por la ley.

Sobre Vibraciones, no se encuentra realizado ningún estudio de medición de vibraciones.

3.8.b Propuestas de mejoras

Se recomienda realizar las mediciones de ruido según protocolo de medición y las de vibraciones en los puestos de conductor de camiones y en el del autoelevador.

3.9 Riesgo Eléctrico

Según la guía práctica de interpretación de la resolución srt. 900/2015, la electricidad es una de las formas de energía más utilizada, se transporta, se transforma y se usa para un gran número de actividades laborales. Es muy peligrosa y puede ocasionar accidentes graves. Su utilización puede provocar daños a equipos y personas generando: riesgo de incendio y explosión; riesgo de electrización y electrocución.

La electricidad actúa a través de un conductor y busca hacer tierra a través del conductor que le ofrece menor resistencia. El ser humano es buen conductor de la electricidad ya que su resistencia es escasa. La resistencia que opone el cuerpo al paso de la corriente depende de la tensión, el estado y humedad de la piel y el tipo de contacto con el suelo.

Entonces, el riesgo eléctrico se define como la posibilidad de circulación de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano generando una estimulación física denominada “choque eléctrico”. Para que esto suceda se requiere que el cuerpo humano forme parte del circuito y exista una diferencia de potencial entre dos puntos de contacto.

El daño depende de la intensidad de la corriente, de la duración del contacto eléctrico, de la resistencia del cuerpo, del recorrido de la corriente a través del

cuerpo, de la frecuencia y tipo de la corriente y de la capacidad de reacción del organismo.

Efectos según la intensidad:

- De 1 a 3mA = Percepción, cosquilleo, no hay peligro.
- De 3 a 10mA = Electrización, movimientos reflejos.
- De 10 mA = Tetanización, contracciones, agarrotamiento.
- 25 mA = Paro respiratorio, si la corriente atraviesa el cerebro.
- De 25 a 30 mA = Asfixia, si la corriente atraviesa el tórax.
- De 60 a 75 mA = Fibrilación Ventricular, si la corriente atraviesa el corazón.

Efectos según la duración:

- 15 mA = 2 minutos = muerte
- 20 mA = 60 segundos = muerte
- 30 mA = 35 segundos = muerte
- 100 mA = 3 segundos = muerte
- 500 mA = 110 mseg = muerte
- 1 A = 30 mseg = muerte

La Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19587 y sus decretos Reglamentarios hacen obligatorio el empleo en todo el país, de la Reglamentación Para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la AEA (Asociación Electrotécnica Argentina). En consecuencia es de aplicación la Reglamentación AEA 90364.

La Reglamentación para instalaciones eléctricas en inmuebles vigente de la AEA (versión 2006), dice que (cualquiera sea el esquema de conexión a tierra) los circuitos terminales de iluminación y tomacorrientes de hasta 32 A deben protegerse adicionalmente contra los contactos directos, por medio de interruptores diferenciales (ID) de corriente diferencial asignada $I\Delta n \leq 30$ mA. Esta medida obligatoria complementa las medidas básicas de protección contra los contactos directos

(aislación, envolventes o barreras). El empleo de estos ID protegen a la vez del riesgo de contacto indirecto (debe existir una adecuada instalación de tierra) y del riesgo de incendio por fallas a tierra y por fugas a tierra.

Cualquiera sea el tipo de local (vivienda unifamiliar, multifamiliar, local comercial, local industrial, local para oficina) en el tablero principal deberá existir siempre un interruptor automático bipolar o tetrapolar, según que el suministro sea monofásico o trifásico con neutro. Ese interruptor automático deberá ser con relés termomagnéticos o con relés electrónicos, con protección en todos los polos.

En el Dec. 351/79 se menciona el concepto de Tensión de Seguridad diciendo que “En los ambientes secos y húmedos se considerará como tensión de seguridad hasta 24 V respecto a tierra.”

La Resolución N° 900/2015 de la Súper Intendencia del Trabajo (SRT) denominada “Protocolo para la Medición del valor de puesta a tierra (PAT) y la verificación de la continuidad de las masas en el Ambiente Laboral” tiene por objetivo verificar el real cumplimiento de las condiciones de seguridad de las instalaciones eléctricas frente a los riesgos de contacto indirecto a que pueden quedar expuestos los trabajadores. Es de carácter obligatorio y tiene una validez de 12 meses los valores de la medición de PAT y verificación de la continuidad de las masas. En caso de incumplimiento de los valores de la Reglamentación AEA en referencia al protocolo para la medición del valor de Resistencia de PAT o falta de continuidad de las masas, se deberá elaborar un plan de acción para adecuarse a lo especificado. Se debe controlar periódicamente el adecuado funcionamiento de los dispositivos contra los contactos indirectos por corte automático de la alimentación. Se aconseja la prueba con frecuencia mensual de los dispositivos, para verificar su funcionamiento mecánico. (Superintendencia de Riesgos del trabajo, 2015)

3.9.a Situación Actual

La empresa cuenta con un estudio de medición de puesta a tierra y verificación de la continuidad de las masas según protocolo 900/2015 como se puede observar en el Anexo 8.

Del estudio realizado se evidencia que hay situaciones que no están cumpliendo con lo especificado por la normativa:

- En el punto de medición 14j correspondiente al tablero de la balanza en donde pesan los bolsones de bauxita se observa: conexión a tierra aislada del sistema (jabalina aislada); el dispositivo empleado para la protección contra los contactos indirectos no es capaz de lograr la desconexión de la alimentación en forma automática (interruptor diferencial).
- En el punto de medición 27 correspondiente al tablero del galpón nro. dos se observa jabalina aislada al sistema de puesta a tierra.
- En el punto 28 correspondiente a la bomba de la lavadora de gases se observa que no tiene conexión a tierra, por lo que no tiene la resistencia apropiada ni es capaz de conducir la corriente de falla y no cuenta con protección contra contactos indirectos.
- En el 35 correspondiente al tomacorriente en pasarela de carga, al igual que en el punto 28, se observa que no tiene conexión a tierra.

3.9.b Propuestas de mejora

De acuerdo a lo analizado se elaboraron las siguientes propuestas:

- Conectar la jabalina aislada de la balanza al sistema de puesta a tierra de la planta. Reemplazar el interruptor diferencial de manera que pueda lograr la desconexión de alimentación de manera automática.
- Conectar la jabalina del tablero del galpón nro. dos al sistema de PAT de la planta.

- Realizar la conexión a tierra de la bomba de la lavadora de gases, conectarla al sistema de PAT de la planta y agregarle protección contra contactos indirectos.
- Conectar el tomacorriente de la pasarela a tierra y a un interruptor diferencial.

3.10 Máquinas y Herramientas

Las herramientas manuales se han convertido en elementos de uso “corriente y normal” para la mayoría de las personas. Esta familiaridad se transforma en un factor de riesgo añadido, puesto que induce a olvidar si no se utilizan de forma conveniente o si no disponen de unos requisitos mínimos de seguridad. Prueba de ello, es que los accidentes ocasionados por las herramientas manuales son muy frecuentes y numerosos (cortes y golpes en las manos o en distintas partes del cuerpo, lesiones oculares, lesiones musculares por sobreesfuerzos o gestos violentos, etc.). Las causas más habituales que originan estos accidentes son: emplear herramientas defectuosas, de mala calidad o mal diseñadas; utilizarlas de forma incorrecta; abandonarlas en lugares peligrosos y almacenarlas y transportarlas de manera insegura.

El decreto 351 establece en el Anexo I, Título 5, Capítulo 15 que las máquinas y herramientas usadas en los establecimientos, deben ser seguras y en caso de que originen riesgos, no se pueden usar sin la protección adecuada. Por ejemplo, aislar los motores que originen riesgos y prohibir el acceso del personal ajeno a su servicio. Realizar las operaciones de mantenimiento en condiciones de seguridad adecuadas, incluido la detención de las máquinas. Señalizar las máquinas averiadas o cuyo funcionamiento sea riesgoso, con la prohibición de su manejo por trabajadores no encargados de su reparación. Asegurarse que las herramientas de mano estén construidas con materiales adecuados y ser seguras en relación con la operación a realizar y sin defectos ni desgastes que dificulten su correcta utilización. Capacitar a

los trabajadores en el uso correcto de las herramientas que han de utilizar, a fin de prevenir accidentes, sin que en ningún caso puedan utilizarse para fines distintos a las que están destinadas. Proteger las herramientas portátiles accionadas por fuerza motriz, para evitar contactos y proyecciones peligrosas.

3.10.a Situación Actual

En la empresa el mantenimiento de las máquinas y herramientas es llevado a cabo por personal propio capacitado. Una vez detectada la falla se procede a apartar el equipo o la herramienta y se reemplaza por otro en buen estado mientras se repara. Cuando una persona es nueva en su puesto de trabajo es capacitada por otra persona con experiencia en el puesto hasta que adquiere el entrenamiento suficiente en el uso seguro de herramientas y equipos. Por lo que se estaría cumpliendo con la normativa.

3.10.b Propuestas de mejora:

Se propone implementar un procedimiento de control, inspección y aprobación de equipos y herramientas a utilizar en la organización que garantice su correcto funcionamiento y seguridad. En el cual periódicamente el personal encargado del mantenimiento eléctrico o mecánico, según corresponda, inspeccionara el correcto funcionamiento y estado de los equipos, máquinas y herramientas de propiedad de la empresa. A fin de identificar aquellos que se encuentren aptos con una etiqueta en la que se indicará el tipo de equipo, la fecha de inspección y la firma del operario que realizó la tarea. Así también antes del ingreso a planta de contratistas se deberá solicitar la inspección, el control y la aprobación para la utilización de equipos, máquinas y herramientas que serán utilizadas para realizar tareas dentro de la empresa. Se propone hacerlo con la misma metodología que para la identificación de equipos propios, quedando totalmente prohibido el uso de equipos que no estén identificados como aptos para su uso. Siendo responsabilidad tanto del contratista como del personal de la empresa de informar y/o segregar cualquier equipo, máquina

o herramienta que se hubiese dañado con posterioridad a la autorización para su uso. A fin de facilitar la tarea de inspección se utilizarían listas de chequeo con los principales puntos a verificar en cada equipo.

3.11 Autoelevador, aparatos y aparejos para izar.

Los Autoelevadores son una herramienta de vital importancia para trasladar materiales y equipos, pero su uso correcto por el personal capacitado también es esencial a la hora de evitar accidentes de trabajo.

Riesgos de Uso del Autoelevador

Su utilización acarrea diferentes riesgos. Estos deben ser identificados para adoptar las medidas preventivas correspondientes. A continuación, se detallan riesgos asociados al uso de este equipo.

- Vuelco a causa de su alto centro de gravedad con giro pronunciado y circulación con baches, pozos, etc.
- Si se utilizan motores de combustión interna, pueden causar focos de incendio a causa de chispas generadas por los caños de escape.
- Si se utilizan motores de combustión interna, intoxicación del conductor con monóxido de carbono en espacios cerrados.
- Atropello de peatones a causa de malas maniobras, poca visibilidad o calles angostas.
- Colisión contra elementos estructurales del edificio (puertas, paredes, estanterías, cañerías, etc.).
- Caída de mercadería sobre el mismo durante el transcurso de las operaciones.

Por este motivo según el decreto nro. 351 en el Anexo I, Título V, Capítulo 14, los autoelevadores, tractores y otros medios de transporte automotor, tendrán marcada

en forma visible la carga máxima admisible a transportar; los mandos de la puesta en marcha, aceleración, elevación y freno, reunirán las condiciones de seguridad necesarias para evitar su accionamiento involuntario; no se utilizará vehículos de motor a explosión en locales donde exista riesgo de incendio o explosión, salvo que cuenten con instalaciones y dispositivos de seguridad adecuados al mismo; sólo se permitirá su utilización a los conductores capacitados para tal tarea; los asientos de los conductores deberán estar contruidos de manera que neutralicen en medida suficiente las vibraciones, serán cómodos y tendrán respaldo y apoyo para los pies; estarán provistos de luces, frenos y dispositivos de aviso acústico; en caso de dejarse en superficies inclinadas se bloquearán sus ruedas; estarán dotados de matafuegos acorde con el riesgo existente; cuando exista riesgo por desplazamiento de carga, las cabinas serán resistentes.

A su vez la resolución 960/2015 “Requisitos para la utilización de vehículos autoelevadores”. Indica, entre otras cosas, que sólo se permitirá la operación del autoelevador a conductores autorizados por el empleador para tal tarea. Dicha autorización se obtendrá tras una capacitación teórico-práctico no menor a diez horas con evaluación final. Asimismo se requiere una revalidación anual de dos horas de duración. El curso de capacitación se dictará a todos los conductores. En el caso de incorporar un conductor nuevo se deberá brindar dicho curso antes de comenzar a operar el equipo, aun cuando éste posea experiencia previa en el manejo de estos vehículos; trimestralmente un profesional con incumbencia deberá realizar una revisión general del autoelevador. Se deberá registrar el programa interno de mantenimiento preventivo establecido por el fabricante, en caso de no contar con este, se establecerá uno. Asimismo, se deberá registrar el mantenimiento correctivo que se le realice al vehículo.

3.11.a Situación Actual

La Planta de Puerto Gral. San Martín no cuenta con aparatos y aparejos para izar. Solo cuenta con un Autoelevador que se utiliza principalmente en la descarga,

almacenamiento y carga de licuadora de homogeneización de los bolsones de materia prima Bauxita. El Autoelevador no cuenta con elemento de extinción de incendios, espejos retrovisores ni tiene marcada en forma visible la carga máxima admisible a transportar. Tampoco se encuentra registros de capacitaciones brindadas a las personas que hacen uso del mismo ni un programa de mantenimiento preventivo interno. Por lo que no se cumple con la legislación vigente.

3.11.b Propuestas de mejoras

Se propone la implementación de un programa de mantenimiento preventivo en el cual de manera periódica se controle el estado del Autoelevador, complementarlo con una lista de chequeo diaria en donde antes de usarlo se pueda controlar de manera rápida puntos clave en el funcionamiento correcto del mismo. Definir y ejecutar sendas peatonales para la circulación de peatones en planta de manera de disminuir el riesgo por atropellamiento. Realizar capacitaciones en el manejo y mantenimiento del Autoelevador con registro de horas y nóminas del personal autorizado a usarlo. Acondicionar con espejos retrovisores, válvula arrestallama, extintor de incendios, calcomanía donde indique carga máxima admisible a transportar. Asignación de encargados en realizar el mantenimiento y controlar a las personas en el uso correcto del mismo.

3.12. Aparatos que puedan desarrollar presión interna

La legislación actual está conformada en lo referido a los aspectos técnicos por la ley nro. 1373 del año 1907 y por el decreto reglamentario 640 del año 1992. Esta legislación no contempla los avances tecnológicos de las últimas décadas. No obstante ello, la regulación establece que características deben cumplir los equipos para estar incluidos en dicha regulación. En el caso de la provincia de Santa Fe, si se dispone de cualquier recipiente que puedan ser sometidos a una presión efectiva mayor a 1 kg/cm^2 con un volumen superior a 50 litros y al que se le pueda efectuar

prueba hidráulica sin que se modifique el fluido que luego contendrá, deberá realizarse en primer lugar la Inscripción de equipos sometidos a presión en la Empresa Provincial de Energía (EPE) dependiente del Poder Ejecutivo de la provincia de Santa Fe. El mismo es un trámite presencial.

Asimismo, el capítulo 16 del Anexo I de la ley nro. 19587 establece la obligatoriedad que los aparatos sometidos a presión deben poseer válvulas de seguridad capaces de evacuar con la urgencia del caso la totalidad del volumen de los fluidos producidos al exceder los valores prefijados para ésta, previendo los riesgos que puedan surgir por este motivo. Y Presostatos, los cuales al llegar a sus valores prefijados interrumpirán el suministro de combustible, cesando el incremento de presión y/o elementos equivalentes a estos dispositivos.

3.12.a Situación Actual

La empresa cuenta con un compresor de aire SILCAB de 500 litros de capacidad y una presión máxima de 10,5 kg/cm². En el Anexo 9, las descripciones, datos operativos, de diseño, memoria de cálculo y calidad del material brindadas por el fabricante así también como el certificado de prueba hidráulica y regulación de válvula. También se puede ver las constancias de pago por estar inscriptos en la Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe. Por lo que cumple con la legislación.

3.12.b Propuestas de mejoras

Se observa que los certificados de la prueba hidráulica y de regulación de la válvula se encuentran vencidos por lo que carecen de validez. Se propone realizar ambas pruebas nuevamente.

3.13 Protección Contra Incendio

En la Argentina no existe una legislación nacional específica respecto a la protección contra incendios. Existen algunas normativas aisladas en los diversos ámbitos, tanto municipal como provincial, y algunas normas específicas sobre los equipos de protección contra incendios de instituciones, como el IRAM.

El capítulo 18 de la ley nacional 19587 es el que aborda la problemática de la Protección contra incendios. El mismo posee veintiocho artículos. Donde se tratan los aspectos formales. El Art. 160 nos da las pautas a seguir para lograr nuestro objetivo, que en el fondo es preservar la vida humana.

Según el artículo 160 la protección contra incendios comprende el conjunto de condiciones de construcción, instalación y equipamiento que se deben observar tanto para los ambientes como para los edificios, aun para trabajos fuera de estos y en la medida en que las tareas los requieran.

Los objetivos a cumplimentar son:

- Dificultar la iniciación de incendios.
- Evitar la propagación del fuego y los efectos de los gases tóxicos.
- Asegurar la evacuación de las personas
- Facilitar el acceso y las tareas de extinción del personal de bomberos
- Proveer las instalaciones de detección y extinción.

En el Anexo VII del Decreto reglamentario n° 351/79 se tratan todos los aspectos técnicos de la protección contra incendios. El mismo cuenta con los siguientes puntos:

1. Definiciones.
2. Resistencia al fuego de los elementos constitutivos de los edificios.
3. Medios de escape.
4. Potencial extintor.
5. Condiciones de situación.

6. Condiciones de construcción.

7. Condiciones de extinción

En esta ley se citan los siguientes reglamentos, leyes y códigos

- Código de Edificación de la ciudad de Buenos Aires
- Reglamento de la Superintendencia Federal de Bomberos.
- Ley 13.660 – sobre el almacenamiento y procesamiento de combustibles.

También se debe tener en cuenta siempre las reglamentaciones particulares del lugar donde se asienta la industria o el local que someteremos a análisis. En lo referente a la Municipalidad de Rosario tenemos:

- Código Urbano
- Reglamento de Edificación, Secciones 3.6 y 3.10.
- Consultar a la oficina técnica del Cuerpo de Bomberos Zapadores.

Muchas de las reglamentaciones y códigos hacen también referencia a algunas Normas

IRAM, lo que en tal caso convierte a las citadas en parte de la legislación a cumplir.

3.13.a Situación Actual

La empresa cuenta con un estudio de carga de fuego como se puede observar en el anexo 10 en el que se concluye lo siguiente:

Los equipos de protección contra incendios (extintores) existentes en los sectores de incendios estudiados, cumplen con las características establecidas según Tabla de Aplicación de los Sistemas de Protección Contra Incendio en Función del Riesgo.

A partir del Estudio realizado se puede asegurar que; tanto el Potencial Extintor, como las Condiciones de Situación, de Construcción y de Extinción con las que cuentan los Sectores de Incendio ARQUIMIA SA, cumplen con los requisitos y exigencias establecidas según el Anexo VII Correspondiente a los Artículos 160 a 187 de la Reglamentación Aprobada por Decreto 351/79 Capítulo 18 Protección Contra Incendios. No obstante se manifiesta que las Estructuras tipo Container no son recomendadas para su adaptación como Sector de Oficinas.

3.13.b Propuestas de mejora

No obstante y a fin de optimizar la protección de estas instalaciones de una manera eficaz y eficiente se recomienda:

Reemplazar Extintores que se encuentran en Sector de Incendio 1 cuyo agente extintor es Polvo Químico ABC, por otro provistos de un agente extintor limpio. Se recomienda Colocar Extintores de HCFC 123.

Colocar en el exterior de Grupo electrógeno 1 (Un) Extintor para Fuegos Clase BC (Anhídrido Carbónico) de 3,5Kgs de capacidad.

La Fecha de Confección del estudio es del 02 de Febrero de 2013. Cualquier modificación que se realice a las instalaciones relevadas, deberán ser motivo de un nuevo estudio.

3.14 Plan de emergencia

En Argentina la ley 19587, decreto 351/79 de Higiene y Seguridad en el Trabajo trata sobre los planes de emergencia en el artículo 187 donde expresa lo siguiente: El empleador tendrá la responsabilidad de formar unidades entrenadas en la lucha

contra el fuego. A tal efecto deberá capacitar a la totalidad o parte de su personal y el mismo será instruido en el manejo correcto de los distintos equipos contra incendios y se planificarán las medidas necesarias para el control de emergencias y evacuaciones. Se exigirá un registro donde consten las distintas acciones proyectadas y la nómina del personal afectado a las mismas. La intensidad del entrenamiento estará relacionada con los riesgos de cada lugar de trabajo.

En este sentido, es una obligación, que el empleador disponga de su propia Brigada de Emergencias. El artículo se enfoca en el fuego como si fuera la única emergencia que pudiera tener una empresa. Pero en la realidad puede presentar otras emergencias no asociadas necesariamente a la problemática del fuego, y por lo tanto las unidades deben estar preparadas para todas ellas. Es su obligación legal y moral, hacerse cargo y estar preparado para enfrentar a los posibles daños que un peligro fuera de control pudiera ocasionar.

En cuanto a la capacitación, debe incluir también al entrenamiento como requisito para que cualquier persona perteneciente a la empresa o establecimiento pueda ser capaz de accionar o tomar decisiones acertadas de acuerdo a la situación. No sólo debe quedar centrada a la unidad o brigada de emergencias como exige el mencionado artículo, sino, que es buena práctica hacerla extensiva a todo el personal de la empresa. Todos en mayor o menor medida deben estar capacitados para afrontar las emergencias. Al menos el uso de los matafuegos debería ser una capacitación obligatoria para todo el personal.

El artículo establece la obligatoriedad de tener un Plan de Emergencias y un Plan de Evacuación. lo que no dice la norma es el contenido mínimo que deben reunir dichos planes. A su vez determina que los Planes de Emergencias y Evacuación deben estar registrados, es decir, escritos, como así también debe estar listado el personal afectado a cada plan, lo que habitualmente en la práctica se conoce como Rol de Emergencia/Evacuación u Organigrama de Emergencias. Aunque la capacitación del personal tiene implícito el entrenamiento, es un requisito obligatorio. El entrenamiento mencionado hace referencia sólo al personal afectado y no a todo el personal de la empresa. (BOTTA, 2017)

3.14.a Situación Actual

La empresa cuenta con un procedimiento para emergencias y evacuación como se puede observar en el anexo 11, por lo que cumple con la legislación vigente.

3.14.b Propuestas de mejora

La fecha de revisión data del 2013 por lo que se propone revisar y actualizarla información. Se propone la incorporación de un plano de evacuación y un mapa de riesgos actualizado.

3.15 Equipos y Elementos de Protección Personal

Un Elemento de Protección Personal (EPP) es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o varios riesgos, que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo.

Es fundamental destacar que desde el ámbito preventivo y legal a estos equipos se les otorga un carácter de última protección. Los EPP deberán utilizarse cuando los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo, por lo que constituyen el recurso final de la cadena preventiva. En otras palabras, los EPP deben entenderse como un medio de protección de riesgos complementario y, en la medida de lo posible, temporal.

Un EPP nunca elimina, ni tan siquiera controla una situación de riesgo; el control consiste en implantar los medios que impidan la presencia de riesgos en el puesto de trabajo. Dando por supuesto el respeto a estos principios, lo cierto es que todavía hoy en día los EPP forman parte de la cultura más elemental de la prevención de riesgos laborales y son una parte importante de la estrategia de seguridad que se

aplica en las empresas. En consecuencia, conviene recordar que una buena gestión y uso de los EPP es fundamental para que estos elementos cumplan su función correctamente, puesto que una protección puede perder toda o parte de su eficacia, incluso puede generar otros riesgos, si no cumple los requisitos de fabricación necesarios, se utiliza incorrectamente o no se adapta a usuarios. Cabe señalar que los EPP deben: ser de uso personal; ajustarse a las características anatómicas de cada usuario; ser mantenidos y conservados correctamente.

El Decreto nro. 351/1979 establece en el Anexo I, Título VI, Capítulo 19, que: todo fabricante de equipos y elementos de protección personal del trabajador, debe estar inscripto en el registro habilitado por el Ministerio de Trabajo. Estos serán responsables, en caso de comprobarse que, producido un accidente, éste se deba a deficiencias del equipo o elemento utilizados. La determinación de la necesidad de uso de equipos y elementos de protección personal, su aprobación interna, condiciones de utilización y vida útil, estarán a cargo del responsable del Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo, con la participación del Servicio de Medicina del Trabajo en lo que se refiere al área de su competencia. Una vez determinada la necesidad del uso de equipos y elementos de protección personal, su utilización será obligatoria y el uso de los mismos no ocasionará nuevos riesgos; los equipos y elementos de protección personal, serán de uso individual y no intercambiable cuando razones de higiene y practicidad así lo aconsejen. Queda prohibida la comercialización de equipos y elementos recuperados o usados, los que deberán ser destruidos al término de su vida útil. Los equipos y elementos de protección personal, deberán ser proporcionados a los trabajadores y utilizados por éstos, mientras se agotan todas las instancias científicas y técnicas tendientes a la aislación o eliminación de los riesgos. También menciona los requisitos a cumplir por la ropa de trabajo y la prohibición de uso de elementos que puedan originar un riesgo adicional de accidente como ser: corbatas, bufandas, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos y otros.

La resolución SRT 299/2011 determina que los elementos de protección personal suministrados por los empleadores a los trabajadores deberán contar, en los casos

que corresponda, con la certificación emitida por aquellos Organismos que hayan sido reconocidos para la emisión de certificaciones de producto, por marca de conformidad o lote, según la resolución de la ex Secretaria de Industria, Comercio y Minería N° 896/99. Esto significa que cuando se entreguen a los trabajadores calzados de seguridad, cascos, guantes o protección ocular estos deben estar certificados por uno de los dos únicos entes certificadores reconocidos por la Secretaría de Comercio en la Argentina: IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación) y UL (Underwriters Laboratories). El producto debe exhibir en lugar visible, grabado o aplicado en forma indeleble el sello “S” junto al organismo certificador (IRAM o UL) (véase figura nro. 13). El sello “S” garantiza que el E.P.P. ha sido sometido a una serie de ensayos establecidos por la norma correspondiente, que aseguran la adecuada protección. Sumadas a estas pruebas, los organismos certificadores auditan periódicamente los sistemas productivos del fabricante para verificar que todas las partidas se fabriquen con el mismo estándar de calidad.

Ingresando al sitio web de la Superintendencia de Trabajo (www.srt.gov.ar) se puede consultar un listado de elementos de protección personal certificados.



Figura 13. Imágenes de sellos “S” junto al organismo certificador.

También crea el formulario obligatorio por parte de los empleadores “Constancia de Entrega de Ropa de Trabajo y Elementos de Protección Personal”.

3.15.a Situación Actual

A medida que reciben los elementos de protección personal, cada empleado firma su planilla de entrega de ropa de trabajo y elementos de protección personal (Anexo 11).

Listado de elementos de seguridad con los que cuenta la empresa.

- Guantes de nitrilo puño de lona.
- Guantes de hilo moteado.
- Lentes transparentes y negros.
- Mameluco impermeable
- Casquete para facial.
- Delantal de PVC reforzado largo.
- Fajas lumbares.
- Mameluco blanco descartable (liviano).
- Guantes de PVC rojo/verde largos 40 cm.
- Protector auditivo endoaural.
- Zapatos de seguridad.
- Semi máscaras con filtro para vapores ácidos /orgánicos.
- Mascarilla.
- Arnes de Seguridad.

Se confeccionó la matriz de elementos de protección personal por puestos de trabajo (Figura 14) a continuación.

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

MATRIZ EPP	Riesgos	Aspirar polvo bauxítico	Salpicaduras en la cara	Dermatitis/Quemaduras	Golpes	Inhalación de gases/Vapores	Proyecciones	Caidas a distinto nivel	Uso de EPP	Barbijo	Guantes Nitrilo	Gafas	Zapatos de Seguridad	Casco	Mascara anti gases	Mascara con filtro UV	Guardapolvo/Mameluco	Mascara de Seguridad	Arnes de Seguridad	Guantes de hilo	Guantes de Latex	
	Operarios de Producción		✓	✓		✓	✓		✓			✓	✓	✓		✓						✓
Operario Carga de Sulfato			✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓			✓		✓		✓			
Operario Carga y Descarga de Acido			✓	✓		✓					✓	✓	✓		✓		✓					
Operarios Carga de Licuadora		✓	✓		✓			✓		✓	✓	✓	✓								✓	
Laboratoristas			✓	✓	✓	✓				✓		✓	✓				✓					✓
Operarios de Descarga de Bauxita		✓			✓			✓		✓	✓	✓	✓						✓	✓		
Limpieza			✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓									✓
Operarios de Mantenimiento				✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓		✓		✓			✓		
Choferes					✓			✓			✓		✓									

Figura 14. Matriz de EPP por puesto de trabajo.

Se cumple con todos los requisitos de la normativa.

3.16 Riesgos Ergonómicos

La aplicación de la Ergonomía debe tener como principal meta adaptar el trabajo al hombre. Desde este punto de vista, las actividades correctivas, vale decir la modificación de puestos de trabajo, no siempre es posible. Por ello, en países en vías de desarrollo, que incorporan nuevas tecnologías, es una necesidad básica utilizar criterios ergonómicos cuando se planifica el diseño de nuevas formas productivas. En cualquier empresa en construcción o en expansión, los ingenieros tienen respuestas muy bien fundamentadas sobre los aumentos de producción que se lograrán al poner un nuevo sistema en marcha. Sin embargo, cuando se consulta como se adaptaran los operarios a cada puesto de trabajo, por lo general, hay sorpresa y desinformación al respecto. Por ello, uno de los grandes esfuerzos de la Ergonomía está orientado a proveer conocimientos de las capacidades y limitaciones

humanas, para que sean utilizados por ingenieros, arquitectos y otros profesionales en el diseño del trabajo.

Si bien lo fundamental en Ergonomía es adaptar el trabajo al hombre, debiendo agotarse los medios para lograrlo, también es cierto que existen trabajos imposibles de controlar o modificar, en cuyo caso es necesario buscar los trabajadores que mejor se adapten al trabajo. En casos como este, la Ergonomía se orienta a la selección de las personas más idóneas. Para ello es necesario establecer las demandas del trabajo, lo que permite determinar criterios de selección y capacitación. También es primordial introducir pausas programadas, rotación de funciones, etc., para evitar riesgos innecesarios y lograr eficiencia en las actividades. (*Elias Apud, 2009*)

En el año 2003, el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, emitió la Resolución 295 / 2003, que dio inicio a la obligatoriedad de la aplicación de la ergonomía en nuestro país, por primera vez, se trató el problema en forma contundente.

Hasta entonces, la ergonomía era considerada una disciplina limitada a estudiar esfuerzos y consideraciones biomecánicas. Además, sólo se indicaba si una actividad determinada era pesada, mediana o liviana.

Esta resolución enfoca a la Ergonomía como el conocimiento necesario para indicar la interrelación entre esfuerzos y consideraciones biomecánicas, y carga térmica (+/-) y vibraciones (cuerpo entero / extremidades superiores). Revaloriza las posturas y su duración. Exige que se determine la carga con mayor precisión. También considera a la Ergonomía el campo que comprende estudios y diseños, como interface entre personas e implementos, para prevenir la enfermedad y el daño, y mejorar la realización del trabajo. Intenta que los trabajos y las tareas sean compatibles con las capacidades de los trabajadores. Le asigna funciones a la ergonomía: Evaluar los factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos; elaborar recomendaciones para aliviarlos; implementar programas de prevención (*Carpman, s.f*).

Se indican dos métodos para medir el riesgo y fijar los valores límites umbrales en que se encuentra un determinado puesto de trabajo ambos son el Nivel de actividad manual (NAM) y Levantamiento manual de cargas (LMC). De aplicación obligatoria en toda Argentina, por estar incluidos en la Resolución 295.

3.16.a Situación Actual

En la actualidad no se ha realizado un estudio Ergonómico por puesto de trabajo dentro de la empresa. En el presente trabajo se realiza un estudio Ergonómico en el puesto de trabajo de Filtrado de Barros a través de filtro prensa. Debido a que se considera que es uno de los puestos de trabajo más vulnerables a factores de riesgos ergonómico por el tipo de la tarea y por limitaciones motrices de la persona.

Centro de trabajo seleccionado: Planta de residuos insolubles (figura 15 y 16).



Figura 15. Foto aérea en donde se indica mediante el círculo rojo la planta de tratamiento de residuos insolubles.



Figura 16. planta de tratamiento de residuo insoluble

Para entender el puesto de trabajo a evaluar nos remitimos a los apartados Tratamiento y disposición actual de Barros y Filtrado del Barro a través de filtro prensa (figura 17 y 18) dentro del apartado 2.5 “Proceso de Elaboración de sulfato de aluminio líquido”.

El proceso de filtrado se lleva a cabo de 4 a 5 veces por día en cada filtro.

Características del Filtro (figura 17)

- 2 prensas con 54 placas cada uno
- 630 x 630 mm cada placa
- Paños: PP 805
- Equipo hidráulico Bosch.
- Proveedor: Indusmar S.A.
- Capacidad de filtrado: 2 m³ por batch

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio



Figura 17. "Filtro prensa"



Figura 18. "Proceso de filtrado"

Se desarrollará el método del NAM explicado en la resolución 295 ya que en el proceso en estudio no se realizan fuerzas verticales (de levantamiento de carga), solo horizontales (de arrastre). El método de levantamiento manual de cargas como su nombre lo indica se limita a estudiar solo las fuerzas verticales, motivo por el cual no se tendrá en cuenta en el análisis del puesto de trabajo en cuestión.

Tabla 4: Características del equipo

Características generales de la máquina, cadena o equipo						
Nº	Denominación	Marca	Modelo	Denominación interna	Antigüedad [años]	Estado de conservación
1	Equipo Hidráulico	Bosch		Filtro Prensa	5 años	Excelente

Tabla 5: Elementos que manipula el operario

Elementos que debe manipular				
Nº	Denominación	Cantidad por jornada	Peso [kg]	Dimensiones [cm]
1	Placas/Paneles	540	20	63x63

Tabla 6: Análisis Secuencial

Tabla para el análisis secuencial
Sección: <i>Planta de Tratamiento de barros</i> Proceso de trabajo: <i>Filtrado de barros</i>

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

Sec. Nº	Mano izquierda		Mano derecha		T [s]
	Descripción (qué, con qué, cómo)	Nº mov.	Descripción (qué, con qué, cómo)	Nº mov.	
1			Descomprime Filtro	1	3
2	Mueve primera placa	1	Mueve primera placa, y separa el barro del 1er panel.	2	13
3	Mueve segunda placa	1	Mueve segunda placa y separa el barro del 2do panel.	2	13
...
...
55	Mueve la placa nro. 54	1	Mueve la placa nro. 54 y separa el barro del panel nro. 54	2	13
56			Comprime filtro	1	3
Total movimientos (tm)		54	Total movimientos (tm)	110	708
Tiempo total del ciclo [s]					

Calculo del ciclo de ocupación (para cada mano):

$$CO = \frac{\sum tm}{T}$$

CO: Ciclo de ocupación.

tm: tiempos ocupados con movimiento.

T: Tiempo total del ciclo de trabajo.

Mano Izquierda

$$CO=540/708= 76\%$$

Mano derecha

$$CO=708/708= 100\%$$

Calculo de la frecuencia para cada mano (esfuerzo/s):

Se calcula el NAM para cada mano, por Tabla 1 (valores 1 a 8), redondeando los valores de frecuencia (o período) al número entero más próximo presente en la tabla.

Mano Izquierda:

$$54/708=0,076 \rightarrow 0,125$$

Mano Derecha:

$$110/708=0,155 \rightarrow 0,250$$

Tabla 7: Nivel de actividad manual en relación con la frecuencia del esfuerzo y el ciclo de ocupación.

Frecuencia [esfuerzo/s]	Período [s/esfuerzo]	Ciclo de ocupación [%] (porcentaje del ciclo ocupado por esfuerzo)				
		0 - 20	21 - 40	41 - 60	61 - 80	81 - 100
0,125	8,0	1	1	—	—	—
0,250	4,0	2	2	3	—	—
0,500	2,0	3	4	5	5	6
1,000	1,0	4	5	5	6	7
2,000	0,5	—	5	6	7	8

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

Obs.: Si no aparece el NAM en la tabla 7, usar la figura 19.

Tasar el NAM para cada mano, usando la escala, por lo menos tres personas, en forma independiente. Luego, acordar el resultado.



Figura 19. Escala para trazar el NAM

Tabla 8: Nivel de actividad manual según escala de la figura 19 y tres evaluadores:

Trabajo		nivel de actividad manual				
Nº	Trabajo	Mano	nam 1	nam 2	nam 3	nam def.
1	Filtrado	Izquierda	4	6	8	6
1	Filtrado	Derecha	6	8	10	8

Mano izquierda: NAM definitivo 6

Mano derecha: NAM definitivo 8

Calculo de la fuerza pico normalizada por Escala de Borg

Consultando con los operarios y con la escala de Borg.

Si los esfuerzos son muy diferentes entre una y otra acción, puede hacerse un promedio ponderado.

Tabla 9: Resumen de los valores del NAM y de la fuerza pico normalizada según escala de borg.

Nº	Trabajo	Mano	nam	fp
1	Filtrado	Izquierda	6	5
2	Filtrado	Derecha	8	5

Escala de Borg

- Ausencia de esfuerzo 0
- Esfuerzo muy bajo, apenas perceptible 0,5
- Esfuerzo muy débil 1
- Esfuerzo débil, / ligero 2
- Esfuerzo moderado / regular 3
- Esfuerzo algo fuerte 4
- Esfuerzo fuerte 5 y 6
- Esfuerzo muy fuerte 7,8 y 9
- Esfuerzo extremadamente fuerte 10

(máximo que una persona puede aguantar)

Con los valores de la tabla 9 podemos observar en el gráfico 6 el nivel de actividad manual del operario con respecto la tarea evaluada.

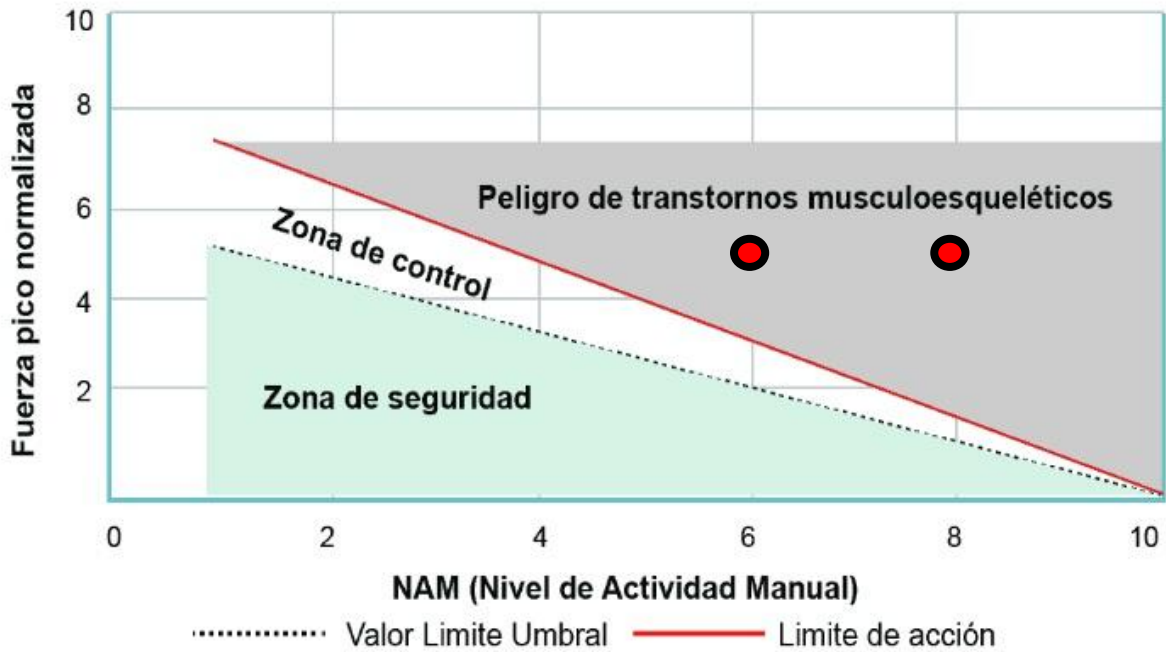


Gráfico 6: Valor límite umbral para la actividad manual.

Otros factores:

Si existe alguno de los siguientes factores, se debe usar el juicio profesional para reducir las exposiciones por debajo de los límites recomendados.

- Posturas obligadas prolongadas
- Rotación del antebrazo

Se debe emplear medidas de control adecuadas:

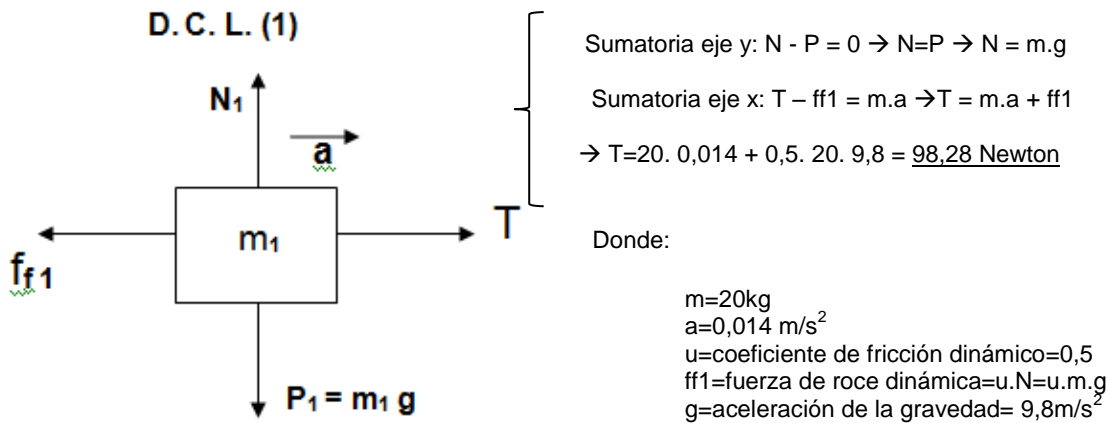
- Si se superan los valores límite,
- Si se detecta una incidencia elevada de los trastornos musculo esqueléticos relacionados con el trabajo.

Análisis de las estaciones de trabajo mediante otros métodos no indicados en la Resolución del MTEySS N° 295/2003.

Método Surrey

Para medir la fuerza (horizontal) ejercida por el operario en cada movimiento de las placas se procedió a medir con una balanza el conjunto panel con barro. Y luego se aproximó la fuerza ejercida por el trabajador en el conjunto mediante las fórmulas de mecánica de Newton.

Diagrama de cuerpo libre (figura 22).



Observaciones:

1. El coeficiente de rozamiento dinámico del plástico sobre el acero se fijó en 0,5 a fines prácticos.
2. La aceleración se calculó como el desplazamiento de la placa dividido el tiempo al cuadrado.

Resultado

La fuerza ejercida por el operario es de aproximadamente 100 Newton.

Como $1 \text{ Kg} - \text{Fuerza} = 1 \text{ kg} \cdot g = 1 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 9,8 \text{ Newton}$ (lo que pesa una masa de 1 kg en la superficie terrestre)

Esto quiere decir que el operario realiza una fuerza $F = 100/9,8 = \underline{10,20 \text{ Kg} - \text{Fuerza}}$

Empuje y tracción horizontal con las dos manos (figura 21).

Se aplica en la determinación de esfuerzo máximo efectuado en el arrastre (tracción) o empuje de transpaletas, zorras, carros, etc., en el momento de la ruptura de la inercia y el comienzo del movimiento de transporte

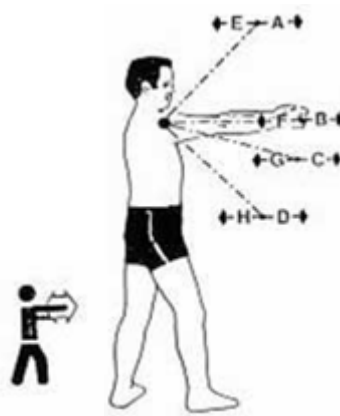


Figura 21. “Operaciones de empuje y de tracción en posición de pie con ambas manos.”

Fuerzas límites horizontales de tracción y empuje ejercidos con las dos manos (tabla 8), en posición de pie. Una pierna se encuentra delante de la otra, el tronco razonablemente erguido y los brazo completamente erguidos delante del tronco (Si la maniobra ha de repetirse más de una vez por minuto, los valores de fuerza indicados deben reducirse en un 30%).

CURVA	GRUPOS DE EDAD		
	< 40 AÑOS HOMBRE	41 - 50 AÑOS HOMBRE	51 A 60 AÑOS HOMBRE
A	12	11	10
B	20	18	17

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

C	25	24	22
D	30	25	24
E	18	16	14
F	35	35	34
G	42	42	40
H	50	45	40

Tabla 8: Valores límites de fuerza en Kg, para diferentes grupos de edad.

Método: Surrey								
Tarea: Filtrado de barras			Sector: Planta de tratamiento de Residuos insolubles					
Puesto de Trabajo: Encargado de Planta			Fecha: 23/02/2015					
OPERACIÓN		Tiempo < 1 min.	Representación gráfica Nº	Curva	Edad del trabajador	Valor medido	Valor teórico	Diferencia
9-	Empuje y tracción horizontal con dos manos.	NO	9 - A	G	42	10,2	29,4	19,2
Si el Tiempo es > la capacidad se reduce en un 30%.								
Verde		Valor medido < 5% valor teórico						
Amarillo		Valor medido de 5% menor al teórico, a igual						
Rojo		Valor medido > al teórico.						

Figura 24. "Cuadro Resumen del Método Surrey"

Método Sue Rodgers

A continuación, se exponen las variables más relevantes y los valores normales, específicos para este método (tabla 9).

Análisis Método Sue Rodgers					
Establecimiento: <i>Aquimia S.A.</i>			Trabajador: Edad [años]: 42		
Sector: <i>Planta de tratamiento de Residuo</i>			Género: M Antigüedad		
[años]:					
Estación de trabajo: <i>Filtrado de Barros</i>			Evaluador: <i>BAILON Bernardo</i>		
Tarea: <i>Filtrado de barras</i>			Fecha: 23/02/2015		
<i>Segmento corporal</i>	<i>Nivel de Esfuerzo</i>	<i>Tiempo de Esfuerzo</i>	<i>Esfuerzos por minuto</i>	<i>Resultados</i>	
				Verde	111
				112	113
	1- Bajo	1 = 0´ - 5´	1 = 0 a 1	121	122
	2- Moderado	2 = 6´ - 20´	2 = 2 a 5	131	211
	3- Pesado	3 = > 20´	3 = > 5		
Cuello	2	2	3	212	311
Hombros	2	2	3	Amarillo	123
Tronco	3	2	3	132	221
Brazos	2	2	3	213	222
Antebrazos					
Manos Puño	2	2	3	232	231
Dedos					
Piernas Pies	2	2	3	312	
Dedos					

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

		Rojo	133
			223
		313	233
		322	321
		331	323
		333	332
Nivel de esfuerzo			
Segmento corporal	Bajo (0 – 30%)	Moderado (30 – 70%)	Pesado (70 – 100%)
Cuello	La cabeza gira parcialmente. La cabeza está ligeramente hacia delante.	La cabeza gira totalmente hacia el costado. La cabeza está totalmente tirada hacia atrás. La cabeza está hacia el frente a 20°.	Igual al moderado, aunque con aflicción de fuerza. La cabeza está flexionada en más de 20°.
Hombros	Brazos ligeramente recogidos. Brazos extendidos con algún apoyo.	Brazos recogidos sin apoyo. Brazos flexionados (nivel de la cabeza).	Aplica fuerza o sostiene peso con los brazos apartados del cuerpo o a nivel de la cabeza.
Tronco	Inclinado ligeramente hacia un lado. Ligeramente flexionado.	Flexionado hacia delante sin carga. Levanta carga de peso moderado próxima al cuerpo. Trabajo próximo al nivel de la cabeza.	Levanta o aplica fuerza con rotación. Gran fuerza con flexión del tronco.

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

Brazos Antebrazos	Brazos ligeramente retirados del cuerpo sin carga. Aplicación de poca fuerza o levantando pequeña carga próxima al cuerpo.	Rotación del brazo, ejerciendo fuerza moderada.	Aplicación de gran fuerza con rotación. Levantamiento de cargas con los brazos extendidos.
Manos Puño Dedos	Aplicación de pequeña fuerza en objetos próximos al cuerpo. Puño recto, con aplicación de fuerza para agarre pequeño.	Área de agarre grande o estrecha. Moderado ángulo de puño, especialmente en la flexión. Uso de guantes con fuerza moderada.	Pinzamiento con los dedos. Puño en ángulo con fuerza. Superficie corrugada.
Piernas Pies Dedos	Parado, caminando sin flexionarse. Peso del cuerpo sobre ambos pies.	Flexión hacia delante. Inclinarse sobre la mesa. Peso del cuerpo s/ un pie. Girar el cuerpo sin ejercer fuerza.	Ejerciendo grandes esfuerzos para levantar algún objeto. Agacharse ejerciendo fuerza.

Tabla 9

Conclusiones

Según el método:

- NAM: Los resultados arrojados por el método fueron desfavorables. Indicando que el nivel de actividad manual del trabajador para ambas manos (izquierda y derecha) en el puesto de trabajo seleccionado corresponde a la zona superior

dentro de la cual existe el peligro de trastornos músculo esquelético y que exige acciones correctivas inmediatas. Por lo que se detecta una incidencia elevada de los trastornos musculo esqueléticos relacionados con el trabajo. Este método se centra principalmente en los antebrazos, muñecas y manos.

- **Surrey:** Según este método las fuerzas denotadas en la situación de trabajo no exceden los límites permisibles, por lo que cualquier persona del sexo masculino podrá desarrollar la tarea sin riesgos de padecer en el futuro algunos de los trastornos físicos antes mencionados (dorsalgias, lumbalgias, cervicalgias, tendinitis, epicondritis, etc.). El área de aplicación del método son los trabajos manuales que tienden a generar las dolencias mencionadas, especialmente en la columna vertebral. El puesto de trabajo no generará ningún problema físico, ni a corto ni a largo plazo. Remota posibilidad de dolencia.
- **Sue Rodgers:** Se evalúa la carga, duración del esfuerzo y la frecuencia con que se efectúa. La evaluación se realiza en segmentos corporales perfectamente definidos: cuello, hombros, tronco, antebrazos - brazos, manos - puños - dedos, piernas - pies - dedos. Se llega a la conclusión que la tarea debe ser estudiada de inmediato ya que indica un alto riesgo de producir daño al operario en todas las partes del cuerpo mencionadas.

3.16.b Propuestas de mejora

Se plantean las siguientes propuestas de mejoramiento. Realizar la tarea entre dos personas, de esta forma el esfuerzo se divide a la mitad. Programar la tarea en un tiempo mayor de duración, el trabajador podría optar por descansar entre operación y operación unos segundos para recuperar fuerza y no exigirse tanto. O descansar a la mitad del ciclo o al final del mismo. Rotar al trabajador del puesto, de manera que no siempre haga el mismo trabajo. Cambiar de posición en cada ciclo de trabajo, para no afectar siempre la misma zona corporal. Reevaluar el puesto una vez llevada a

cabo la mejora correspondiente. Realizar el estudio en todos los puestos de trabajo de la empresa.

3.17 Trabajo en altura

Según el Decreto N° 911/96 art. 54 se considera trabajo en altura a toda tarea que se realiza a más de 2 m del suelo. Cuando se trabaja con riegos de caída a distinto nivel, además de contar con conocimiento y experiencia, es importante que el operario esté en buen estado de salud para realizar el trabajo. Se deben adoptar las medidas colectivas de protección como así también el uso de los elementos de protección personal (EPP).

3.17.a Situación Actual

Como se nombró con anterioridad la entrega de sulfato de aluminio se realiza en camiones cisternas. El producto se bombea desde la pileta de almacenamiento hacia el puente de carga (figura 25), el mismo tiene la capacidad de cargar hasta dos camiones en forma simultánea.

El proceso de carga consiste en posicionar el camión por debajo del cargador donde el operario una vez verificado que las válvulas estén cerradas y el interior del camión limpio abre la tapa y ubica la manguera desde donde carga el producto. Una vez finalizada la carga procede a poner precintos en tapas y válvulas. En el momento que se llevó a cabo el relevamiento el trabajador no presenta arnés de seguridad.

3.17.b Propuestas de mejoras

Se recomienda el uso de arnés de seguridad, cabo de vida con dispositivo de amortiguación y línea de seguridad en el proceso de carga de sulfato de aluminio.



Figura 25. “Puente de carga”

3.18 Comités Mixtos de Higiene y Seguridad

La ley provincial de Santa Fe N° 12913 (boletín oficial 24/09/08) crea los comités de salud y seguridad en el trabajo, órganos paritarios con participación de trabajadores/as y empleadores, destinados a supervisar, con carácter autónomo y accesorio del Estado, el cumplimiento de las normas y disposiciones en materia de control y prevención de riesgos laborales y también la consulta regular y periódica de las actuaciones de las empresas, en materia de prevención de riesgos. Estableciendo por misión la de velar y promover la protección de la vida y la salud de los/as trabajadores/as, cualquiera fuera la modalidad o plazo de su contratación o vínculo laboral y el mejoramiento de las condiciones y medio ambiente de trabajo. Es

de aplicación para todas las empresas de cincuenta (50) o más trabajadores/as, radicadas en la Provincia de Santa Fe.

3.18.a Situación Actual

El establecimiento en estudio cuenta con 23 empleados, en ese caso la ley de comités prevé la elección de un/a delegado/a trabajador/a de salud y seguridad en el trabajo, que tendrá idénticas funciones y atribuciones que el comité.

Los Comités de Salud y Seguridad en el Trabajo y los/as Delegados/as Trabajadores/as de la Salud y la Seguridad en el Trabajo tienen las siguientes funciones y atribuciones:

- a) Fomentar un clima de cooperación en la empresa, y la colaboración entre trabajadores/as y empleadores a fin de promover la salud; prevenir los riesgos laborales y crear las mejores condiciones y medio ambientales de trabajo;
- b) Velar por el cumplimiento de las normas legales, reglamentarias y convencionales vigentes en la materia;
- c) Realizar periódicamente relevamientos destinados a la detección y eliminación de riesgos; cuando esto último no fuese posible, corresponderá su evaluación y puesta bajo control;
- d) Participar en la elaboración y aprobación de todos los programas de prevención de riesgos de la salud de los trabajadores/as;
- e) Evaluar periódicamente el programa anual de prevención de la empresa, hacer el balance anual y proponer las modificaciones o correcciones que estime necesarias;
- f) Colaborar, promover, programar y realizar actividades de difusión, información y formación en materia de salud y seguridad en el trabajo, con especial atención a los grupos vulnerables en razón de género, capacidades diferentes y edad, destinadas a todos los trabajadores y trabajadoras;
- g) Realizar por sí o disponer la realización de investigaciones en la empresa, en la materia de su competencia, para adoptar las medidas destinadas a la

prevención de riesgos y mejoramiento de las condiciones y medio ambiente de trabajo;

- h) Solicitar el asesoramiento de profesionales o técnicos consultores externos o de organismos públicos o privados, nacionales, extranjeros o internacionales;
- i) Emitir opinión por propia iniciativa o a solicitud del empleador en la materia de su competencia; en especial, en el supuesto previsto en el Artículo 25 de la presente;
- j) Conocer y tener acceso a la información y resultados de toda inspección, investigación o estudio llevado a cabo por los profesionales o técnicos de la empresa y las realizadas por la autoridad de aplicación en materia de salud y seguridad en el trabajo;
- k) Poner en conocimiento del empleador las deficiencias existentes en la materia de su competencia y solicitarle la adopción de medidas tendientes a la eliminación o puesta bajo control de los riesgos ocupacionales;
- l) Peticionar a la autoridad de aplicación su intervención en los casos en que considere necesario para salvaguardar la salud y seguridad en el trabajo o ante incumplimientos de las normas legales, reglamentarias y convencionales vigentes en la materia, y comunicarle inmediatamente la disposición o autorización de la paralización de las tareas en caso de peligro grave e inminente para la salud o vida de los/as trabajadores/as;
- m) Velar por el cumplimiento de las normas legales, reglamentarias y convencionales vigentes en la materia.

(Ley provincial de Santa Fe N° 12913, capítulo dos, artículo 6, año 2008)

La empresa desde el año 2016 tiene designado un delegado de prevención (Anexo 12). Se observa que no está debidamente capacitado para cumplir con las funciones de delegado. Los demás trabajadores también están en falta de conocimiento de la ley de comités mixto. Por lo que existe baja cultura de prevención en el ambiente laboral.

3.18.b Propuestas de mejora

Se recomienda capacitar a todos los empleados de la importancia de las funciones de los comités mixtos y/o delegados en materia de prevención de accidentes y enfermedades profesionales en los establecimientos. Planificar reuniones periódicas en donde participen los trabajadores, empleadores, servicio de medicina laboral, asesor de higiene y seguridad, psicóloga para debatir temas inherentes en lo que concierne a la higiene y seguridad de los trabajadores del establecimiento.

Como se expuso en el apartado 3.1 “Servicio de medicina y de higiene y seguridad laboral” existe una comisión no formalizada compuesta por la médica laboral, la psicóloga y el asesor en materia de higiene y seguridad del establecimiento. Aprovechando esto se puede incorporar a un miembro de la empresa y al delegado de los trabajadores de la salud y seguridad en el trabajo para empezar a trabajar en los temas más importantes en materia de prevención de riesgos.

CAPITULO 3

4. Propuestas de Mejoras

En este capítulo se resumen mediante un cuadro ilustrativo (Tabla 10) las variables que se han desarrollado a lo largo del trabajo, se indican los niveles de cumplimiento legal y de riesgos calculados según lo indica el Anexo 13.

Tabla N° 10

3	Relevamiento del estado de cumplimiento en el establecimiento de la normativa vigente (decreto 351/79)	Cumplimiento	Nivel de Riesgo
3.1	Servicios de Medicina y de Higiene y Seguridad en el Trabajo	CUMPLE	-
3.2	Característica Constructiva del Establecimiento	PARCIAL	BAJO RIESGO
3.3	Provisión de Agua Potable	PARCIAL	BAJO RIESGO
3.4	Desagües Industriales	CUMPLE	BAJO RIESGO
3.5	Carga Térmica	CUMPLE	BAJO RIESGO
3.6	Contaminación Ambiental/Sustancias Químicas	-	BAJO RIESGO
3.7	Iluminación y Color	CUMPLE	BAJO RIESGO
3.8	Ruido y Vibraciones	PARCIAL	BAJO RIESGO
3.9	Riesgo Eléctrico	PARCIAL	MEDIO RIESGO
3.10	Máquinas y Herramientas	CUMPLE	MEDIO RIESGO
3.11	Autoelevador, aparatos y aparejos	PARCIAL	MEDIO

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

	para izar		RIESGO
3.12	Aparatos que pueden desarrollar presión interna	PARCIAL	BAJO RIESGO
3.13	Protección contra incendios	CUMPLE	BAJO RIESGO
3.14	Plan de Emergencia	CUMPLE	BAJO RIESGO
3.15	Equipos y elementos de Protección Personal	CUMPLE	BAJO RIESGO
3.16	Riesgos Ergonómicos	NO CUMPLE	MEDIO RIESGO
3.17	Trabajo en Altura	NO CUMPLE	MEDIO RIESGO
3.18	Comités Mixtos de Higiene y Seguridad	PARCIAL	-

A partir de la evaluación de las distintas variables, se agrupan las mejoras propuestas según niveles de riesgos.

El objetivo de esta agrupación es la de proponer un plan ajustado al diagnóstico, de corto y mediano plazo. Esto es importante para establecer un orden de prioridad que permita actuar primero sobre las variables que presenten mayores grados de riesgo.

Evaluación de corto plazo:

En este grupo se incluyen las variables que deberían implementar mejoras en un corto periodo de tiempo (1 a 6 meses) debido a que son las que presentan mayores niveles de riesgos. Se deben adoptar medidas para la reducción del riesgo y reevaluar una vez implementadas las mejoras.

Se recomienda para trabajar en altura el uso de arnés de seguridad, cabo de vida con dispositivo de amortiguación y línea de seguridad en el proceso de carga de sulfato de aluminio para el puesto de trabajo de cargador.

Para reducir el nivel de riesgo ergonómico en la operación de filtrado de barro a través del filtro prensa se propone en primera instancia realizar la tarea entre dos personas, de esta forma el esfuerzo se divide a la mitad. Otra alternativa a considerar es programar la tarea con un tiempo mayor de duración para que el operario pueda tomar descansos programados y de esta forma disminuir la exigencia de la tarea. Otras cuestiones a tener en cuenta para minimizar riesgos ergonómicos en los mismos segmentos corporales son las rotaciones de los operarios en los puestos de trabajo y el cambio de posición en cada ciclo, para no afectar siempre la misma zona del cuerpo. Se aconseja realizar el estudio en todos los puestos de trabajo de la empresa y en el caso de incorporar cualquier tipo de modificación es necesario reevaluar para conocer el impacto del cambio en la tarea.

Las mejoras puntuales para disminuir riesgos eléctricos en la planta dentro del galpón nro.1 es conectar la jabalina aislada de la balanza al sistema de puesta a tierra (PAT) de la planta y remplazar el interruptor diferencial de manera que pueda lograr la desconexión de alimentación de manera automática. En el galpón nro. 2 conectar la jabalina al sistema de PAT de la planta. También es necesario realizar la conexión a tierra de la bomba de la lavadora de gases y conectarla al sistema de PAT de la planta y agregarle protección contra contactos indirectos. Por último se debe conectar el tomacorriente de la pasarela a tierra y a un interruptor diferencial.

Para el uso seguro del autoelevador se ofrece implementar un programa de mantenimiento preventivo periódico complementado con una lista de chequeo diaria a cargo de operarios especializados. Y acondicionar con espejos retrovisores, válvula arrestallama, extintor de incendios y calcomanía donde indique carga máxima admisible a transportar. También es necesario definir y ejecutar sendas peatonales para la circulación de peatones en planta de manera de disminuir el riesgo por atropellamiento y realizar capacitaciones con evaluaciones en el manejo y mantenimiento del autoelevador con registro de horas y nóminas del personal autorizado a usarlo.

Para el caso del compresor de aire del filtro prensa se requiere actualizar prueba hidráulica y de regulación de la válvula de seguridad.

Evaluación de mediano plazo:

Debido a que presentan un nivel bajo de riesgo, son las que no necesitan intervención inmediata pero que son necesarias algunas consideraciones, estudios o recomendaciones de medidas de aplicación de reducción de riesgos (6 a 12 meses) y reevaluar.

Con respecto a las máquinas y herramientas se propone implementar un procedimiento de control, inspección y aprobación de equipos a utilizar en la organización que garantice su correcto funcionamiento y seguridad.

Para el estrés térmico se aconseja realizar el estudio de carga térmica en verano y en invierno en los horarios donde las condiciones climáticas son más desfavorables y en lo posible en todos los puestos de trabajos.

Para conocer con exactitud los valores de las sustancias químicas en el ambiente laboral, se plantea realizar mediciones de dos tipos: Mediciones según nuevo protocolo de análisis en la bajada de producto y en las piletas de almacenamiento de sulfato de la presencia de dióxido de azufre y mediciones en la licuadora de homogeneización de las concentraciones de polvo bauxítico. Por otra parte se

recomienda la instalación de un extractor y lavador en contra corriente para la licuadora de manera de disminuir la producción de polvo dentro del galpón.

Se propone realizar mediciones de ruido según protocolo de medición y estudio de vibraciones en los puestos de conductor de camiones y en el del autoelevador.

Como así también completar el estudio de iluminación y color agregando sala de control de la producción, sala de filtro prensa, taller de mantenimiento, galpón 1 y galpón 2. Sobre todo en el horario de entrada (6:00 AM) que en invierno por lo general está oscuro.

En el caso de prevención de incendios se considera necesario reemplazar extintores que se encuentran en sector de Incendio 1 cuyo agente extintor es polvo químico ABC, por otro provisto de un agente extintor limpio como el HCFC 123. Y colocar en el exterior de grupo electrógeno 1 (un) extintor para fuegos clase BC (Anhídrido Carbónico) de 3,5Kgs de capacidad.

Se propone revisar y actualizar la información del Plan de Emergencia y la incorporación de un plano de evacuación y un mapa de riesgos actualizado.

Se recomienda capacitar a todos los empleados de la importancia de las funciones de los comités mixtos y/o delegados en materia de prevención de accidentes y enfermedades profesionales en los establecimientos. Además, formalizar la comisión de Servicios de Medicina y de Higiene y Seguridad en el Trabajo para planificar reuniones periódicas en donde participen los trabajadores, empleadores y debatir temas inherentes en lo que concierne a la higiene y seguridad de los trabajadores del establecimiento.

Se aconseja solicitar estudios fisicoquímicos y bacteriológicos de toda el agua para uso humano (sobre todo en los dispenses, baños y cocina) según la frecuencia establecida por la normativa vigente (monitoreo de agua apta para uso humano). También limpiar quincenalmente los picos de los dispenser y realizar capacitaciones sobre lavado de mano y uso de dispenser así como también la importancia de realizar en forma correcta el recambio de los bidones para no contaminar el agua.

En los vestuarios es importante la adquisición de Armarios dobles para los hombres, y adquisición de armarios para sanitario de dama y ducha frio y caliente.

Comentarios acerca de la evaluación

En lo que respecta a la Higiene y Seguridad como cultura de la Organización podemos decir que los dirigentes de la empresa muestran tener un fuerte compromiso en la capacitación de su gente para fortalecer la política en materia de prevención de accidentes y enfermedades profesionales. La seguridad no es tomada como una cuestión de negocios, no se la ve como un gasto sino como una inversión a futuro.

Las siguientes propuestas antes mencionadas: “Formalizar una comisión conformada por la médica, psicóloga, asesor de higiene y seguridad laboral del establecimiento”; “Incluir a los trabajadores dentro de reuniones periódicas programadas”; “Capacitar a todos los empleados sobre la importancia de las funciones de los comités mixtos y/o delegados en materia de prevención de accidentes y enfermedades profesionales en los establecimientos”; contribuyen de manera directa al objetivo de la empresa de fortalecer la prevención y disminuir posibles accidentes y/o enfermedades profesionales. A su vez no requieren de un costo económico importante, pero si de un esfuerzo inicial elevado (resistencia al cambio). Con el tiempo, una vez creado el hábito, se logrará tratar los temas más importantes y resolverlos de manera eficiente, con el consenso y consentimiento de todos los integrantes.

5. Bibliografía

Asociación Electrotécnica Argentina (2006). Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles: guía de aplicación. AEA 90364-0, Buenos Aires: AEA.

Apud, E (1996). Temas de Ergonomía, Unidad de Ergonomía, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

Carpman, R (2014). Resolución del Ministerio de Trabajo Empleo y Seguridad Social nro 295 del año 2003, Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Escuela de posgrado, Rosario, Santa Fe, Argentina. (MIMEO).

Decreto nro. 351 (1979). Reglamentación Ley nro. 19587. Boletín oficial de la República Argentina, Bs as, 5 de Febrero.

Decreto nro. 1338 (1996). Sobre servicios de medicina y de higiene y seguridad en el trabajo. Trabajadores equivalentes. Boletín oficial de la República Argentina, Bs as, 25 de Noviembre.

Decreto nro. 640 (1992). Reglamento de la inspección de calderas, motores a vapor y aparatos sometidos a presión. Boletín oficial de la provincia de Santa Fe, Argentina.

Decreto nro. 255 (2003). Especificaciones técnicas sobre Ergonomía y levantamiento manual de cargas y sobre radiaciones. Boletín oficial de la Republica Argentina, Buenos Aires, 10 de noviembre.

Decreto nro. 911 (1996). Reglamento para la industria de la construcción, Boletín oficial de la República Argentina, Buenos Aires, 05 de Agosto.

Griffin, M. J (1900). Handbook of Human Vibration. Londres.

Ley nro. 19587 (1972). Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Boletín oficial de la República Argentina, Buenos Aires, 21 de Abril.

Ley nro. 12913 (2008). Reglamento para comités mixtos de higiene y seguridad laboral. Boletín Oficial de la provincia de Santa Fe, Argentina, 24 de Septiembre.

Ley nro. 1373 (1907), Control de Calderas y Aparatos Sometidos a Presión, Boletín oficial de la provincia de Santa Fe, Argentina.

Resolución nro. 559 (2009). Programa de rehabilitación para empresas que registren alta siniestralidad. Superintendencia de Riesgos del Trabajo, Bs. As., Argentina, 28 de Mayo.

Resolución nro. 195 (1997). Normas técnicas al reglamento gral. para el transporte de mercancías peligrosas por carretera. Boletín oficial de la República Argentina, Bs As., 25 de Junio.

Resolución nro. 295 (2003). Especificaciones sobre Ergonomía y levantamiento manual de cargas y sobre radiaciones. Boletín oficial de la República Argentina, Bs. As., 10 de noviembre.

Resolución nro. 523 (1995). Modificaciones al art. 58, capítulo 6 decreto 351. Boletín oficial de la República Argentina, Bs. As., 18 de Diciembre.

Resolución nro. 861 (2015). Protocolo para medición de contaminantes químicos en el aire de un ambiente de trabajo. Superintendencia de riesgos del trabajo, Bs. As., Argentina, 20 de abril.

Resolución nro. 84 (2012). Protocolo para la medición de la iluminación en el ambiente laboral. Superintendencia de riesgos del trabajo, Bs. As., Argentina, 25 de enero.

Resolución nro. 85 (2012). Protocolo para la medición del nivel de ruido en el ambiente laboral, Superintendencia de riesgos del trabajo, Bs. As., Argentina, 25 de enero.

Resolución nro. 900 (2015). Protocolo para la medición del valor de puesta a tierra y la verificación de la continuidad de las masas. Superintendencia de riesgos del trabajo, Bs. As., Argentina, 22 de Abril.

Resolución nro. 960 (2015). Condiciones de seguridad para la operación de autoelevadores. Superintendencia de riesgos del trabajo, Bs. As., Argentina, 04 de Mayo.

Resolución nro. 299 (2011). Reglamento sobre la obligatoriedad de la provisión de elementos de protección personal certificados a todos los trabajadores. Superintendencia de riesgos del trabajo, Buenos Aires.

Resolución nro. 896 (1999). Requisitos esenciales que deberán cumplir los equipos, medios y elementos de protección personal comercializados en el país. Boletín oficial de la República Argentina, Buenos Aires, 6 de diciembre.

Superintendencia de Riesgos del Trabajo, (2012), guía práctica sobre iluminación en el ambiente laboral.

Superintendencia de Riesgos del Trabajo, (2012), guía práctica sobre ruido y vibraciones.

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

Superintendencia de Riesgos del Trabajo, (2015), guía práctica de interpretación de la resolución srt. 900/2015.

Vidal, M. (2013). Procesos de Planta, Capacitación A.S.S.A. Santa Fe, Argentina. (MIMEO).

Anexo 1. Resultados de análisis de agua de consumo.

Instituto del Alimento
Secretaría de Salud Pública

MUNICIPALIDAD DE ROSARIO

PROTOCOLO DE ANALISIS

Rosario Miércoles, 10 de Febrero de 2016

Nº de entrada: 38603 **Nº de precinto:** Sin Precinto

Naturaleza de la muestra: AGUA DE MESA ENVASADA

Marca: MONUMENTO **Fec. Toma Muestra:** 02/02/2016

Muestra: REMITIDA, ENVASE CERRADO, TEMPERATURA AMBIENTE **Fec. Ingreso Lab.:** 02/02/2016

Razón Social: AGUA MONUMENTO S.R.L. **Domicilio:** JOSÉ MARÍA ROSA Nº 1251- ROSAR

Responsable: AGUA MONUMENTO S.R.L. **Domicilio:** JOSÉ MARÍA ROSA Nº 1251- ROSARIO

Clase Negocio: **Por Audit.:**

Se procedió al análisis de la muestra obteniéndose los siguientes resultados:

FISICO - QUIMICO	Valor Obtenido	Valor Limite
Amoniaco (NH4+), mg/l	0,05	MÁX. 0,20
Aspecto	LÍMPIDO	
Cloro activo residual (Cl), mg/l	MENOR A 0,05	
Cloruro (Cl-), mg/l	48	MÁX. 350
Dureza total, mg CaCO3/l	52	MÁX. 400
Nitrato (NO3-), mg/l	MENOR A 2	MÁX. 45
Nitrito (NO2-), mg/l	NO SE DETECTA	MÁX. 0,10
pH a 20° C	7,3	6,5-8,5
Sedimentos	NO CONTIENE	
MICROBIOLOGICO	Valor Obtenido	Valor Limite
Investigación de Escherichia coli, en 100 ml	AUSENCIA	AUSENCIA
Investigación de Pseudomonas aeruginosa, en 100 ml	AUSENCIA	AUSENCIA
Número más probable de bacterias coliformes (Caldo Lauril sulfato-48hs-35°C), NMP/100ml	MENOR A 2,2	IGUAL O MENOR DE 3
Recuento de bacterias aerobias mesofilas (APC-48hs-35°C), UFC/ml	MENOR A 10	500

Bloc. PABLO A. FIGUEROA
LABORATORISTA
INSTITUTO DEL ALIMENTO

Ing. MARÍA VIRGINIA ARCE
JEFE SERV. LABORATORIO
INSTITUTO DEL ALIMENTO
SEC. DE SALUD PÚBLICA

Fecha de impresión 10/02/2016 Pág. 1 de 2

Lima 865 – 2000 Rosario Tel. – Fax: 0341-4804886 / 887 e-mail: alimento@rosario.gov.ar

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

Instituto del Alimento
Secretaría de Salud Pública



MUNICIPALIDAD DE ROSARIO

PROTOCOLO DE ANALISIS

Rosario Miércoles, 10 de Febrero de 2016

Nº de entrada: 38603

Nº de precinto: Sin Precinto

Naturaleza de la muestra: AGUA DE MESA ENVASADA

Marca: MONUMENTO

Fec. Toma Muestra: 02/02/2016

Muestra: REMITIDA, ENVASE CERRADO, TEMPERATURA AMBIENTE

Fec. Ingreso Lab.: 02/02/2016

Razón Social: AGUA MONUMENTO S.R.L.

Domicilio: JOSÉ MARÍA ROSA Nº 1251- ROSAR

Responsable: AGUA MONUMENTO S.R.L.

Domicilio: JOSÉ MARÍA ROSA Nº 1251- ROSARIO

Clase Negocio:

Por Audit.:

Se procedió al análisis de la muestra obteniéndose los siguientes resultados:

Rotulado: //

Observaciones:

//

Referencia:

..... Art. 982 (Res Conj 68/2007 - SPRRS y 196/2007 - SAGPA) del CAA. . . .

Veredicto:

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida declinando toda responsabilidad acerca de los métodos de muestreo y manipulaciones realizadas hasta su recepción en el Instituto del Alimento.

Bloq. PABLO A. FIGUEROA
LABORATORISTA
INSTITUTO DEL ALIMENTO

BRUNO CIJIA ARRABAL
SERV. LABORATORIO
INSTITUTO DEL ALIMENTO
SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA

Fecha de impresión 10/02/2016

Pág. 2 de 2

Lima 865 - 2000 Rosario

Tel. - Fax: 0341-4804886 / 887

e-mail: alimento@rosario.gov.ar

Anexo 2. Hoja de seguridad Ácido Sulfúrico.

1. Identificación del producto y de la Empresa: ARQUIMIA S.A.  MSDS: ACIDO SULFURICO  Calle La Huella 640 Florencio Varela -Buenos Aires TE.: 02229491390/494520 Emergencias: Bomberos 100 / Policia 101 Rev.: 01 (07/Agosto/2008)	
2. Composición / Información de los ingredientes: SUSTANCIA: El ácido sulfúrico se presenta líquido es cristalino e incoloro o ligeramente blanco. Es soluble en agua y poco volátil, reacciona violentamente con agua generando altas temperaturas salpicaduras y vapores, es un fuerte corrosivo N°CAS:7664-93-9. Formula :H2SO4 PM :98,08 Obtención: 1) S + O2---->SO2 ; 2) SO2+1/2 O2--> SO3 ; 3) SO3+H2O---->H2SO4	
3. Identificación de peligros: Corrosivo extremo. No es inflamable.Reacciona con agua Inhalación: (vapores por calentamiento)intoxicación/o quemaduras Ojos: graves quemaduras ,queratinización y ceguera Piel: graves quemaduras y lesiones Ingestión: graves quemaduras e incluso muerte 	4. Medidas de primeros auxilios: Inhalación: aire limpio, reposo y proporcionar asistencia médica y respiración artificial Ojos: enjuagar inmediatamente con abundante agua, incluso bajo los párpados, por mas de 15 minutos . Y proporcionar asistencia médica. Piel: quitar toda la ropa y calzado, lavar la piel con abundante agua o ducharse hasta llegada del servicio médico
5. Medidas para combatir incendios: No es combustible. En caso de incendio en el entorno, están permitidos todos los agentes extintores.Cuidado de no hacer contacto del ácido con agua En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes. Combata el incendio desde una distancia prudente.(60mts a favor del viento)Construya pequeño dique. Los bomberos deben usar filtro respiratorio antiácido	6. Medidas en caso de derrame accidental: Precauciones personales: utilizar botas. Remover toda la ropa contaminada y lavar con abundante agua durante 15 min. Precauciones ambientales: Evitar su escurrimiento a sistemas de desagüe (improvisar un dique),neutralizar remanente de derrame Método de limpieza: neutralizar despues de recoger con cal o bicarbonato de sodio
7. Manipulación y almacenamiento: Condiciones de manipuleo: Autorización de responsable a cargo , traje completo antiácido tychem amarillo, casco,botas guantes de goma,careta para casco,arresta llama en caño de escape,abrir tapas sup.de cisterna , dejar purgar 30seg. antes de encender bomba descarga.Verificar existencia de ducha cercana Condiciones de almacenamiento: evitar el contacto con bases fuertes. Se recomienda el uso de tanques de Hierro 1/2" , vidriados o plásticos (verificar resistencia según plástico)	
8. Controles de exposición: Protección respiratoria: en caso de que el producto se encuentre a temperatura (generación de vapores) utilizar máscaras con filtros para vapores ácidosy gases inorgánicos. Protección de las manos: uso de guantes de PVC. Protección ocular: careta para casco Protección de la piel y el cuerpo: usar traje tychem de dupont color amarilloy botas de goma Normas de seguridad : no moje el acido sulfúrico.Si suelda use mascara antigases ácidos,o coloquease a favor del viento , idem en caso de derrames	9. Propiedades físicas y químicas: Estado físico: líquido. Color:incoloro a ligeamente blanco/amarillento Olor: inodoro. pH: 0 +/-0,5 ; altamente corrosivo. Temperatura de ebullición: 338°C. Punto de ignición: no posee. Propiedades de explosión: si se acumula hidrogeno en tanques cerrados Densidad: 1,840 g/ml +/- 0,015 (98% g/g cc) Solubilidad :total , dilución exotérmica
10. Estabilidad y reactividad: La sustancia se descompone al calentaría intensamente o al arder(340°C), produciendo humos tóxicos y corrosivos, incluyendo óxidos de azufre. La disolución en agua es ácida y exotérmica. Condiciones que deben evitarse: no mojar,contacto con metales Materiales a evitar:organicos,maderas,cloratos ,carburos	11. Información toxicológica: Son esperables los siguientes efectos locales, luego del contacto cutáneo y ocular con el producto: Quemaduras graves,ceguera. Carcinogenicidad: no hay evidencia.
12. Información ecológica: Evitar el escurrimiento del mismo en sistemas de desagüe (abiertos o cerrados).	13. Consideraciones sobre la eliminación de desechos: Seguir los lineamientos de las normativas ambientales locales. En ausencia de ellas se puede absorver los líquidos con tierra, arena y neutralizar con cal
14. Información de transporte: Requerimiento transporte de cargas peligrosas,Identificación:80/1830 EMB:II  	15. Información reglamentaria: Mercancia peligrosa según anexo I, capítulo IV, resolución 195/97 de la SOP y T. Guía 137 : Guia de Respuestas en emergencias (GRE 2008,CIQUIIME) Norma de Calidad : IRAM 41088
16. Información adicional: La información facilitada se considera correcta y confiable, pero se presenta sin garantía o responsabilidad por parte de ARQUIMIA SA de su aplicación y consecuenciasde las mismas, por parte del usuario.Norma de Calidad : IRAM 41088 Hospital Gutierrez (Buenos Aires) Tel.: 011-4962 6666/2247 Centro Nacional de Intoxicaciones:0800-333-0160 CIQUIME Tel:0800-222-2933 www.ciquime.org.ar	

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

Anexo 3. Composición química de la bauxita.

ARQUIMIA - S.A - PROFORMA - 000332/2014 - BAUXITA SECA MOIDA ESPECIAL # 200 BM																
LOTE	DATA	HORA	ORDEM	PRODUTO	EQUIPAMENTO	P.F.	R.I.	UM	SiO2	TiO2	Fe2O3	K2O	Al2O3	CaO	MnO	
571515	30/03/2014	16:39	35949	BX SECA ESP#200BM	MOAGEM RAYMOND	26.40	6.89	2.40	5.18	1.67	10.10	0.48	53.90	0.04	0.12	
573161	07/04/2014	08:07	36226	BX SECA ESP#200BM	MOAGEM RAYMOND	27.60	6.13	0.30	4.84	1.57	9.77	0.45	55.20	0.02	0.13	
573162	07/04/2014	08:08	36226	BX SECA ESP#200BM	MOAGEM RAYMOND	27.80	6.39	0.40	4.87	1.60	10.00	0.46	54.80	0.02	0.12	
573163	07/04/2014	08:08	36226	BX SECA ESP#200BM	MOAGEM RAYMOND	28.40	6.95	0.40	5.10	1.62	10.10	0.47	54.70	0.02	0.13	
573475	08/04/2014	15:53	36226	BX SECA ESP#200BM	MOAGEM RAYMOND	28.40	6.44	0.70	4.36	1.40	9.01	0.41	55.80	0.03	0.13	
573478	08/04/2014	15:54	36226	BX SECA ESP#200BM	MOAGEM RAYMOND	27.80	6.57	0.70	3.46	1.13	7.99	0.34	57.30	0.02	0.12	
						P.F.	R.I.	UM	SiO2	TiO2	Fe2O3	K2O	Al2O3	CaO	MnO	
						MEDIA:	27.50	6.56	0.82	4.64	1.50	9.50	0.44	55.28	0.03	0.13
						MINIMO:	26.40	6.13	0.30	3.46	1.13	7.99	0.34	53.90	0.02	0.12
						MAXIMO:	28.40	6.95	2.40	5.18	1.67	10.10	0.48	57.30	0.04	0.13

Yulo #200

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

Anexo 4. Hoja de seguridad Sulfato de Aluminio líquido.

1. Identificación del producto y de la Empresa: ARQUIMIA S.A.  MSDS: SULFATO DE ALUMINIO  Calle La Huella 640 Florencio Varela -Buenos Aires TE.: 02229491390/494520 Emergencias: Bomberos 100 / Policia 101 (Base Hidrato o Bauxita) Rev.: 01 (05/Agosto/2008)	
2. Composición / Información de los ingredientes: SUSTANCIA: El sulfato de aluminio se presenta líquido y su coloración es blanco o marrón rojizo. Es soluble en agua y débilmente corrosivo, puede obtenerse disolviendo hidróxido de aluminio o mineral de bauxita en ácido sulfúrico. $2Al(OH)_3 + 3H_2SO_4 + 11 H_2O = Al_2(SO_4)_3 - 14 H_2O$. El sulfato se ha utilizado históricamente para tratar todo tipos de aguas, ya sea para el consumo humano como para mejorar la calida de los efluentes industriales o cloacales. N° CAS: 10043-01-3 / N° ICSC: 1191 / N° RTECS BD: 1700000.	
3. Identificación de peligros: Es soluble en agua y débilmente corrosivo. No es inflamable. Inhalación: (vapores por calentamiento) tos, jadeo, irritación de garganta. Ojos: enrojecimiento, irritación. Piel: enrojecimiento, irritación. Ingestión: corrosivo, dolor abdominal, sensación de quemazón, nauseas, vómitos. Carcinogénesis: estudios en humanos y evidencias disponibles sugieren que este producto no produciría cáncer en humanos.	4. Medidas de primeros auxilios: Inhalación: aire limpio, reposo y proporcionar asistencia médica. Ojos: enjuagar inmediatamente con abundante agua, incluso bajo los párpados, por 15 minutos como mínimo. Y proporcionar asistencia médica. Piel: lavar la piel con abundante agua o ducharse. Consultar inmediatamente con un médico. Ingestión: enjuagar la boca, NO provocar el vómito. Dar para beber abundante agua. Consultar inmediatamente al médico.
5. Medidas para combatir incendios: No es combustible. En caso de incendio en el entorno, están permitidos todos los agentes extintores. En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes. Combata el incendio desde una distancia prudente. Construya pequeño dique. Los bomberos deberan utilizar protección respiratoria autónoma. Temp.de descomposición:770°C	6. Medidas en caso de derrame accidental: Precauciones personales: utilizar botas. Remover toda la ropa contaminada y lavar con abundante agua durante 15 min. Precauciones ambientales: efecto alguicida. Evitar su escurrimiento a sistemas de desague (improvisar un dique). Método de limpieza: recoger el producto con medios mecánicos a sisternas, absorber el producto restante con cal hidratada, arena o tierra; recoger y lavar con abundante cantidad de agua.
7. Manipulación y almacenamiento: Condiciones de manipuleo: HIGIENE ESTRICTA. No comer, beber o fumar. Condiciones de almacenamiento: evitar el contacto con bases fuertes. Se recomienda el uso de tanques de almacenamiento que no generen superficie de contacto del producto con acero al carbono.	
8. Controles de exposición: Protección respiratoria: en caso de que el producto se encuentre a temperatura (generación de vapores) utilizar máscaras con filtros para vapores y gases inorgánicos. Protección de las manos: uso de guantes de PVC. Protección ocular: uso de antiparras herméticas. Protección de la piel y el cuerpo: deberán estar cubiertas todas las partes del cuerpo. Normas de seguridad: separar y lavar la ropa contaminada, antes de volver a usar. Lavarse siempre las manos, cara y brazos antes de comer, beber o fumar.	9. Propiedades físicas y químicas: Estado físico: líquido. Color: Blanco (hid.)marrón rojizo(bauxita). Olor: inodoro. pH: 1,5 +/- 0,7 ; débilmente corrosivo. Temperatura de ebullición: 102°C. Punto de ignición: no posee. Propiedades de explosión: no posee. Densidad: 1,330 g/ml. +/- 0,015 Solubilidad: 985 gr/lt.
10. Estabilidad y reactividad: La sustancia se descompone al calentarla intensamente o al arder(770°C), produciendo humos tóxicos y corrosivos, incluyendo óxidos de azufre. La disolución en agua es moderadamente ácida. Condiciones que deben evitarse: no posee. Materiales a evitar: no es compatible con agentes oxidantes (percloratos, peróxidos, permanganatos, cloratos, nitratos, cloro, bromo y fluor). Productos de descomposición: humos tóxicos y corrosivos, como óxidos de azufre.	11. Información toxicológica: Son esperables los siguientes efectos locales, luego del contacto cutáneo y ocular con el producto: irritación. Carcinogenicidad: no hay evidencia.
12. Información ecológica: El sulfato de aluminio posee la propiedad de ser un agente alguicida, por cuanto hay que evitar el escurrimiento del mismo en sistemas de desague (abiertos o cerrados).	13. Consideraciones sobre la eliminación de desechos: Seguir los lineamientos de las normativas ambientales locales. En ausencia de ellas se puede absorber los líquidos con cal hidratada y utilizarlo para consolidar caminos.
14. Información de transporte: Requerimiento generales de transporte de carga.	15. Información reglamentaria: Mercancia no peligrosa según anexo I, capítulo IV, punto 14 de la resolución 195/97 de la SOP y T.
16. Información adicional: La información facilitada se considera correcta y confiable, pero se presenta sin garantía o responsabilidad por parte de ARQUIMIA SA de su aplicación y consecuencias de las mismas, por parte del usuario. Hospital Gutierrez (Buenos Aires) Tel.: 011-4962 6666 / 2247. Centro Nacional de Intoxicaciones Tel.: 0800 - 333 - 0160. CIQUIME Tel.: 0800 - 222 - 2933.	

Anexo 5. Estudio de calidad de aire.



PROTOCOLO N° **AQA013**
N° de Originales: 1
Revisión N° 0

INFORME DE ENSAYO

CALIDAD DE AIRE

Fecha de emisión: 12/06/2015
Fecha de toma de muestras: 08/05/2015
Fecha de recepción de muestras: 08/05/2015
Matriz: Calidad de Aire

Muestreo realizado por: Téc. Patricio Semorile (Biogroup, Área Monitoreos)
Ensayo solicitado por: Lic. Marina Vanina Carini

Metodología de toma de muestra: Ver Tabla 3.
Legislación aplicable y/o de referencia: Res. N° 201/04, Anexo I
Dec. Nac. N° 831/93, Anexo II, Tabla 10

Condiciones de operación de la planta: Habituales

IDENTIFICACIÓN DEL COMITENTE

Razón Social: **Arquimia S.A.**
Planta: Única
Dirección: Pte. Perón 2400, Puerto Gral. San Martín, Santa Fe.
C.U.I.T.: 30-62281940-2



IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

Muestra N°	1	2
Nombre de la Muestra:	Punto 1 Barlovento	Punto 2 Sotavento
CUII:	16110	16111
Hora de Muestreo:	12:30 h	12:00 h
Ubicación:	S:32°41.438';O:60°46.078'	S:32°41.486';O:60°46.103'
Observaciones:	-	-

Referencia: CUII, Código Único de Identificación Interno.

TABLA 1. Identificación de las muestras.

Muestra N°	3	4
Nombre de la Muestra:	Punto 3 Sotavento	Punto 4 Sotavento
CUII:	16112	16113
Hora de Muestreo:	10:55 h	10:50 h
Ubicación:	S:32°41.485';O:60°46.127'	S:32°41.454';O:60°46.122'
Observaciones:	-	-

Referencia: CUII, Código Único de Identificación Interno.

TABLA 2. Identificación de las muestras.

Nota: Biogroup no se responsabiliza por la representatividad de la muestra en los casos en los cuales la misma no ha sido extraída por personal de Biogroup.

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

A continuación se muestra el diagrama de ubicación de los sitios de toma de muestra.



FIGURA 1. Ubicación de los puntos de toma de muestra.

DATOS DEL MONITOREO

A continuación se muestra el detalle técnico del monitoreo.

DETERMINACIÓN	TIEMPO DE MUESTREO	CAUDAL	VOLUMEN DE MUESTRA	MÉTODO DE MUESTREO	MÉTODO ANALÍTICO
Dióxido de Azufre	20 min	2 L/min	40 L	ASTM D 2914	ASTM D 2914
Material Particulado Respirable (PM10)	20 min	16.5 L/min	330 L	EPA 40, P-50, App J	EPA 40, P-50, App J
Monóxido de Carbono	20 min	N/A	N/A	Adap. NIOSH 6604	Adap. NIOSH 6604
Óxidos de Nitrógeno	20 min	2 L/min	40 L	EPA 40, P-50, App F	EPA 40, P-50, App F
Ozono	60 min	2 L/min	120 L	NKBI	NKBI

TABLA 3. Datos técnicos del monitoreo.

RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados de los ensayos realizados.

Los valores resaltados en **negrita** y subrayados superan el valor guía establecido por la legislación aplicable o de referencia.

Fecha de Inicio de Análisis: 11/05/2015
Fecha de Finalización de Análisis: 09/06/2015

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio



PROTOCOLO N° **AQA013**

N° de Originales: 1

Revisión N° 0

DETERMINACIÓN	UNIDAD	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	L.D.	VALOR GUÍA
Dióxido de Azufre	mg/m ³	<LD	<LD	<LD	<LD	0.01	0.50
Material Particulado Respirable (PM10)	mg/m ³	0.38	0.41	0.42	0.35	0.01	0.50
Monóxido de Carbono	mg/m ³	1.12	1.20	1.11	1.13	0.01	15
Óxidos de Nitrógeno	mg/m ³	<LD	<LD	<LD	<LD	0.01	0.40
Ozono	mg/m ³	<LD	<LD	<LD	<LD	0.01	0.235 ⁽¹⁾

Referencias: SM, Standard Methods; EPA, Environmental Protection Agency; ASTM, American Standard Testing Materials. L.D., Limite de Detección.

TABLA 4. Resultados de los análisis.

Notas y Aclaraciones:

⁽¹⁾ Resolución 201. Anexo I. Concentración Admisible para Periodos de 60 min.

PERFIL DE DATOS

A continuación se muestra el diagrama de perfil de datos parciales asociados al ensayo.

(No Aplica)

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Las muestras analizadas cumplen con los valores guías establecidos la legislación de referencia

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Los instrumentos citados a continuación fueron empleados en las determinaciones realizadas.

EQUIPO	MARCA	MODELO	N° DE SERIE
Analizador Electroquímico	Testo	T327-1	1751436
Balanza Analítica de Precisión	Ohaus	AR 2140	L0951228060P
Bomba de Alto Caudal	Silfab	N33-A	080387-12-A
Cromatógrafo Gaseoso	Agilent Technologies	GC 6820 A	CN10857442
Espectrofotómetro Absorción Atómica	Varian	AA50B	AA0905M073
Espectrofotómetro UV-Visible	Hach	DR 6000	1544426

TABLA 5. Listado de instrumental empleado.

Se adjuntan los certificados de calibración de los equipos a los que les corresponde.

Página 3 de 5

3 de Febrero 920 - Rosario - Argentina | Phone/Fax: +54-34 -425-6431/447-4486 | www.biogroup.com.ar

Los resultados están relacionados sólo a las muestras ensayadas. Se prohíbe la reproducción parcial del Informe de Ensayo sin la aprobación escrita de Biogroup. Biogroup no asume ninguna responsabilidad por el uso incorrecto del presente informe.

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS

A continuación se muestran las condiciones ambientales registradas durante el análisis de laboratorio.

PARÁMETRO	VALOR PROMEDIO	UNIDAD
Temperatura	23±8	°C
Presión Atmosférica	1018	HPa
Humedad	50±5	%

Fuente: Estación meteorológica instalada en los laboratorios de Biogroup.

TABLA 6. Condiciones ambientales durante el análisis de laboratorio.

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA TOMA DE MUESTRAS

A continuación se muestran las condiciones ambientales registradas durante la toma de muestras.

PARÁMETRO	VALOR PROMEDIO	UNIDAD
Temperatura	14	°C
Presión Atmosférica	1018	HPa
Humedad	71	%
Velocidad del Viento	6	Km/h
Dirección del Viento	NE	-

Fuente: Estación meteorológica portátil instalada en el sitio de toma de muestras.

TABLA 7. Condiciones ambientales durante la toma de muestras.

RELEVAMIENTO FOTOGRÁFICO

A continuación se muestran algunas de las fotografías registradas durante la toma de muestras.



FIGURA 2. Registro fotográfico durante la toma de muestra N°1.

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio



FIGURA 3. Registro fotográfico durante la toma de muestra N° 2.



FIGURA 4. Registro fotográfico durante la toma de muestra N° 3.


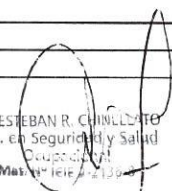


FIGURA 5. Registro fotográfico durante la toma de muestra N° 4.


Fin del Informe de Ensayo.-

M. Sc. Claudio Belloso
Ingeniero Químico Industrial I.C.I.F. 2-0511-7
Farmacéutico Mat. N° 2368
Especialista en Hig. y Seg. I.C.I.F. 2-2127-7
Master en Ingeniería Ambiental UCA

Anexo 6. Estudio de Iluminación.

INFORME TECNICO DE HIGIENE Y SEGURIDAD	
Medición de Iluminación en Ambiente Laboral (Res. 84/2012 S.R.T)	
	
Razón Social: ARQUIMIA SA	
Dirección: Avenida Peron 4200	
Localidad: PGSM	
Provincia: Santa Fe	
C.P.: 2201	C.U.I.T.: 30-62281940-2
Fecha de realización: 24/07/15	
 ESTEBAN R. CHINELLATO Esp. en Seguridad y Salud ocupacional Máster en Iere 2010	


Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL		
Razón Social: ARQUIMIA SA		
Dirección: Avenida Peron 4200		
Localidad: PGSM		
Provincia: Santa Fe		
C.P.: 2201	C.U.I.T.: 30-62281940-2	
Horarios/Turnos Habituales de Trabajo: La modalidad de trabajo es de Lunes a Viernes de 07 a 15 y Sabados de 08 a 12hs.		
Datos de la Medición		
Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: Luxómetro Digital marca TES - Sper Scientific 840022C Serie N° 064284.		
Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición: 15/08/14		
Metodología Utilizada en la Medición: Se mide horizontalmente sobre un plano de trabajo uniforme a 80 cm del suelo o bien sobre un plano de trabajo propiamente dicho, realizandose en los puestos de trabajo y los pasillos de circulación.		
Fecha de la Medición: 24/07/15	Hora de Inicio: 10:00	Hora de Finalización: 11.00
Condiciones Atmosféricas: Dia de Sol. Temperatura: 20°C. Humedad: 62%		
Documentación que se Adjuntará a la Medición		
Certificado de Calibración.		
Plano o Croquis del establecimiento.		
Observaciones: No corresponde.		
		

.....
Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviente

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

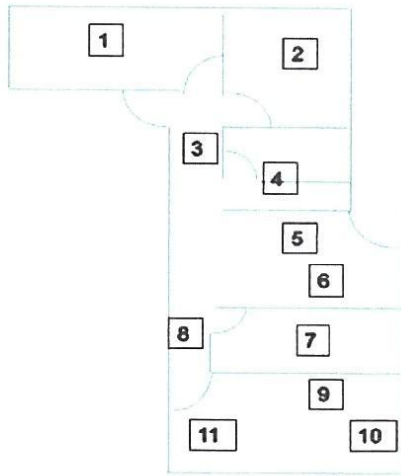

ANEXO

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL									
Razón Social: ARQUIMIA SA						C.U.I.T.: 30-62281940-2			
Dirección: Av. Peron 4200				Localidad: PGSM		CP: 2201	Provincia: Santa Fe		
Datos de la Medición									
Punto de Muestreo	Hora	Sector	Sección / Puesto / Puesto Tipo	Tipo de Iluminación: Natural / Artificial / Mixta	Tipo de Fuente Lumínica: Incandescente / Descarga / Mixta	Iluminación: General / Localizada / Mixta	Valor de la uniformidad de Iluminancia E mínima \geq (E media)/2	Valor Medido (Lux)	Valor requerido legalmente Según Anexo IV Dec. 351/79
1	10:00	Administración	Comedor	Mixta	Descarga	General	250 \pm 115	290	200
2	10:10	Administración	Pasillo	Mixta	Descarga	General	250 \pm 115	270	200
3	10:15	Administración	Vestuario - Baños Caballeros	Mixta	Descarga	General	250 \pm 115	230	200
4	10:15	Administración	Baño de Damas	Mixta	Descarga	General	250 \pm 115	220	200
5	10:15	Administración	Recepción	Mixta	Descarga	General	250 \pm 115	290	200
6	10:15	Administración	Recepción (Balanza)	Mixta	Descarga	General	250 \pm 115	300	200
7	10:20	Administración	Gerencia	Mixta	Descarga	General	250 \pm 115	310	200
8	10:25	Administración	Pasillo	Mixta	Descarga	General	250 \pm 115	270	200
9	10:30	Laboratorio	Puesto Responsable	Mixta	Descarga	General	250 \pm 115	320	200
10	10:35	Laboratorio	Mesada	Mixta	Descarga	General	250 \pm 115	350	200
11	10:40	Laboratorio	Ensayos	Mixta	Descarga	General	250 \pm 116	320	200
(3) Observaciones:									
									

Hoja 2/3

Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

CROQUIS DE MEDICION DE ILUMINACION	
Razón Social: ARQUIMIA SA	
Dirección: Avenida Peron 4200	
Localidad: PGSM	
Provincia: Santa Fe	
C.P.: 2201	C.U.I.T.: 30-62281940-2
	
	
Croquis	

Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviente

Anexo 7. Estudio de ruidos molestos.



PROTOCOLO N° **AQA014**
 N° de Originales: 1
 Revisión N° 0

INFORME DE ENSAYO

RUIDOS MOLESTOS AL VECINDARIO

Fecha de emisión: 12/06/2015
 Fecha de toma de muestras: 08/05/2015
 Fecha de recepción de muestras: 08/05/2015
 Matriz: Ruido

Muestreo realizado por: Téc. Patricio Semorile (Biogroup, Área Monitoreos)
 Ensayo solicitado por: Lic. Mariela Vanina Carini

Metodología de toma de muestra: IRAM 4062:2001
 Legislación aplicable y/o de referencia: Res. N° 201/04

Condiciones de operación de la planta: Habituales

IDENTIFICACIÓN DEL COMITENTE

Razón Social: **Arquimia S.A.**
 Planta: Única
 Dirección: Pte. Perón 2400, Puerto Gral. San Martín, Santa Fe.
 C.U.I.T.: 30-62281940-2



IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

Muestra N°	1	2
Nombre de la Muestra:	Punto 1 Barlovento	Punto 2 Sotavento
CUII:	16110	16111
Hora de Muestreo:	Inicio 12:47 Finalización 13:47 h	Inicio 11:55 Finalización 12:55 h
Ubicación:	S:32°41.438';O:60°46.078'	S:32°41.486';O:60°46.103'
Observaciones:	-	-

Referencia: CUII, Código Único de Identificación Interno.

TABLA 1. Identificación de las muestras.

Muestra N°	3	4
Nombre de la Muestra:	Punto 3 Sotavento	Punto 4 Sotavento
CUII:	16112	16113
Hora de Muestreo:	Inicio 10:54 Finalización 11:54 h	Inicio 11:54 Finalización 12:44 h
Ubicación:	S:32°41.485';O:60°46.127'	S:32°41.454';O:60°46.122'
Observaciones:	-	-

Referencia: CUII, Código Único de Identificación Interno.

TABLA 2. Identificación de las muestras.

Nota: Biogroup no se responsabiliza por la representatividad de la muestra en los casos en los cuales la misma no ha sido extraída por personal de Biogroup.

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

A continuación se muestra el diagrama de ubicación de los sitios de toma de muestra.



FIGURA 1. Ubicación de los puntos de toma de muestra.

RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados de los ensayos realizados.

Los valores resaltados en **negrita** y subrayados superan el valor guía establecido por la legislación aplicable o de referencia.

Fecha de Inicio de Análisis: *No aplica*
Fecha de Finalización de Análisis: *No aplica*

PUNTO DE MONITOREO	UNIDAD	L_E	L_c	$L_E - L_c$	VALOR GUÍA	CALIFICACIÓN
Nº 1	dBA	63.7	70	<1	8	No Molesto
Nº 2	dBA	66.9	70	<1	8	No Molesto
Nº 3	dBA	65.5	70	<1	8	No Molesto
Nº 4	dBA	64.5	70	<1	8	No Molesto

TABLA 3. Resultados de los análisis.

Notas y Aclaraciones:

Nivel básico (L_b) = 40 dBA

Corrección por tipo de zona (K_z) = 20 dBA (Tipo 6, predominantemente industrial con pocas viviendas)

Corrección por ubicación (K_u) = 5 dBA (Exterior)

Corrección por horario (K_h) = 5 dBA (Diurno)

Nivel de fondo calculado (L_c) = $L_b + K_z + K_u + K_h = 40 + 20 + 5 + 5 = 70$ dBA

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

PERFIL DE DATOS

A continuación se muestra el diagrama de perfil de datos parciales asociados al ensayo.

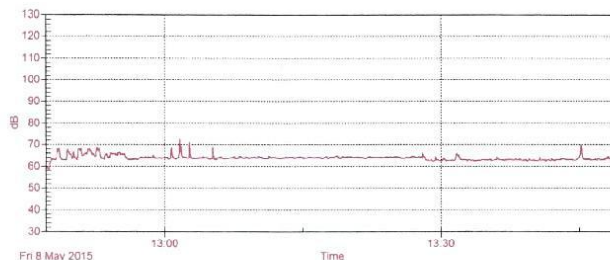


FIGURA 2. Perfil de ruido en el punto de monitoreo N° 1

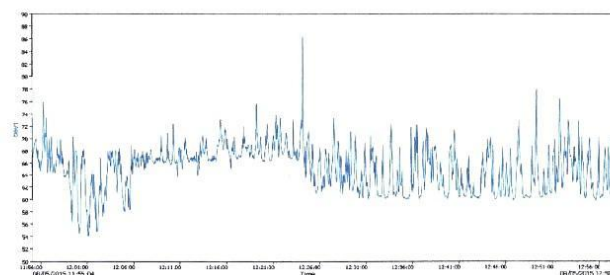


FIGURA 3. Perfil de ruido en el punto de monitoreo N° 2

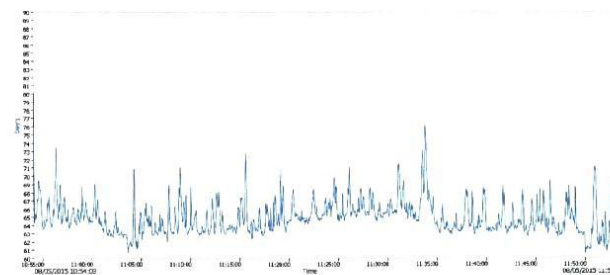


FIGURA 4. Perfil de ruido en el punto de monitoreo N° 3

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

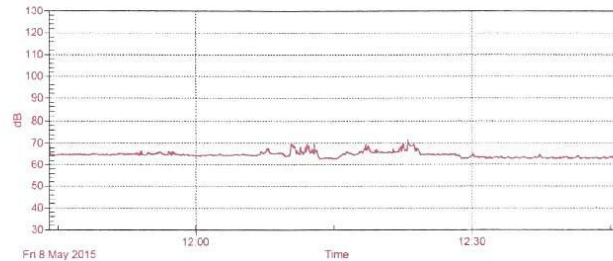


FIGURA 5. Perfil de ruido en el punto de monitoreo N° 4

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Según los resultados obtenidos del monitoreo de ruidos, y de su evaluación según la norma IRAM 4062, se puede establecer que los niveles sonoros registrados durante las mediciones se califican como **No Molestos al Vecindario**.

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Los instrumentos citados a continuación fueron empleados en las determinaciones realizadas.

EQUIPO	MARCA	MODELO	N° DE SERIE
Analizador de Nivel Sonoro	CENTER	322	91209508
Calibrador Acústico	Cirrus	CR514	59210
Decibelímetro Bandas de Octavas	Cirrus Research,PLC	CR:172A	G056979

TABLA 4. Listado de instrumental empleado.

Se adjuntan los certificados de calibración de los equipos a los que les corresponde.

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA TOMA DE MUESTRAS

A continuación se muestran las condiciones ambientales registradas durante la toma de muestras.

PARÁMETRO	VALOR PROMEDIO	UNIDAD
Temperatura	14	°C
Presión Atmosférica	1018	HPa
Humedad	71	%
Velocidad del Viento	6	Km/h
Dirección del Viento	NE	-

Fuente: Estación meteorológica portátil instalada en el sitio de toma de muestras.

TABLA 5. Condiciones ambientales durante la toma de muestras.

RELEVAMIENTO FOTOGRÁFICO

A continuación se muestran algunas de las fotografías registradas durante la toma de muestras.



FIGURA 6. Registro fotográfico durante la toma de muestra N° 1.





FIGURA 7. Registro fotográfico durante la toma de muestra N° 2.



FIGURA 8. Registro fotográfico durante la toma de muestra N° 3.


Anexo 8. Estudio de Medición de puesta a tierra.

 Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO	 LEIE Laboratorio de Extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica	Informe N°: DEM 1578/15	
ÁREA ENSAYOS Av. Pellegrini 250 – Rosario Tel. (0341) 480-2789 -- Email: leie@fceia.unr.edu.ar		Fecha de Emisión: 01/09/2015	

PROTOCOLO DE MEDICION DE LA PUESTA A TIERRA Y CONTINUIDAD DE LAS MASAS	
(1) Razón Social: Arquimia S.A.	
(2) Dirección: Av. Pte. Perón 4200	
(3) Localidad: Pto. Gral. San Martín	
(4) Provincia: Santa Fe	
(5) C.P.: 2202	(6) C.U.I.T.: 30-62281940-2

Datos para Medición		
(7) Marca, modelo y número de serie del instrumental utilizado: a) METREL Eurotest 61557 N° 11110300		
(8) Fecha de Calibración del Instrumental utilizado: a) 27/02/2015		
(9) Fecha de la Medición: 21/08/2015	(10) Hora de Inicio: 9:00 hs	(11) Hora de Finalización: 12:20 hs.
(12) Metodología Utilizada: 1. Para las referencias y las puestas a tierra medidas directamente, se utiliza el método de la caída de tensión empleando dos jabalinas auxiliares, según Norma IRAM 2281-2: 2002, punto 6.2.4. 2. En los tomacorrientes se realiza la medición de la impedancia del lazo Neutro - Puesta a Tierra (N-PE). 3. Para la verificación de las continuidades entre mallas y/o jabalinas y puntos accesibles se aplica la medición de resistencia por el método del amperímetro y voltímetro, con $I > 200$ mA.		
(13) Observaciones: Declaración de incertidumbre: Según lo especificado por el fabricante es: 2,0% de la lect. + 3 dig.		
Documentación que se Adjuntará a la Medición		
(14) Certificados de Calibración. En hojas 5 de 5		
(15) Plano o Croquis. En hoja 4 de 5		

Hoja 1/5



 Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente

ANA LIA ELBERT
 Ingeniera Electricista
 ICIE N° 2-3114-2
 Esp. en Hig. y Seg. en el Trab.
 ICIE N° 2-3118-5

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

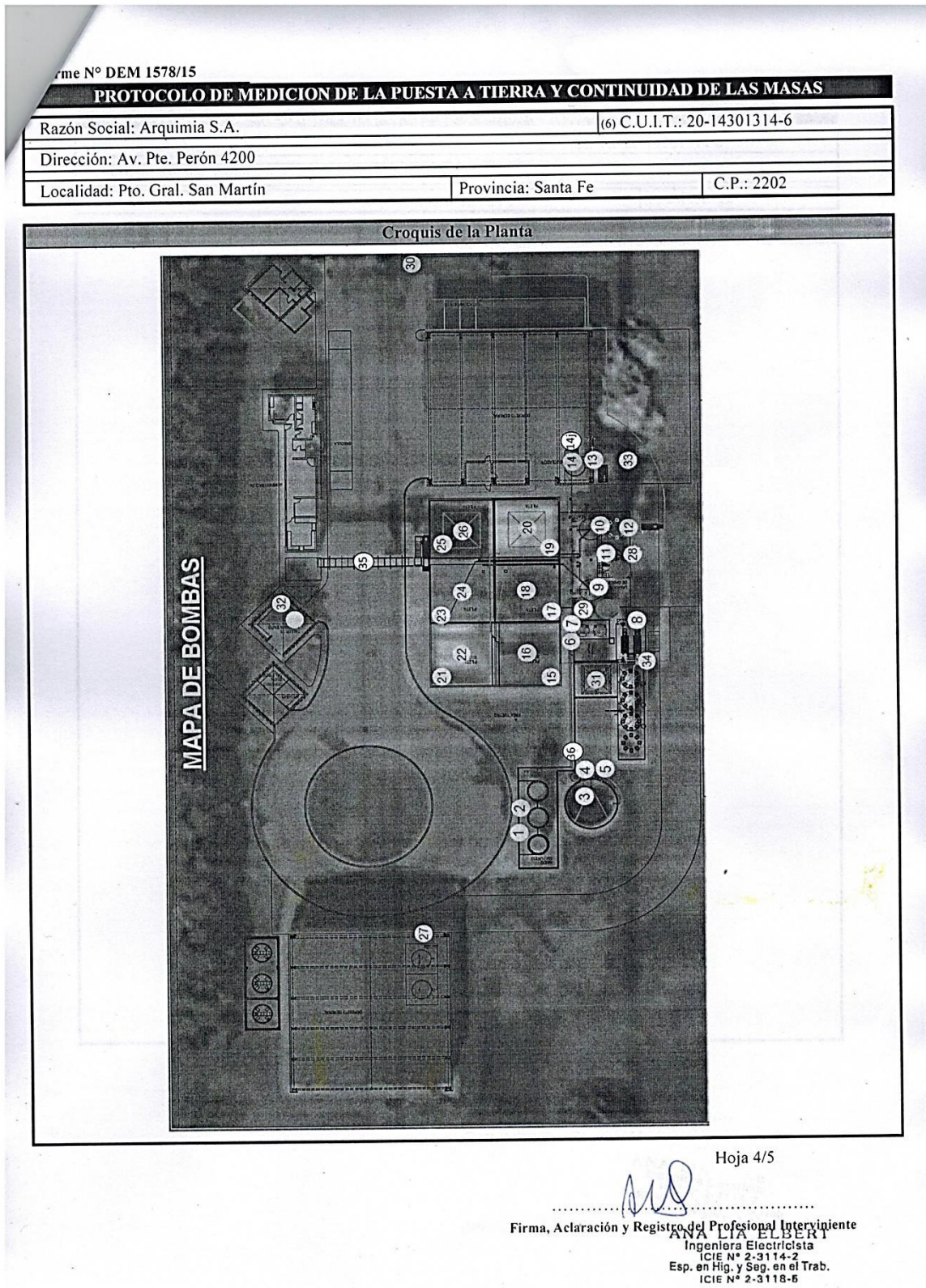
Informe N° DEM 1578/15

PROTOCOLO DE MEDICION DE LA PUESTA A TIERRA Y CONTINUIDAD DE LAS MASAS			
⁽³⁴⁾ Razón Social: Arquimia S.A.		⁽³⁵⁾ C.U.I.T.: 20-14301314-6	
⁽³⁶⁾ Dirección: Av. Pte. Perón 4200		⁽³⁷⁾ Localidad: Pto. Gral. San Martín	⁽³⁸⁾ C.P.: 2202 ⁽³⁹⁾ Provincia: Santa Fe
Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar			
⁽⁴⁰⁾ Conclusiones		⁽⁴¹⁾ Recomendaciones para la adecuación a la legislación vigente	
<p>Se observan tomacorrientes en tableros sin conexión al conductor de protección.</p> <p>Los valores de disparo de los DD son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Administración: 23 mA - 15 ms. - Línea de tomas de planta: no se pudo medir - Taller de Mantenimiento: 16,5 mA - 28 ms. - Depósito Filtro Prensa: 28,5 mA - 54 ms. - Balanza: no se pudo medir - Depósito (Galpón al fondo): no se pudo medir 		<p>Todos los tableros terminales deben contar con protección diferencial.</p> <p>Todos los tableros deben contar con una barra de conexión de tierra, no permitiéndose usar más de un conductor por borne.</p> <p>Todos los tomacorrientes deben tener su terminal de tierra conectados al conductor de protección y estar protegidos por un DD.</p> <p>De acuerdo con la Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA), en su Parte 7, Sección 771:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los tableros deben contar con barreras protectoras para evitar el contacto directo con los bornes o elementos bajo tensión. (Punto 20.4). - Debe verificarse que los conductores de protección alcancen todo punto de la instalación y todo equipamiento. (Punto 18.5). - En cada edificio se debe efectuar la igualación (o nivelación) de potencial o equipotencialidad de todas las masas presentes en el mismo. La conexión equipotencial no permite la presencia de tensiones de contacto entre elementos metálicos e inclusive, en el caso de descargas atmosféricas, evita la aparición de peligrosos arcos disruptivos. (Punto 18.5.8). 	

Hoja 3/5

ANALIA ELBERT
 Ingeniera en Electricidad y Registro del Profesional Interviniente
 ICIE N° 2-3114-2
 Esp. en Hig. y Seg. en el Trab.
 ICIE N° 2-3118-5

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio



Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

Informe N° DEM 1578/15

PROTOCOLO DE MEDICION DE LA PUESTA A TIERRA Y CONTINUIDAD DE LAS MASAS

Razón Social: Arquimia S.A.	(6) C.U.I.T.: 20-14301314-6
Dirección: Av. Pte. Perón 4200	
Localidad: Pto. Gral. San Martín	Provincia: Santa Fe
(5) C.P.: 2152	

Copia del certificado de calibración del Telurímetro METREL Eurotest 61557



SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN
LABORATORIO N° 38
CERTIFICADO DE CALIBRACION/MEDICION N°Tierra 04
I/02/15 Parcial



N° total de páginas del certificado 3

Laboratorio de calibración/medición supervisado por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial.



L.E.I.E.
Laboratorio de Extensión de la Escuela de
Ingeniería Eléctrica
AREA CALIBRACIONES Av. Pellegrini 250 - Rosario
Tel: 0341-480-2789 E-mail: lee@fceia.unr.edu.ar

Este certificado se expide de acuerdo al convenio establecido entre el INTI y el titular del Laboratorio de calibración/medición.

Este certificado de calibración/medición documenta la trazabilidad a los patrones nacionales los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del INTI y del Laboratorio que lo emite. Certificados de calibración/medición sin firma y aclaración, no serán válidos

El usuario es responsable de la recalibración del objeto a intervalos apropiados.

Objeto	Telurímetro
Fabricante	METREL
Modelo	EUROTEST 61557
Número de serie	11110300
Determinaciones requeridas	Calibración
Fecha de calibración ó medición	27 de febrero de 2015

Rosario, 27 de febrero de 2015


 Ing. Gonzalo López
 Responsable de La Calidad


 Ing. Ana Lía Elbert
 Directora Técnica del Área

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado

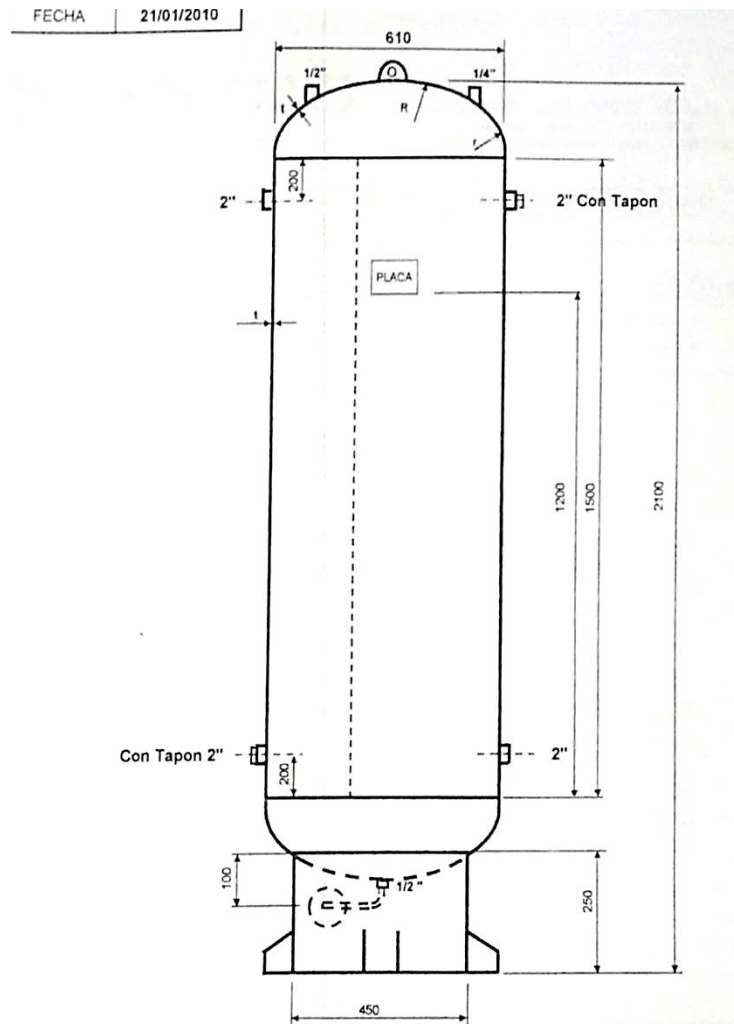
Hoja 5/5

Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente

ANA LIA I. E. I. E.
Ingeniera Electricista
ICIE N° 2-3114-2
Esp. en Hig. y Seg. en el Trab
ICIE N° 2-3118-5

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

Anexo 9. Depósito de aire.



MODELO	SC 500-24/135			CLIENTE	ARQUIMIA SA		Nº DE OBRA:	07265
PRESION	10.5 Kg/cm ²	MATERIAL		F-24	DIA.	610 mm		
		INSP. RADIOGRA		NO	Lc	1500 mm		
CAPACIDAD	500 Lts	BOCA DE HOMBRE		STD SILCAB	t	3/16"		
		CONEXIONES		N/C FORJADA	X th	3/16"		
SERIE	010314	CONEXIONES		ROSCA BSPT/NPT S/3000	X DIA. FAL.	550 mm		
		BRIDA SER. 150/300 SORF			X H F	250 mm		
VALORES	Diá. Disco R r	VALV. SEGURIDAD		1/2"	SOLD. LONG			
		MANOMETRO		1/4"	SOLD. CIRC.			
		VALV. PURGA		1/2"	NOTAS:			
		DRENADOR						
		OTROS						
PRUEBA HIDRAULICA		REGULACION VALV. SEGURIDAD			APROBACION FINAL			
14 Kg/cm ²		11.5 Kg/cm ²			FECHA 21/01/10 FIRMA			



Planta Industrial Especializada en el Diseño y Fabricación de Recipientes y Aparatos a Presión

MIRALLA 1774 - (1766) TABLADA - Pcia de Bs. As.
Tel/Fax: 4699 - 8771 / 5233 - 4290
E-mail: sc@silcab.com.ar www.silcab.com.ar

TANQUE PULMON MODELO: SC 500 - 24 / 135 - MEMORIA DE CALCULO

1 - IDENTIFICACION TANQUE Y CLIENTE:

Nº SERIE **010314** CLIENTE **ARQUIMIA SA** Nº OBRA **07265**

2 - DATOS OPERATIVOS:

-FLUIDO A CONTENER	AIRE COMPRIMIDO
-CAPACIDAD VOLUMETRICA REQUERIDA	500 Lts
-PRESION DE TRABAJO REQUERIDA	10 Kg/cm ²
-TEMPERATURA NORMAL DE TRABAJO	50 °C
-DISPOSICION	VERTICAL


3 - DATOS DE DISEÑO

-NORMA DE CALCULO Y DISEÑO	CODIGO ASME SECCION VIII DIV 1
-SUSTENTACION	CON FALDON
-DIAMETRO EXTERIOR	610 mm
-LONGITUD ENVOLVENTE	1500 mm
-TIPO DE CABEZALES	SEMIELLIPTICOS - S/APP 1 1 - 4 (d)
-CALIDAD CHAPA ADOPTADA	IRAM IAS F-24
-PROCEDIM SOLDADURA LONGITUDINAL	GMAW INT + SAW EXTERIOR (S/ASME IX)
-PROCEDIM SOLDAD CIRCUNFERENCIAL	INF IDEM ANT, SUP SAW C/RESPALDO
-PROCEDIM SOLD DISCOS P / CABEZALES	DISCO ENTERO
-CONTROL RADIOGRAFICO SOLD LONG	NO REQUERIDO E 0.7 (SAW - 12)
-CONTROL RADIOGRAFICO SOLD CIRCUNF	NO REQUERIDO E 0.7 - 0.65 (SAW - 12)
-CONTROL RADIOGRAFICO SOLD DISCOS	SIN SOLDADURAS E 1
-GEOMETRIA CABEZALES	R = 550 mm / r = 100 mm
-TOLERANCIA POR CORROSION ADOPTADA	Según UG -23/98
-PRESION DE DISEÑO (MAX. DE TRABAJO)	10 Kg/cm ²
-TEMPERATURA DE DISEÑO	80 °C
-TENSION ADM A LA TEMP. DE DISEÑO	1167 Kg/Cm ²
-Nº CROQUIS DIMENSIONAL	SC 500 -24/135

4 - MEMORIA DE CALCULO:

-ESPESOR DE CALC ENVOLVENTE (MIN. ADM)	3,90 mm S/U G - 27 (c)
-ESPESOR ENVOLVENTE CALC. + TOL CORROSION	4,55 mm
-ESPESOR CHAPA COMERCIAL ADOPTADA	4,76 mm
-ESPESOR DE CALC. DE CABEZALES (MIN. ADM)	3,30 mm S/APP.1 - 1.4 (d)
-ESPESOR CABEZALES CALC. + TOL CORROSION	3,85 mm
-ESPESOR CHAPA COMERCIAL ADOPTADA	4,76 mm
-ESP. MINIMO ADMITIDO PARA FIN DE VIDA UTIL TK	A LA PRESION MAX. 10,5 Kg/cm² 3,90 mm

FECHA **21/01/2010**


Roque Brunetti
Dto. Técnico

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

SC SILCAB

Planta Industrial Especializada en el Diseño y
Fabricación de Recipientes y Aparatos a Presión

MIRALLA 1774 - (1766) TABLADA - Pcia. de Bs. As.
Tel./Fax: 4699 - 8771 / 5233 - 4290
E-mail: sc@silcab.com.ar www.silcab.com.ar

CERTIFICADO DE PRUEBA HIDRAULICA N° 07265

FECHA DE REALIZACION : 21 de Enero de 2010

LUGAR DE REALIZACION : SILCAB

APARATO SOMETIDO A PUEBA:

-DESCRIPCION : TANQUE PULMON
-IDENTIFICACION : SC 500 - 24 / 135 N° SERIE : 010314
-USUARIO :
-SERVICIO : AIRE COMPRIMIDO
-CAPACIDAD VOLUMETRICA : 500 Lts
-PRESION MAXIMA ADMITIDA : 10.5 Kg /Cm²

EQUIPO DE PRUEBA :

-BOMBA TIPO : A PISTON MODELO AT-50 W69
-MANOMETRO P/CONTROL (Verificado) : Ø 4" Marca TPM N° 1224 Escala 0 - 40 Kg /cm²
-FLUIDO UTILIZADO : AGUA

ENSAYO :

-NORMA CODIGO ASME SECC. VIII DIV 1 (UG - 99)
-PRESION DE PRUEBA : 14 Kg/Cm²

PROCEDIMIENTO :


Colocado el recipiente en el área de prueba, con todas las conexiones taponadas y una perfecta visualización de todas las soldaduras, se procedió aplicar presión hidráulica, elevándola progresivamente hasta el valor indicado.

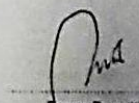
TIEMPO DE PRUEBA: 30 minutos

RESULTADOS : Se mantiene la presión y no se observan pérdidas ni deformaciones, considerándose que el resultado es: **Satisfactorio**

FECHA DE VENCIMIENTO DE LA P.H.: 21 / 01 / 2015

CONTROL DE FABRICA


Genaro Ozuna
Supervisión Fábrica


Roque Brunetti
Dto. Técnico

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

SILCAB
Planta Industrial Especializada en el Diseño y Fabricación de Recipientes y Aparatos a Presión

MIRALLA 1774 - (1766) TABLADA - Pcia. de Bs. As.
Tel./Fax: 4699 - 8711 / 5233 - 4290
E-mail: sc@silcab.com.ar www.silcab.com.ar

CERTIFICADO DE REGULACION VALVULA DE SEGURIDAD

FECHA DE REALIZACION 21 de Enero de 2010

LUGAR DE REALIZACION : SILCAB

TIPO DE VALVULA :

Radial a resorte Ø 1/2" Marca Casares
Material Cuerpo BRONCE Resorte de Acero
Rango de regulación 6 a 18 Kg/cm²

TANQUE EN QUE FUE INSTALADA:

Pulmón para Aire Comprimido Capacidad 500 Lts
Presión Máx. de Trabajo 10.5 Kg/cm², N° Serie 010314
USUARIO


PRESION DE APERTURA Y CAUDAL DE SALIDA:

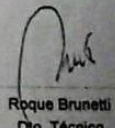
Esta válvula ha sido regulada para una presión de timbre de 11.5 Kg/cm²
Caudal de salida al superar en 10 % la presión de timbre 3.8 Nm³/min
Si el caudal del compresor a la presión de timbre es menor o igual a 3.8 Nm³/min, se verifica la aptitud de la válvula.

IMPORTANTE:

- Este certificado tiene 1 (un) año de validez.
- El recipiente a presión siempre debe operar protegido por la Válvula de Seguridad.
- El corte del sello de regulación del resorte, cancela la validez de ésta Acta.
- El cambio de la unidad compresora, cancela la validez de ésta Acta.

CONTROL DE FABRICA:


Genaro Ozuna
Supervisión Fábrica


Roque Brunetti
Dto. Técnico

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

EPE
Energía de Santa Fe

EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGIA DE SANTA FE
Promera Junta 2558 - S3000CDD - Santa Fe
I.V.A. Responsable Inscripción - C.U.I.T. N° 30-54578816-7

Form. 5771-B

NOTA DE CRÉDITO PARA LA CTA. CORRIENTE DE E.P.E. - INGRESOS VARIOS CTA. CTE. EN PESOS N° 44346 CBU 33005925-1590000443063

08 MAR 2016

Nombre Empresa : ARQUIMIA S.A.
Domicilio : AV. JUAN D. PERÓN 4200
Localidad : PTO S MARTIN (2202)
Dpto. : SAN LORENZO
N° de Inscripción : 30 CUIT: [vcauif] Tasa Año: 2016

DETALLE DE EQUIPOS SOMETIDOS A PRESION Y CALDERAS

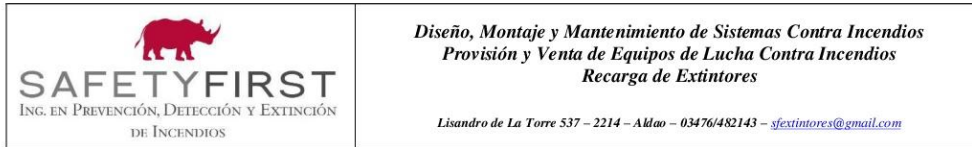
Nombre Equipo	Marca	N°	M2 ó M3	REGISTRO	TASA
DEPOSITO DE AIRE	SILCAB	10314	0,50	18205	236

6 ABR 2016
AGENCIA ORONO

Total Cantidad Equipos : 1
Total Cantidad Calderas : 0
Total pesos: Doscientos treinta y Seis con 00/100.

VTO. : 06/04/16
TOTAL: \$ 236

Anexo 10. Estudio de Carga de Fuego.



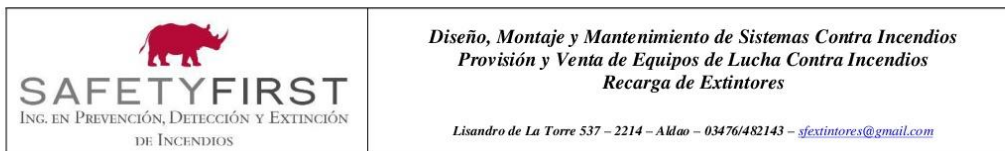
ESTUDIO TECNICO

CALCULO DE CARGA DE FUEGO

ARQUIMIA S.A.



Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio



1. Título

Estudio Técnico.

2. Objetivo:

Determinación de la Carga de Fuego.

3. Legislación Aplicable

Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, Decreto Reglamentario 351/79, Capítulo 18 Protección Contra Incendios, Anexo VII.

Norma IRAM 3517 Parte II: Uso, Control, Capacidad y Cantidad de Extintores Portátiles y Sobre Ruedas.

Norma IRAM 10005 Parte II: Colores y Señales de Seguridad de Uso Específico

4. Definiciones.

4.1 Carga de Fuego: Peso en madera por unidad de superficie (Kg/m²) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio.

Como patrón de referencia se considerará madera con poder calorífico inferior de 18,41 MJ/kg.

5. Desarrollo

5.1 Ubicación geográfica - Descripción:

El Sector sujeto a este estudio identificado como **ARQUIMIA SA** se encuentra ubicado Avenida Eva Perón al 4200 de la localidad de Puerto General San Martín, provincia de Santa Fe.

La operatoria total de la empresa está dada por 17 personas, siendo sus horarios de lunes a viernes de 7 a 15hs, distribuidas de la siguiente manera:

1 Gerente de Planta

2 Personal de Laboratorio

2 Administrativos

1 Personal de Limpieza

1 Persona de Mantenimiento

5 Conductores

5 Personal de Producción

1 Auxilio Mecánico por turno

Dividido en tres turnos de trabajo:

De 6 hs a 14 hs.

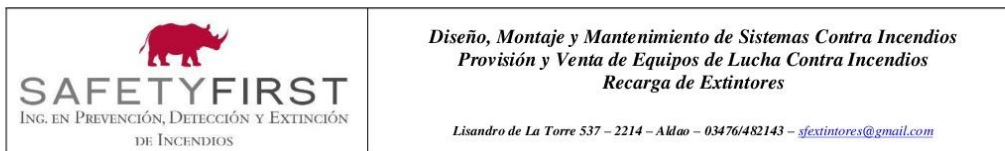
De 14 hs a 22 hs.

De 22 hs a 6 hs.

Arquimia es una Planta de Proceso en la cual se fabrica Sulfato de Aluminio, cuyos usos son:

- Cuagulante y clarificador en el tratamiento de aguas
- Agua de proceso, agente fijador y clarificador en la industria papelera.
- Agente teñido en las curtiembres.
- Agente mordiente en el teñido de la industria textil.

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio



- Purificador de melasa de caña de azúcar.
- Materia Prima para la obtención de sales de aluminio en la industria química.
- Clarificador en la industria del aceite.

Las materias primas utilizadas son básicamente, bauxita, ácido sulfúrico.

Se utilizan otras sustancias como clorato de potasio e hipoclorito de sodio.

La planta cuenta con:

2 Deposito cuya superficie estimada unitaria es de 500m², donde se almacenan en total unos 1500 pallets de Bauxita de 1350kg c/u.

3 Tanques para almacenamiento de Acido Sulfúrico de un Volumen de 35m³ c/u.

2 Dosadores de Acido Sulfúrico de un Volumen de 9m³ c/u.

1 Tanque para almacenamiento de Hipoclorito de Sodio de un Volumen de 26m³.

1 Cisterna para almacenamiento de agua de un Volumen de 30m³.

4 Piletas para almacenamiento de Producto Final de un Volumen de 200m³ c/u.

2 Piletas para almacenamiento de Producto Final de un Volumen de 250m³ c/u.


1 Taller e Mantenimiento con una Superficie de 30m²

1 Sector de Oficinas, Comedor, Baños y Vestuarios con una Superficie de 150m²

1 Casa para Personal de Custodia de 80m².

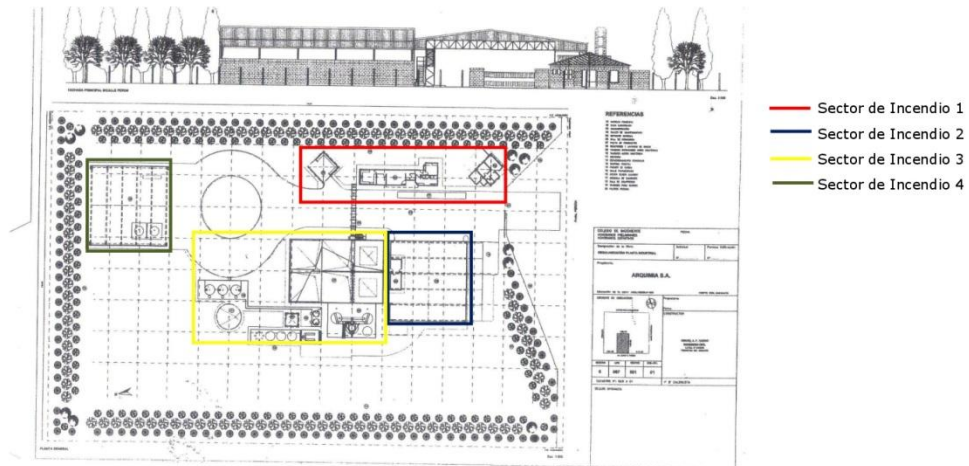
1 Deposito de GLP de 1m³.

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

 <p>SAFETYFIRST ING. EN PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS</p>	<p><i>Diseño, Montaje y Mantenimiento de Sistemas Contra Incendios</i> <i>Provisión y Venta de Equipos de Lucha Contra Incendios</i> <i>Recarga de Extintores</i></p> <p><i>Liandro de La Torre 537 - 2214 - Aldas - 03476482143 - sfextintores@gmail.com</i></p>
--	---


5.2. Croquis de la Instalación bajo Estudio:

En este estudio se identifican 4 sectores de incendio, distribuidos de la siguiente manera:



4

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

 <p>SAFETYFIRST ING. EN PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS</p>	<p><i>Diseño, Montaje y Mantenimiento de Sistemas Contra Incendios</i> <i>Provisión y Venta de Equipos de Lucha Contra Incendios</i> <i>Recarga de Extintores</i></p> <p><i>Lisandro de La Torre 537 – 2214 – Aldao – 03476/482143 – sfirstextintores@gmail.com</i></p>
--	---

5.3. Descripción de los sectores de Incendio estudiados:

5.3.1. Sector de Incendio 1:

El Sector identificado como 1 (uno), comprende al edificio Administrativo Principal, la casa del Casero y el taller de mantenimiento. Con una superficie total de 300m².

Dentro del primero, se desarrollan las tareas administrativas y también se encuentra el laboratorio, baño, vestuario y comedor del personal.

Cuenta con una instalación de gas natural la climatización del ambiente es a través de un aire acondicionado frío – calor, hay una cocina, un microondas, un freezer, un dispenser de agua envasada, una heladera, 1 fotocopiadora, 3 impresoras y 5 Pc´s.

En el segundo habita un matrimonio, ambos empleados de la empresa, siendo la mujer quien desarrolla las tareas de limpieza y el hombre afectado al personal de producción.

Cuenta con una instalación de gas natural la climatización del ambiente es a través de un aire acondicionado frío – calor, hay una cocina, un microondas, un freezer, un dispenser de agua envasada y una heladera.

El tercero, se trata de un pequeño obrador, donde se encuentran envases de pinturas, solventes, herramientas manuales, eléctricas y equipos en general.

Se tratan de una construcción del tipo civil y con:

Techo: Cubierta de chapa galvanizada color trapezoidal

Cielorraso Suspendido de Durlock

Paredes Perimetrales: de labrillos huecos, parte de tipo retack de 30 y 45cm de ancho.




2. Sector de Incendio 2:

El Sector identificado como 2 (dos), comprende al depósito de materias primas identificado como 1, cuya superficie es de 500m².

En éste, se ubica la sala de comandos. Dentro de ella existe un tablero de PLC con 2 Pc´s, no se encuentran instalaciones de gas natural ni equipos que consuman gas envasado la climatización del ambiente es a través de un aire acondicionado frío – calor.

Almacenados y en su plena capacidad se encuentran una 750 pallets de madera conteniendo cada uno de ellos 1 bolsón de 1350kg de Bauxita (Mineral Incombustible).

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

 <p>SAFETYFIRST ING. EN PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS</p>	<p><i>Diseño, Montaje y Mantenimiento de Sistemas Contra Incendios</i> <i>Provisión y Venta de Equipos de Lucha Contra Incendios</i> <i>Recarga de Extintores</i></p> <p><i>Lisandro de La Torre 537 – 2214 – Aldao – 03476/482143 – sfextintores@gmail.com</i></p>
--	---


En este sector se hace el licuado de la bauxita.

En su parte posterior, se encuentra instalado bajo techo el equipo electrógeno.



Techo: Cubierta de chapa galvanizada.
Sobre estructura metálica.
Sin paredes laterales.

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

 <p>SAFETYFIRST ING. EN PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS</p>	<p><i>Diseño, Montaje y Mantenimiento de Sistemas Contra Incendios</i> <i>Provisión y Venta de Equipos de Lucha Contra Incendios</i> <i>Recarga de Extintores</i></p> <p><i>Lisandro de La Torre 537 – 2214 – Aldao – 03476/482143 – sfextintores@gmail.com</i></p>
--	---

5.3.3. Sector de Incendio 3:

El Sector identificado como 3 (dos), se ubica la planta de proceso y producto terminado.

Comprende una superficie de 900m² donde se encuentran instalados:

3 Tanques para almacenamiento de Acido Sulfúrico de un Volumen de 35m³ c/u.

2 Dosadores de Acido Sulfúrico de un Volumen de 9m³ c/u.

1 Cisterna para almacenamiento de agua de un Volumen de 30m³.


4 Piletas para almacenamiento de Producto Final de un Volumen de 200m³ c/u.

2 Piletas para almacenamiento de Producto Final de un Volumen de 250m³ c/u.

Dentro de éste, no existen instalaciones de gas natural ni equipos que consuman gas envasado.

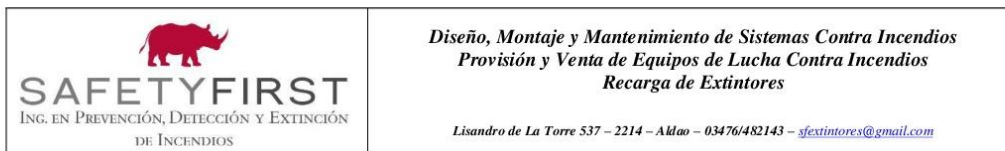


Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

 <p>SAFETYFIRST ING. EN PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS</p>	<p><i>Diseño, Montaje y Mantenimiento de Sistemas Contra Incendios</i> <i>Provisión y Venta de Equipos de Lucha Contra Incendios</i> <i>Recarga de Extintores</i></p> <p><i>Lisandro de La Torre 537 – 2214 – Aldao – 03476/482143 – sfextintores@gmail.com</i></p>
--	---



Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio



5.3.4. Sector de Incendio 4:

El Sector identificado como 4 (cuatro), comprende al depósito de materias primas identificado como 2, cuya superficie es de 500m².

En su interior no se encuentran instalaciones de gas natural ni equipos que consuman gas envasado.

Almacenados y en su plena capacidad se encuentran:

750 pallets de madera conteniendo cada uno de ellos 1 bolsón de 1350kg de Bauxita (Mineral Incombustible).

1 Tanque para almacenamiento de Hipoclorito de Sodio de un Volumen de 26m³.


2 pallets de madera conteniendo cada uno de ellos 1 bolsón de 1000kg de Clorato de Potasio. (Sustancia Oxidante)

70 cubiertas, de rodados varios en su mayoría 1000 y 1200, utilizadas en camiones.

Hay un sector destinado al mantenimiento general de las unidades, con una fosa de trabajo.



Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

 <p>SAFETYFIRST ING. EN PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS</p>	<p><i>Diseño, Montaje y Mantenimiento de Sistemas Contra Incendios</i> <i>Provisión y Venta de Equipos de Lucha Contra Incendios</i> <i>Recarga de Extintores</i></p> <p><i>Lisandro de La Torre 537 – 2214 – Aldao – 03476/482143 – sfirstextintores@gmail.com</i></p>
--	---

5.4. Resistencia al Fuego:

De acuerdo a Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19587/72 y su Dec. Reglamentario N° 351/79, según Tabla 2.1 del Anexo VII – Capítulo 18.

Actividad Predominante	Clasificación de los Materiales Según su Combustión						
	Riesgo 1	Riesgo 2	Riesgo 3	Riesgo 4	Riesgo 5	Riesgo 6	Riesgo 7
Comercial - Industrial	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7

NOTAS:

Riesgo 1: Explosivo Riesgo

Riesgo 2: Inflamable Riesgo

Riesgo 3: Muy Combustible

Riesgo 4: Combustible

Riesgo 5: Poco Combustible

6: Incombustible

7: Refractarios

N.P: No Permitido

Resistencia al Fuego (RF) aplicable al establecimiento en estudio:

R3 - MUY COMBUSTIBLE


5.5. Cálculo de Carga de Fuego:

5.5.1. Carga de Fuego Sector de Incendio 1:

Las sustancias presentes en Kg. (P) son:

- | | |
|--|-----------------|
| a) Madera (muebles, revestimientos, aberturas) | $P_1 = 5500$ kg |
| b) Papel | $P_2 = 2500$ kg |
| c) Plásticos (sillas, material descartable, envases, material de utilería) | $P_3 = 1500$ kg |
| d) Textil (tapizados, prendas) | $P_4 = 800$ kg |
| e) Goma Espuma (Almohadones, tapizados) | $P_5 = 150$ kg |
| f) GLP (1000lt - 1m ³): PE estado líquido: 0,5. | $P_6 = 500$ kg |
| d) Líquidos Inflamables (Pinturas, Solventes) 350lts. PE: 0,80 | $P_7 = 280$ kg |

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

 SAFETYFIRST <small>ING. EN PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS</small>	<i>Diseño, Montaje y Mantenimiento de Sistemas Contra Incendios</i> <i>Provisión y Venta de Equipos de Lucha Contra Incendios</i> <i>Recarga de Extintores</i> <small>Lisandro de La Torre 537 – 2214 – Aldao – 03476/482143 – sfextintores@gmail.com</small>
--	--

Los poderes caloríficos (**K**) respectivos son:

- | | |
|-------------------------|-------------------------------|
| a) Madera | $K_1 = 4.400 \text{ Cal/kg}$ |
| b) Papel | $K_2 = 4.200 \text{ Cal/kg}$ |
| c) Plásticos | $K_3 = 5.500 \text{ Cal/kg}$ |
| d) Textil | $K_4 = 4.550 \text{ Cal/kg}$ |
| e) Goma Espuma | $K_5 = 5.500 \text{ Cal/kg}$ |
| f) GLP | $K_6 = 11.080 \text{ Cal/kg}$ |
| d) Pinturas - Solventes | $K_7 = 10.250 \text{ Cal/kg}$ |

La cantidad total de calor desarrollado (**Qi**) resulta de:

a)	Q_1	P_1	K_1	5.500	x	4.400	24.200.000 Cal
b)	Q_2	P_2	K_2	2.500	x	4.200	10.500.000 Cal
c)	Q_3	P_3	K_3	1.500	x	5.500	8.250.000 Cal
d)	Q_4	P_4	K_4	800	x	4.550	3.640.000 Cal
e)	Q_5	P_5	K_5	150	x	5.500	825.000 Cal
f)	Q_6	P_6	K_6	500		11.080	5.540.000 Cal
e)	Q_7	P_7	K_7	280		10.250	2.870.000 Cal
	ΣQ_i						55.825.000 Cal


El peso de madera (**Pm**) equivalente resulta de:

$$P_m = \frac{Q_i}{K_m} = \frac{55.825.000 \text{ Cal}}{4.400 \text{ Cal/kg}} = 12687,5 \text{ Kg}$$

Y la carga de fuego (**Qf**):

$$Q_f = \frac{P_m}{\text{Sup}} = \frac{12687,5 \text{ kg}}{300 \text{ m}^2} = 42,29 \text{ Kg/m}^2.$$

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

 SAFETYFIRST <small>ING. EN PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS</small>	<p><i>Diseño, Montaje y Mantenimiento de Sistemas Contra Incendios</i> <i>Provisión y Venta de Equipos de Lucha Contra Incendios</i> <i>Recarga de Extintores</i></p> <p><small>Lisandro de La Torre 537 – 2214 – Aldao – 03476/482143 – sfextintores@gmail.com</small></p>
--	---

La resistencia al fuego exigible viene dada en función del riesgo y de la carga de fuego del sector de incendio considerado.

Los valores a utilizar están establecidos en el Anexo VII del Decreto 351/79, a saber:

Cuadro 2.2.2.: Locales ventilados mecánicamente, lo cual aplica al establecimiento en estudio.


Carga de Fuego	Riesgo				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	—	NP	F 60	F 60	F 30
Desde 16 hasta 30 kg/m ²	—	NP	F 90	F 60	F 60
Desde 31 hasta 60 kg/m²	—	NP	F 120	F 90	F 60
Desde 61 hasta 100 kg/m ²	—	NP	F 180	F 120	F 90
Más de 100 kg/m ²	—	NP	NP	F 180	F 120

Algunos valores, generalmente aceptados, de resistencia al fuego, vienen dados de los siguientes Cuadros

CUADRO 1:
 ESPESOR EN cm DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN
 DE SU RESISTENCIA AL FUEGO

DESCRIPCIÓN	F 30 Cm	F 60 cm	F 90 cm	F 120 cm	F 180 cm
MUROS					
- de ladrillos cerámicos macizas más del 75% No portante	8	10	12	18	24
- idem anterior Portante	10	20	20	20	30
- de ladrillos cerámicos huecos No portante	12	15	24	24	24
- idem anterior Portante	20	20	30	30	30
- de hormigón armado (armadura superior a 0,2% en cada dirección. No Portante)	6	8	10	11	14
- de ladrillos huecos de hormigón. No portante		15		20	

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

 SAFETYFIRST <small>ING. EN PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS</small>	<p><i>Diseño, Montaje y Mantenimiento de Sistemas Contra Incendios</i> <i>Provisión y Venta de Equipos de Lucha Contra Incendios</i> <i>Recarga de Extintores</i></p> <p><small>Lisandro de La Torre 537 – 2214 – Aldao – 03476/482143 – sfirstextintores@gmail.com</small></p>
--	---

CUADRO 2:
 PROTECCIÓN MÍNIMA DE PARTES ESTRUCTURALES PARA VARIOS MATERIALES, AISLANTES E INCOMBUSTIBLES.

PARTE ESTRUCTURAL A SER PROTEGIDA	MATERIAL AISLANTE	ESPESOR MÍNIMO (cm)				
		F 30	F 60	F 90	F 120	F 180
Columnas de acero	Hormigón	2,5	2,5	3,0	4,0	5,0
Vigas de acero	Ladrillo cerámico	3,0	3,0	5,0	6,0	10,0
Vigas de acero	Bloques de hormigón	5,0	5,0	5,0	5,0	10,0
	Revoque de cemento sobre metal desplegado		2,5		7,0	
	Revoque de yeso sobre metal desplegado		2,0		6,0	
Acero en columnas y vigas principales de hormigón	recubrimiento	2,0	2,5	3,0	4,0	4,0
Acero en vigas secundarias de hormigón y losas	recubrimiento	1,5	2,0	2,5	2,5	3,0


5.5.2. Potencial Extintor para Sector de Incendio 1.

Con el valor de carga de fuego, procederemos a determinar por tabla la necesidad de POTENCIAL EXTINTOR. Para esto utilizaremos la Tabla 1 del punto 4.1 del anexo VII, Decreto 351/79. El potencial extintor mínimo de los matafuegos para fuegos clase A, responderá a lo establecido en la Tabla 1.

CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco comb.
hasta 15Kg/m ²	—	—	1 A	1 A	1 A
16 a 30 Kg/m ²	—	—	2 A	1 A	1 A
31 a 60 Kg/m²	—	—	3 A	2 A	1 A
61 a 100 Kg/m ²	—	—	6 A	4 A	3 A
> 100 Kg/m ²	A determinar en cada caso.				

Potencial Extintor mínimo para Fuegos Clase A, con los que debe contar el Sector de Incendio 1: **3A**

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

 SAFETYFIRST <small>ING. EN PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS</small>	<p><i>Diseño, Montaje y Mantenimiento de Sistemas Contra Incendios</i> <i>Provisión y Venta de Equipos de Lucha Contra Incendios</i> <i>Recarga de Extintores</i></p> <p><small>Lisandro de La Torre 537 – 2214 – Aldao – 03476/482143 – sfextintores@gmail.com</small></p>
--	---

El potencial mínimo de los matafuegos para fuegos de clase B, responderá a lo establecido en la tabla 2, exceptuando fuegos líquidos inflamables que presenten una superficie mayor de 1 m².

CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco comb.
hasta 15Kg/m2	—	6 B	4B	—	—
16 a 30 Kg/m2	—	8 B	6 B	—	—
31 a 60 Kg/m2	—	10 B	8 B	—	—
61 a 100 Kg/m2	—	20 B	10 B	—	—
> 100 Kg/m2	A determinar en cada caso.				

Potencial Extintor mínimo para Fuegos Clase B, con los que debe contar el Sector de Incendio 1: **8B**

En el perímetro del Sector de Incendio 1, se encuentra:


- 3 extintores para fuegos clases ABC, cuyo agente extintor es PQS y con una capacidad de 10 Kg. Su potencial extintor individual es de 6A – 60B.
- 2 extintores para fuegos clases ABC, cuyo agente extintor es PQS y con una capacidad de 5 Kg. Su potencial extintor individual es de 6A – 40B.

Los mismos se encuentran en vigencia de carga y prueba hidráulica.

5.5.3. Conclusión Parcial Carga de Fuego Sector de Incendio 1:

El Potencial Extintor) determinado por este Cálculo, es superado ampliamente por el Potencial Extintor Efectivo con el que se encuentra protegido el sector.

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

 <p>SAFETYFIRST ING. EN PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS</p>	<p><i>Diseño, Montaje y Mantenimiento de Sistemas Contra Incendios</i> <i>Provisión y Venta de Equipos de Lucha Contra Incendios</i> <i>Recarga de Extintores</i></p> <p><i>Lisandro de La Torre 537 – 2214 – Aldao – 03476/482143 – sfextintores@gmail.com</i></p>
--	---

5.5.4. Carga de Fuego Sector de Incendio 2:

Las sustancias presentes en Kg. (**P**) son:

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| a) Madera (750 pallets x 12kgc/u) | $P_1 = 15.000 \text{ kg}$ |
| b) Papel | $P_2 = 1.000 \text{ kg}$ |
| c) Plástico | $P_3 = 4.550 \text{ kg}$ |

Los poderes caloríficos (**K**) respectivos son:

- | | |
|--------------|------------------------------|
| a) Madera | $K_1 = 4.400 \text{ Cal/kg}$ |
| b) Papel | $K_2 = 4.200 \text{ Cal/kg}$ |
| c) Plásticos | $K_3 = 5.500 \text{ Cal/kg}$ |

La cantidad total de calor desarrollado (**Qi**) resulta de:

a)	Q_1	P_1	K_1	15.000	x	4.400	66.000.000 Cal
b)	Q_2	P_2	K_2	1.000	x	4.200	4.200.000 Cal
c)	Q_3	P_3	K_3	4.550	x	5.500	25.025.000 Cal
ΣQ_i							95.225.000 Cal

El peso de madera (**Pm**) equivalente resulta de:

$$P_m = \frac{Q_i}{K_m} = \frac{95.225.000 \text{ Cal}}{4.400 \text{ Cal/kg}} = 21642 \text{ Kg}$$

Y la carga de fuego (**Qf**):


$$Q_f = \frac{P_m}{\text{Sup}} = \frac{21642 \text{ kg}}{500 \text{ m}^2} = 43,28 \text{ Kg/m}^2.$$

La resistencia al fuego exigible viene dada en función del riesgo y de la carga de fuego del sector de incendio considerado.

Los valores a utilizar están establecidos en el Anexo VII del Decreto 351/79, a saber:

Cuadro 2.2.1.: Locales ventilados naturalmente, lo cual aplica al establecimiento en estudio.

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

	<p><i>Diseño, Montaje y Mantenimiento de Sistemas Contra Incendios</i> <i>Provisión y Venta de Equipos de Lucha Contra Incendios</i> <i>Recarga de Extintores</i></p> <p><i>Lisandro de La Torre 537 – 2214 – Aldao – 03476/482143 – sfirstextintores@gmail.com</i></p>
---	---

Carga de Fuego	Riesgo				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	--	NP	F 60	F 60	F 30
Desde 16 hasta 30 kg/m ²	--	NP	F 90	F 60	F 60
Desde 31 hasta 60 kg/ m²	--	NP	F 120	F 90	F 60
Desde 61 hasta 100 kg/m ²	--	NP	F 180	F 120	F 90
Más de 100 kg/m ²	--	NP	NP	F 180	F120

Algunos valores, generalmente aceptados, de resistencia al fuego, vienen dados de los siguientes Cuadros


5.5.5. Potencial Extintor para Sector de Incendio 2

Con el valor de carga de fuego, procederemos a determinar por tabla la necesidad de POTENCIAL EXTINTOR. Para esto utilizaremos la Tabla 1 del punto 4.1 del anexo VII, Decreto 351/79 para los combustibles tipo A. El potencial extintor mínimo de los matafuegos para fuegos clase A, responderá a lo establecido en la Tabla 1.

CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco comb.
hasta 15Kg/m ²	—	—	1 A	1 A	1 A
16 a 30 Kg/m ²	—	—	2 A	1 A	1 A
31 a 60 Kg/ m²	—	—	3 A	2 A	1 A
61 a 100 Kg/m ²	—	—	6 A	4 A	3 A
> 100 Kg/m ²	A determinar en cada caso.				

Potencial Extintor mínimo para Fuegos, con los que debe contar el Sector de Incendio 2: **3A**

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

 SAFETYFIRST <small>ING. EN PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS</small>	<p><i>Diseño, Montaje y Mantenimiento de Sistemas Contra Incendios</i> <i>Provisión y Venta de Equipos de Lucha Contra Incendios</i> <i>Recarga de Extintores</i></p> <p><small>Lisandro de La Torre 537 – 2214 – Aldao – 03476/482143 – sfextintores@gmail.com</small></p>
--	---

El potencial mínimo de los matafuegos para fuegos de clase B, responderá a lo establecido en la tabla 2, exceptuando fuegos líquidos inflamables que presenten una superficie mayor de 1 m².

CARGA DE FUEGO	RIESGO				
	Riesgo 1 Explos.	Riesgo 2 Inflam.	Riesgo 3 Muy Comb.	Riesgo 4 Comb.	Riesgo 5 Poco comb.
hasta 15Kg/m2	—	6 B	4B	—	—
16 a 30 Kg/m2	—	8 B	6 B	—	—
31 a 60 Kg/m2	—	10 B	8 B	—	—
61 a 100 Kg/m2	—	20 B	10 B	—	—
> 100 Kg/m2	A determinar en cada caso.				

Potencial Extintor mínimo para Fuegos Clase B con los que debe contar el Sector de Incendio 1: **8B**

En el perímetro del Sector de Incendio 2, se encuentra:


- 6 extintores para fuegos clases ABC, cuyo agente extintor es PQS y con una capacidad de 10 Kg. Su potencial extintor individual es de 6A – 60B.

Los mismos se encuentran en vigencia de carga y prueba hidráulica.

5.5.6. Conclusión Parcial Carga de Fuego en sector de Incendio 2:

El Potencial Extintor determinado por este Cálculo, es superado ampliamente por el Potencial Extintor Efectivo con el que se encuentra protegido el Area.

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio



SAFETYFIRST
ING. EN PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS


Diseño, Montaje y Mantenimiento de Sistemas Contra Incendios
Provisión y Venta de Equipos de Lucha Contra Incendios
Recarga de Extintores

Lisandro de La Torre 537 - 2214 - Aldas - 03476482143 - sfextintores@gmail.com

"Cuadro de Protección Contra Incendio" B.O:22/05/79

USOS	Riesgo	CONDICIONES																									
		SITUACIÓN		CONSTRUCCIÓN										EXTINCIÓN													
		S1	S2	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
VIVIENDA - RESIDENTE	3																										
ALMACEN	3																										
COMERCIO	3																										
INDUSTRIA	3																										
DEPOSITO DE GASES	3																										
DEPOSITOS	3																										
ESCUELAS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										
DEPOSITOS	3																										

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

	<p><i>Diseño, Montaje y Mantenimiento de Sistemas Contra Incendios</i> <i>Provisión y Venta de Equipos de Lucha Contra Incendios</i> <i>Recarga de Extintores</i></p> <p><i>Lisandro de La Torre 537 – 2214 – Aldao – 03476/482143 – sfirstextintores@gmail.com</i></p>
---	---

5.7. Condiciones de Situación.

De acuerdo a Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19587/72 y su Dec. Reglamentario N° 351/79, Capítulo 18, Anexo VII, ítems 5, corresponde caracterizar la Condición de Situación como: Extracto del Dec. 351/79

5.2.2 Condición S2: Cualquiera sea la ubicación del edificio, estando éste en zona urbana o densamente poblada, el predio deberá cercarse preferentemente (salvo las aberturas exteriores de comunicación), con un muro de 3,00 m de altura mínima y 0,30 m de espesor de albañilería de ladrillos macizos o 0,08 m. de hormigón.

Conclusión:

A partir de lo expuesto, se determina que esta Edificación, cumple con esta Condición. El Container se encuentra ubicado en una zona rural.

5.8. Condiciones de Construcción.

Se transcriben a continuación, de acuerdo a Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19587/72 y su Dec. Reglamentario N° 351/79, Capítulo 18, Anexo VII, ítems 6, Condición de Construcción.

Las condiciones de construcción, constituyen requerimientos constructivos que se relacionan con las características del riesgo de los sectores de incendio.

"6.1. Condiciones generales de construcción":

6.1.1. Todo elemento constructivo que constituya el límite físico de un sector de incendio, deberá tener una resistencia al fuego, conforme a lo indicado en el respectivo cuadro de "Resistencia al Fuego", (F), que corresponda de acuerdo a la naturaleza de la ventilación del local, natural o mecánica.

Situación actual según relevamiento realizado: **CONDICION BAJO CUMPLIMIENTO**

6.1.2. Las puertas que separen sectores de incendio de un edificio, deberán ofrecer igual resistencia al fuego que el sector donde se encuentran, su cierre será automático. El mismo criterio de resistencia al fuego se empleará para las ventanas.

Situación actual según relevamiento realizado: **NO APLICABLE A LA CONSTRUCCION EN ESTUDIO**

6.1.3. En los riesgos 3 a 7, los ambientes destinados a salas de máquinas, deberán ofrecer resistencia al fuego mínima de F 60, al igual que las puertas que abrirán hacia el exterior, con cierre automático de doble contacto.

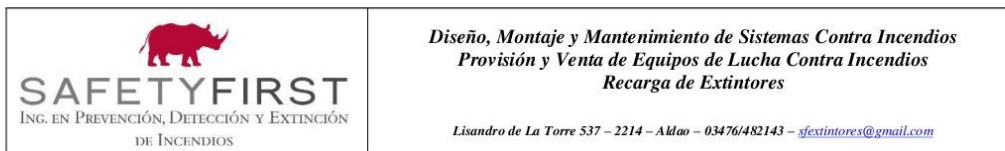
Situación actual según relevamiento realizado: **NO APLICABLE A LA CONSTRUCCION EN ESTUDIO**

6.1.4. Los sótanos con superficies de planta igual o mayor que 65 00 m² deberán tener en su techo aberturas de ataque, del tamaño de un círculo de 0,25 m. de diámetro, fácilmente identificable en el piso inmediato superior y cerradas con baldosas, vidrio de piso o chapa metálica sobre marco o bastidor. Estas aberturas se instalarán a razón de una cada 65 m². Cuando existan dos o más sótanos superpuestos, cada uno deberá cumplir el requerimiento prescripto. La distancia de cualquier punto de un sótano, medida a través de la línea de libre trayectoria hasta una caja de escalera, no deberá superar los 20 00 m. Cuando existan 2 o más salidas, las ubicaciones de las mismas serán tales que permitan alcanzarlas desde cualquier punto, ante un frente de fuego, sin atravesarlo.

Situación actual según relevamiento realizado: **NO APLICABLE A LA CONSTRUCCION EN ESTUDIO**

20

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio



6.1.5. En subsuelos, cuando el inmueble tenga pisos altos, el acceso al ascensor no podrá ser directo, sino a través de una antecámara con puerta de doble contacto y cierre automático y resistencia al fuego que corresponda.

Situación actual según relevamiento realizado: **NO APLICABLE A LA CONSTRUCCION EN ESTUDIO**

6.1.6. A una distancia inferior a 5,00 m. de la Línea Municipal en el nivel de acceso, existirán elementos que permitan cortar el suministro de gas, la electricidad u otro fluido inflamable que abastezca el edificio. Se asegurará mediante línea y/o equipos especiales, el funcionamiento del equipo hidroneumático de incendio, de las bombas elevadoras de agua, de los ascensores contra incendio, de la iluminación y señalización de los medios de escape y de todo otro sistema directamente afectado a la extinción y evacuación, cuando el edificio sea dejado sin corriente eléctrica en caso de un siniestro.

Situación actual según relevamiento realizado: **CONDICION BAJO CUMPLIMIENTO**

6.1.7. En edificios de más de 25,00 m. de altura total, se deberá contar con un ascensor por lo menos, de características contra incendio.

Situación actual según relevamiento realizado: **NO APLICABLE A LA CONSTRUCCION EN ESTUDIO**

6.2. Condiciones Específicas de Construcción: Las condiciones específicas de Construcción, aplicables al Edificio en estudio según el "Cuadro de Protección Contra Incendio" **B.O:**22/05/79 son las siguientes:

Condición C 1: Las cajas de ascensores y montacargas estarán limitadas por muros de resistencia al fuego, del mismo rango que el exigido para los muros y serán de doble contacto y estarán provistas de cierre automático.

Situación actual según relevamiento realizados: **NO APLICABLE A LA CONSTRUCCION EN ESTUDIO**

5.9. Condiciones de Extinción.

Se transcriben a continuación, de acuerdo a Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19587/72 y su Dec. Reglamentario N° 351/79, Capítulo 18, Anexo VII, ítems 6, Condición de Extinción.

Las condiciones de extinción constituyen el conjunto de exigencias destinadas a suministrar los medios que faciliten la extinción de un incendio en sus distintas etapas.

"7.1 Condiciones generales de extinción"

7.1.1. Todo edificio deberá poseer matafuegos con un potencial mínimo de extinción equivalente a 1 A y 5 BC, en cada piso, en lugares accesibles y prácticos, distribuidos a razón de 1 cada 200 m² de superficie cubierta o fracción. La clase de estos elementos se corresponderá con la clase de fuego probable.

Situación actual según relevamiento realizado: **CONDICION BAJO CUMPLIMIENTO, ES UNA CONSTRUCCIÓN HORIZONTAL.**

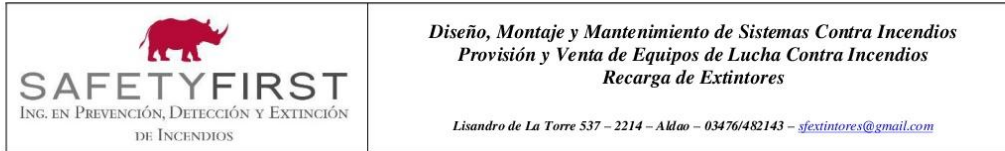
7.1.2. La autoridad competente podrá exigir, cuando a su juicio la naturaleza del riesgo lo justifique, una mayor cantidad de matafuegos, así como también la ejecución de instalaciones fijas automáticas de extinción.

Situación actual según relevamiento realizado: **NO APLICABLE A LA CONSTRUCCION EN ESTUDIO**

7.1.3. Salvo para los riesgos 5 a 7, desde el segundo subsuelo inclusive hacia abajo, se deberá

21

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio



colocar un sistema de rociadores automáticos conforme a las normas aprobadas.

Situación actual según relevamiento realizado: **NO APLICABLE A LA CONSTRUCCION EN ESTUDIO**

7.1.4. Toda pileta de natación o estanque con agua, excepto el de incendio, cuyo fondo se encuentre sobre el nivel del predio, de capacidad no menor a 20 m³, deberá equiparse con una cañería de 76 mm. de diámetro, que permita tomar su caudal desde el frente del inmueble, mediante una llave doble de incendio de 63,5 mm. de diámetro.

Situación actual según relevamiento realizado: **NO APLICABLE A LA CONSTRUCCION EN ESTUDIO**

7.1.5. Toda obra en construcción que supere los 25 m. de altura poseerá una cañería provisoria de 63,5 mm. de diámetro interior que remate en una boca de impulsión situada en la línea municipal. Además tendrá como mínimo una llave de 45 mm. en cada planta, en donde se realicen tareas de armado del encofrado.

Situación actual según relevamiento realizado: **NO APLICABLE A LA CONSTRUCCION EN ESTUDIO**

7.1.6. Todo edificio con más de 25 m. y hasta 38 m., llevará una cañería de 63,5 mm. de diámetro interior con llave de incendio de 45 mm. en cada piso, conectada en su extremo superior con el tanque sanitario y en el inferior con una boca de impulsión en la entrada del edificio.

Situación actual según relevamiento realizado: **NO APLICABLE A LA CONSTRUCCION EN ESTUDIO**

7.1.7. Todo edificio que supere los 38 m. de altura cumplirá la Condición E 1 y además contará con boca de impulsión. Los medios de escape deberán protegerse con un sistema de rociadores automáticos, completados con avisadores y/o detectores de incendio

Situación actual según relevamiento realizado: **NO APLICABLE A LA CONSTRUCCION EN ESTUDIO**

7.2. Condiciones específicas de extinción: Las condiciones específicas de Extinción, aplicables al Edificio en estudio según el "Cuadro de Protección Contra Incendio" **B.O:**22/05/79 son las siguientes:

7.2.8. Condición E 8: Si el local tiene más de 1.500 m² de superficie de piso, cumplirá con la Condición E 1. En subsuelos la superficie se reduce a 800 m². Habrá una boca de impulsión.


Situación actual según relevamiento realizado: **NO APLICABLE A LA CONSTRUCCION EN ESTUDIO**

7.2.11. Condición E 11: Cuando el edificio conste de piso bajo y más de 2 pisos altos y además tenga una superficie de piso que sumada exceda los 900 m² contará con avisadores automáticos y/o detectores de incendio.

Situación actual según relevamiento realizado: **NO APLICABLE A LA CONSTRUCCION EN ESTUDIO**

7.2.13. Condición E 13: En los locales que requieran esta Condición, con superficie mayor de 100 m², la estiba distará 1 m. de ejes divisorios. Cuando la superficie exceda de 250 m², habrá camino de ronda, a lo largo de todos los muros y entre estibas. Ninguna estiba ocupará más de 200 m² de solado y su altura máxima permitirá una separación respecto del artefacto lumínico ubicado en la perpendicular de la estiba no inferior a 0,25 m. Situación actual según relevamiento realizado: **NO APLICABLE AL EDIFICIO EN ESTUDIO.**

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

 <p>SAFETYFIRST ING. EN PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS</p>	<p><i>Diseño, Montaje y Mantenimiento de Sistemas Contra Incendios</i> <i>Provisión y Venta de Equipos de Lucha Contra Incendios</i> <i>Recarga de Extintores</i></p> <p><i>Lisandro de La Torre 537 – 2214 – Aldao – 03476/482143 – sfirstextintores@gmail.com</i></p>
--	---

Pautas de Selección de Equipos Contra Incendios


Su deducción se ha basado en los reglamentos vigentes (Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19587 - Decreto reglamentario 351/79; Reglamento de la Cámara de Aseguradores; Ley N° 13.660; Normas IRAM; Normas NFPA; y otras), tratando de encontrar una unificación de criterios más básicamente, en los daños que pudieran producir los efectos del fuego en sí, al no ser correctamente dominado, y los daños que pudieran causar el uso exagerado ó erróneo de agentes extintores sobre las instalaciones, edificios ó, lo más importante, sobre las personas.

Lejos de ser absolutamente riguroso, ya que cada riesgo debe ser estudiado en forma particular, esta tabla permitirá unificar criterios para la Prevención de Incendios.

Para su mejor comprensión se han hecho divisiones, tomándose como referencia la siguiente codificación:

○	Son aquellos equipos ó instalaciones básicos y más apropiados para la generalidad del riesgo a cubrir. Lo cual no quita que otros riesgos en particular dentro del conjunto, sean protegidos con elementos más aptos a ese fin.
◐	Son aquellos equipos ó instalaciones que pueden reemplazar a los anteriores, ó incorporarse como complemento para mejorar las protecciones, cuando razones técnicas ó económicas así lo aconsejan.
◑	Son equipos que se aplican en casos especiales, de especial peligrosidad, dentro de un sistema que está cubierto mediante métodos tradicionales (por Ej.: un depósito de tubos de hidrógeno en una planta metalúrgica pesada).
●	Son instalaciones que se aplican cuando el peligro del conjunto a cubrir requiere de la acción combinada de más de un sistema (por Ej. - equipos combinados de Polvo Químico y AFFF para fuegos en aeronaves ó instalaciones fijas de espuma mecánica, monitores ó mangueras para estacionamiento de camiones con combustibles).

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio



SAFETYFIRST
ING. EN PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN
DE INCENDIOS


Diseño, Montaje y Mantenimiento de Sistemas Contra Incendios
Provisión y Venta de Equipos de Lucha Contra Incendios
Recarga de Extintores

Liandro de La Torre 537 - 2214 - Aldas - 03476482143 - sfextintores@gmail.com

Tabla de Aplicación de los Sistemas de Protección Contra Incendio en Función del Riesgo

CATEGORÍA DE RIESGO	SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1. Riesgo de Incendio										
1.2. Riesgo de Explosión										
1.3. Riesgo de Asfixia										
1.4. Riesgo de Quemaduras										
1.5. Riesgo de Intoxicación										
1.6. Riesgo de Caídas										
1.7. Riesgo de Golpes										
1.8. Riesgo de Enredos										
1.9. Riesgo de Electrocución										
1.10. Riesgo de Radiación										
1.11. Riesgo de Ruido										
1.12. Riesgo de Vibración										
1.13. Riesgo de Asesoramiento										
1.14. Riesgo de Señalización										
1.15. Riesgo de Iluminación										
1.16. Riesgo de Temperatura										
1.17. Riesgo de Humedad										
1.18. Riesgo de Corrientes Eléctricas										
1.19. Riesgo de Contaminación										
1.20. Riesgo de Seguridad										
1.21. Riesgo de Mantenimiento										
1.22. Riesgo de Operación										
1.23. Riesgo de Inspección										
1.24. Riesgo de Formación										
1.25. Riesgo de Evaluación										
1.26. Riesgo de Documentación										
1.27. Riesgo de Comunicación										
1.28. Riesgo de Organización										
1.29. Riesgo de Recursos										
1.30. Riesgo de Competencias										
1.31. Riesgo de Cultura										
1.32. Riesgo de Liderazgo										
1.33. Riesgo de Motivación										
1.34. Riesgo de Trabajo en Equipo										
1.35. Riesgo de Resolución de Conflictos										
1.36. Riesgo de Toma de Decisiones										
1.37. Riesgo de Creatividad										
1.38. Riesgo de Innovación										
1.39. Riesgo de Mejora Continua										
1.40. Riesgo de Gestión del Cambio										
1.41. Riesgo de Gestión de Proyectos										
1.42. Riesgo de Gestión de Recursos Humanos										
1.43. Riesgo de Gestión de la Calidad										
1.44. Riesgo de Gestión de la Información										
1.45. Riesgo de Gestión de la Logística										
1.46. Riesgo de Gestión de la Cadena de Suministro										
1.47. Riesgo de Gestión de la Sostenibilidad										
1.48. Riesgo de Gestión de la Responsabilidad Social										
1.49. Riesgo de Gestión de la Reputación										
1.50. Riesgo de Gestión de la Marca										

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

 <p>SAFETYFIRST ING. EN PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS</p>	<p><i>Diseño, Montaje y Mantenimiento de Sistemas Contra Incendios Provisión y Venta de Equipos de Lucha Contra Incendios Recarga de Extintores</i></p> <p><i>Lisandro de La Torre 537 – 2214 – Aldao – 03476/482143 – sfirstextintores@gmail.com</i></p>
--	---

6. Conclusiones Finales - Recomendaciones:

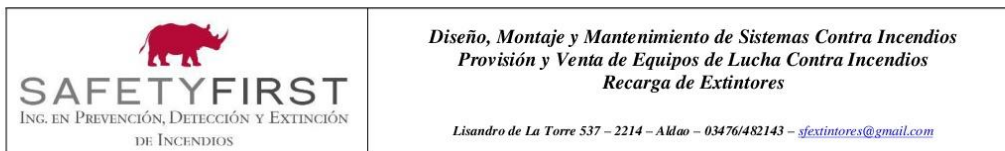
- a) En los Sectores de Incendio identificados como 1, 2, 3 y 4 los Equipos de Protección Contra Incendios (Extintores) existentes en los Sectores de Incendios Estudiados, cumplen con las características establecidas según "Tabla de Aplicación de los Sistemas de Protección Contra Incendio en Función del Riesgo".
- b) A partir del Estudio realizado se puede asegurar que; tanto el Potencial Extintor, como las Condiciones de Situación, de Construcción y de Extinción con las que cuentan los Sectores de Incendio 1, 2, 3 y 4 de "ARQUIMIA SA", cumplen con los requisitos y exigencias establecidas según el Anexo VII Correspondiente a los Artículos 160 a 187 de la Reglamentación Aprobada por Decreto 351/79 Capítulo 18 Protección Contra Incendios. No obstante se manifiesta que las Estructura tipo Container no son recomendadas para su adaptación como Sector de Oficinas.

No obstante y a fin de optimizar la protección de estas instalaciones de una manera eficaz y eficiente se recomienda:

- Reemplazar Extintores que se encuentran en Sector de Incendio 1 cuyo agente extintor es Polvo Químico ABC, por otro provistos de un agente extintor limpio. Se recomienda Colocar Extintores de HCFC 123.
- Colocar en el exterior de Grupo electrógeno 1 (Un) Extintor para Fuegos Clase BC (Anhídrido Carbónico) de 3,5Kgs de capacidad.

La Fecha de Confección del presente es el 02 de Febrero de 2013.


Cualquier modificación que se realice a las instalaciones relevadas, deberán ser motivo de un nuevo estudio.



Anexo 1

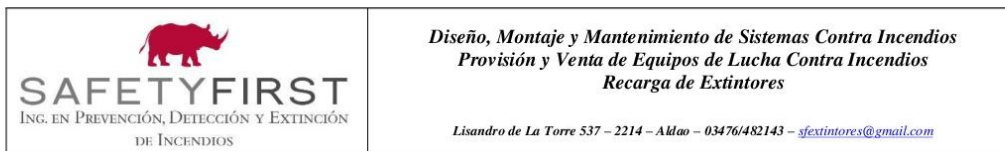
IMAGEN SATELITAL DE LA EDIFICACION

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

 <p>SAFETYFIRST ING. EN PREVENCIÓN, DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS</p>	<p><i>Diseño, Montaje y Mantenimiento de Sistemas Contra Incendios</i> <i>Provisión y Venta de Equipos de Lucha Contra Incendios</i> <i>Recarga de Extintores</i></p> <p><i>Lisandro de La Torre 537 – 2214 – Aldao – 03476/482143 – sfextintores@gmail.com</i></p>
--	---



Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio



Datos del Profesional Interviniente

Nombre y Apellido: Esteban R. Chinellato

DNI: 28.914.407

Domicilio: Francia 627

C.P: 2200


Localidad: San Lorenzo

Email: echinellato@arnet.com.ar

Tel.: 03476-15527308

Inscripto en Colegio de Ingenieros Especialistas bajo Matrícula Nº: 2-2136-8

Anexo 11. Plan de Emergencia.

 ARQUIMIA S.A.	Procedimiento General de Seguridad Procedimiento para Emergencias y Evacuación	PGS-001 Rev. 01
		HOJA 1 DE 6

1. Objetivo:

Establecer los pasos a seguir para la evacuación total o parcial del personal ante una emergencia.

2. Alcance:

Este procedimiento aplica a todo el personal propio, clientes, proveedores, visitas y/o contratistas que se encuentren dentro de las Instalaciones de ARQUIMIA S.A Planta PGSM.

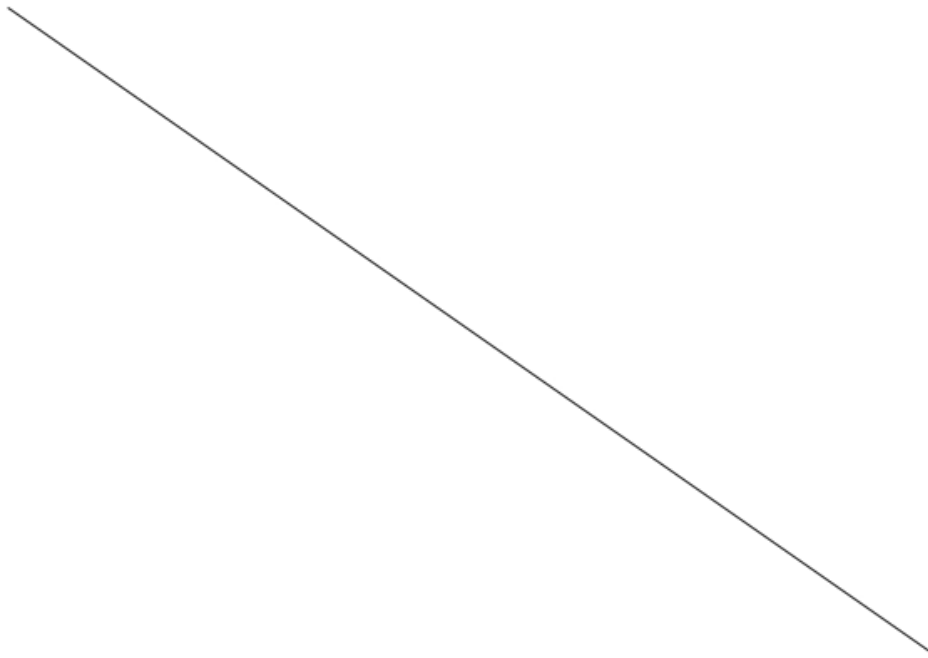
3. Responsabilidades:

ARQUIMIA SA: es responsable de capacitar a todo su personal, terceros y/o contratistas que se encuentren en la planta para la evacuación adecuada y rápida en caso de emergencia, siendo responsabilidad de los mismos respetar el siguiente procedimiento, atenerse al rol que le toca desempeñar y no dispersarse ni tomar ninguna iniciativa propia.

Personal de Planta: Conocer, aplicar y cumplir este Procedimiento.


Visitas, Proveedores, Clientes y/o Contratistas: Acatar las indicaciones del Personal de Planta.

Espacio dejado intencionalmente en blanco.



Esteban Chinellato	Mariela Carini	Miguel Tudino	15/02/2013
CONFECCIONO	REVISO	APROBO	FECHA

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio


 ARQUIMIA S.A.	Procedimiento General de Seguridad Procedimiento para Emergencias y Evacuación	PGS-001 Rev. 01 <hr/> HOJA 2 DE 6
--	--	---

4. Roles ante Emergencias:

Responsable de Planta o Responsable de Laboratorio.	1. Evaluar la emergencia, analizar los recursos disponibles y coordinar la actuación frente a la misma. 2. Dar la voz de evacuación a recepción, mantenimiento y producción.
Responsable de Mantenimiento de Unidades y Personal de Producción.	1. Dirigir al personal de planta, choferes, proveedores, clientes, visitas y/o contratistas que se encuentren fuera del edificio de administración hacia punto de encuentro predeterminado. 2. Dirigir la Evacuación organizada de vehículos y equipos móviles que se encuentren en el interior hacia el exterior de la Planta.
Personal de Mantenimiento de Planta.	1. Cortar el suministro eléctrico y el de gas. 2. Colaborar en la Respuesta
Personal de Producción.	1. Ponerse a disposición del Resp. de Planta a fin de coordinar la acciones a seguir
Recepción y Administración	1. Según demande la emergencia comunicarse con: <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Emergencias Integradas: 0 (Cero) 911 * En caso de no recibir respuestas aquí, comunicarse por manera separada a los siguientes N° (según demande la situación) <ul style="list-style-type: none"> • Bomberos Voluntarios: 0 (Cero) 03476 – 434500 / 15591662 / 15419651 • Bomberos Zapadores: 0 (Cero) 100 • Centro de Protección Civil: 0 (Cero) 03476 - 430336 • Policía: 0 (Cero) 101 *En caso de víctimas o lesionados: <ul style="list-style-type: none"> • SIES: 0 (Cero) 107 • AMCE: 0 (Cero) 422422 *Tener en cuenta que de resultar lesionada alguna persona de Planta, dentro de las 72hs hábiles se deberá realizar la denuncia ante: <ul style="list-style-type: none"> • Prevención ART: 0 (Cero) 0800-444-4278. 2. Dirigir al personal de planta, choferes, proveedores, clientes, visitas y/o contratistas que se encuentren dentro del edificio de administración hacia punto de encuentro predeterminado. 3. De ser posible comunicarse con Servicios Externos Contratados: <ul style="list-style-type: none"> • Dra Silvina Tazzo, Resp de Salud Ocupacional: 0 (Cero) 03476 – 15559350 • Ps. Mariana Tazzo; Resp de Psicología: 0 (Cero) 0341 - 155114776 • Esteban Chinellato, Resp de Higiene y Seguridad: 0 (Cero) 03476 – 15527308

Esteban Chinellato	Mariela Carini	Miguel Tudino	15/02/2013
CONFECCIONO	REVISO	APROBO	FECHA

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

	Procedimiento General de Seguridad Procedimiento para Emergencias y Evacuación	PGS-001 Rev. 01
		HOJA 3 DE 6

5. Desarrollo:

5.1 Tipificación de siniestros y emergencias:

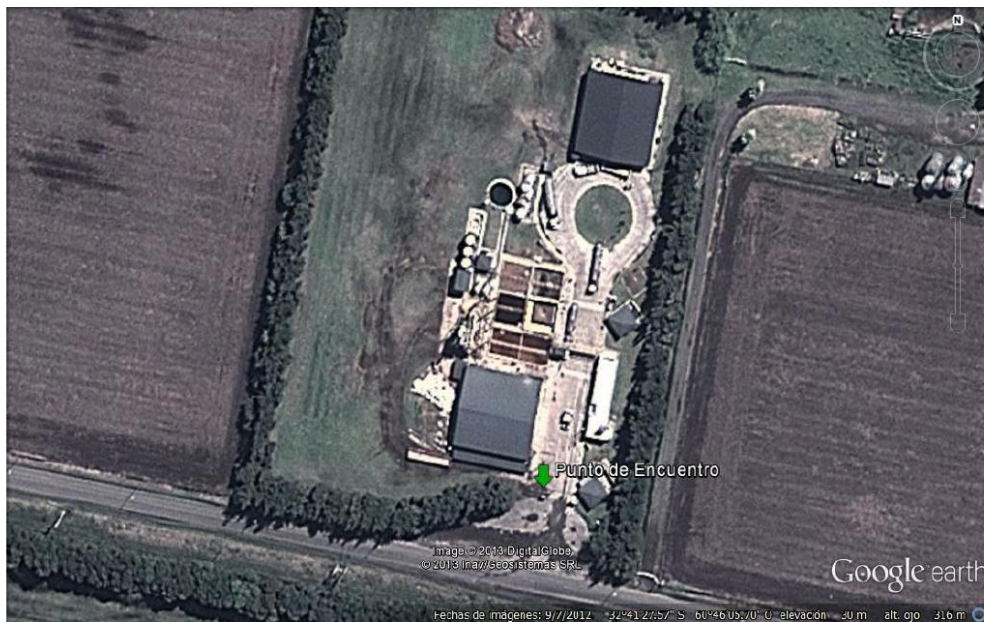
- Incendio.
- Explosión.
- Robos – Hurtos.
- Amenazas de Bomba.
- Derrames o Vuelco de Productos – Materias Primas.
- Accidentes de Trabajo.
- Metereorológicas.

Toda otra situación que ponga en riesgo a las personas, instalaciones y/o medio ambiente.

5.2 Punto de Encuentro:


La evacuación se realizará bajo la estricta orden de las personas definidas y designadas para dirigir o llevar a cabo la misma

El punto de encuentro se ubica en el sector de ingreso principal a Planta (ver flecha verde en imagen)

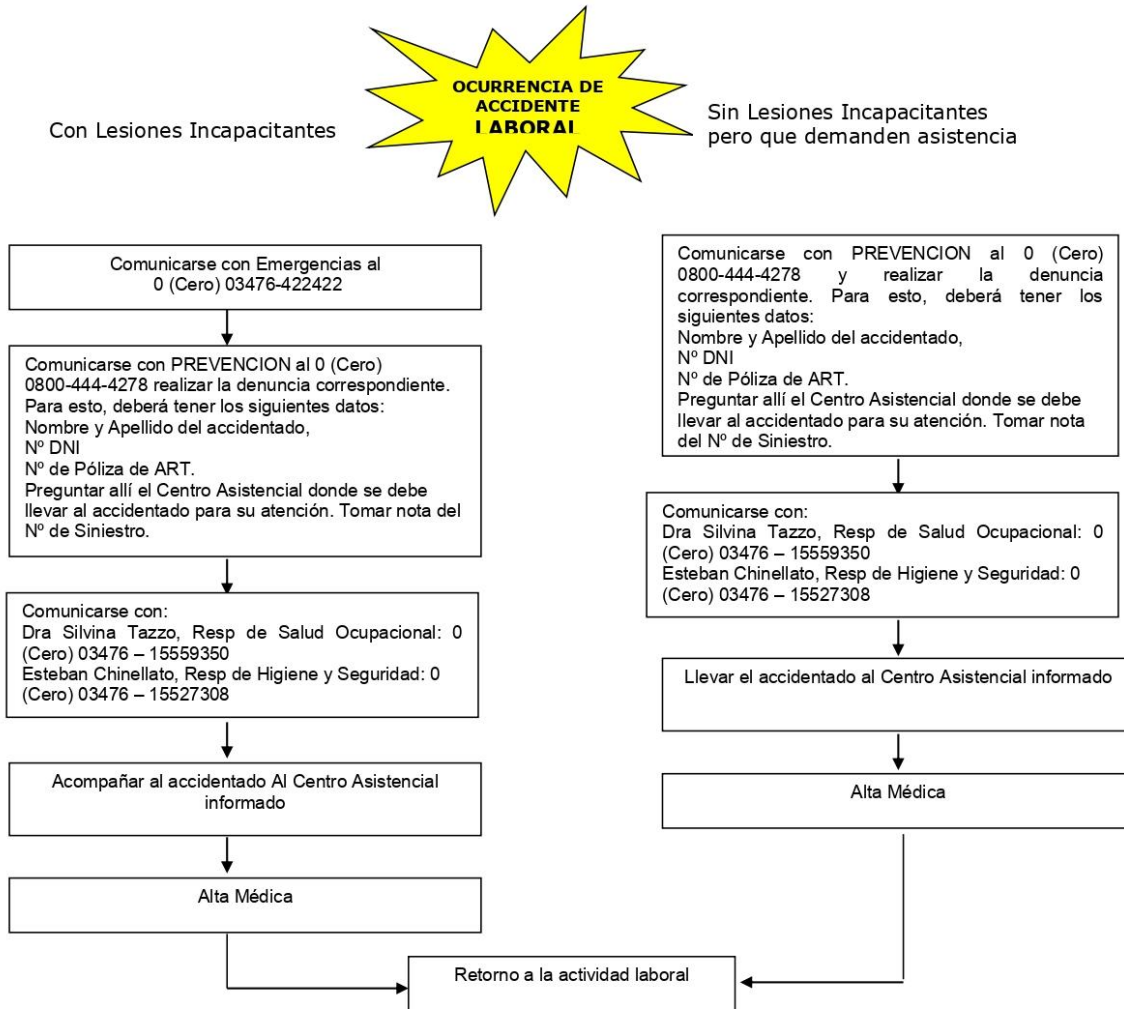


Esteban Chinellato	Mariela Carini	Miguel Tudino	15/02/2013
CONFECCIONO	REVISO	APROBO	FECHA

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio


 ARQUIMIA S.A.	Procedimiento General de Seguridad Procedimiento para Emergencias y Evacuación	PGS-001 Rev. 01
		HOJA 4 DE 6

5.3 Flujoograma de Actuación frente a Accidentes laborales:



Esteban Chinellato	Mariela Carini	Miguel Tudino	15/02/2013
CONFECCIONO	REVISO	APROBO	FECHA

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

 ARQUIMIA S.A.	Procedimiento General de Seguridad Procedimiento para Emergencias y Evacuación	PGS-001 Rev. 01 <hr/> HOJA 5 DE 6
--	--	---

5.4 Pasos a seguir:

5.4.1. El personal si es posible y no pone en riesgo su vida y la de otros tratará de controlar el siniestro y solicita ayuda para dar aviso al jefe de Planta.

5.4.2. El Responsable de Planta evalúa la gravedad del hecho y si así lo considera da la orden de evacuación a Recepción (interno 21) y llama a laboratorio (Interno 23) y a Producción (interno 24).

5.4.3. Administración avisa a:

- Bomberos Zapadores: 0 (Cero) 100
- Bomberos Voluntarios: 0 (Cero) 03476 – 434500 / 15591662 / 15419651
- Defensa civil: 0 (Cero) 103
- **En caso de víctimas o lesionados:**
- SIES: 0 (Cero) 107
- Prevención ART: 0 (Cero) 0800-444-4278.
- Primeros auxilios AMCE: 0 (Cero) 422422

5.4.4. El Responsable de mantenimiento eléctrico corta el suministro de gas y energía.

5.4.5. El Responsable de mantenimiento de camiones o su suplente evacua, al personal de planta los chóferes y los camiones, piletas y producción al punto de encuentro.


5.4.6 Una vez reunidos en el punto de encuentro el responsable administrativo tomará lista del personal para poder determinar que ninguna persona allá quedado sin evacuar. Se deberá permanecer allí hasta expresa indicación de retirarse o volver a planta por parte del Responsable de planta o bomberos.

5.5 Recomendaciones para el Momento de la Evacuación:

- Interrumpa las actividades.
- Apague las máquinas y desconecte los equipos que esté utilizando.
- Diríjase al Punto de Evacuación.
- Mantenga la calma y evite el pánico.
- Camine rápido, no corra.
- Colabore en el conteo de personal evacuado.
- No regrese por ningún motivo.
- Si esta con una visita, proveedor o contratista llévelo con usted
- Si la emergencia lo encuentra conduciendo u operando algún equipo móvil, de ser posible diríjase hacia el exterior de la Planta a velocidad de paso de hombre, no estacione frente a depósitos u oficinas y libere los accesos.

Esteban Chinellato	Mariela Carini	Miguel Tudino	15/02/2013
CONFECCIONO	REVISO	APROBO	FECHA

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

 ARQUIMIA S.A.	Procedimiento General de Seguridad	PGS-001 Rev. 01
	Procedimiento para Emergencias y Evacuación	HOJA 6 DE 6

6. Consultas a efectuar en caso de dudas:

En caso de dudas en la aplicación del presente Procedimiento consultar al Servicio de Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional.

7. Distribución:

Este Procedimiento se distribuye a todo el personal de Planta PGSM.

8. Archivo:

El presente Procedimiento se archiva en el Manual de Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional.

9. Frecuencia de revisión:

Este Procedimiento se revisa cada 2 (dos) años y/o cuando las circunstancias así lo requieran

10. Anexos:

Listado del personal responsable de dirigir la Evacuación

Nombre y Apellido		Cargo	Nº de internos
Titular	Ricardo Cuenca	Responsable de Mantenimiento de camiones	24
Suplente	Marcelo Sanchez	Cargador	26
Titular	Analía Esquivel	Administración	21
Suplente	Marcos Tudino	Administración	22
Titular	Anibal Ponzio	Mantenimiento	24
Titular	Miguel Tudino	Responsable de planta	22
Suplente	Mariela Carini	Responsable de Laboratorio	


Esteban Chinellato	Mariela Carini	Miguel Tudino	15/02/2013
CONFECCIONO	REVISO	APROBO	FECHA


Anexo 12. Constancia de entrega de elementos de protección personal.

CONSTANCIA DE ENTREGA DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL							
(1) Razón social: ARQUIMIA S.A.				(2) CUIT: 30-62281940-2			
(3) Dirección: La Huella N°640		(4) Localidad: Ing. Allan	(5) CP: 1891	(6) Provincia: Buenos Aires			
(7) Nombre y apellido del trabajador:						(8) DNI:	
(9) Descripción breve del puesto/s de trabajo en el/los cuales se desempeña el trabajador:			(10) Elementos de protección personal, necesarios para el trabajador, según el puesto de trabajo:				
	(11) Producto	(12) Tipo/Modelo	(13) Marca	(14) Posee certificación SÍ/NO	(15) Cantidad	(16) Fecha de entrega	(17) Firma del trabajador
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
(18) Información adicional:							



Anexo 13. Formulario de designación de delegado de prevención (ministerio de trabajo)





Provincia de Santa Fe
Ministerio de Trabajo y
Seguridad Social

Martes, 19 de Abril de 2016

Dirección Provincial de Salud y Seguridad en el Trabajo

FORMULARIO de designación de delegados de Prevención

DATOS de la EMPRESA

Razón Social: ARQUIMIA S A
 CUIT: 30-62281940-2 Teléfono: 03476429508
 Domicilio: PTE PERON 4200
 Localidad: CP: 2202
 Actividad: Fabricación de productos químicos n.o.p. (Incluye la producción de
 aceites esenciales, etc.) CIU: 242909
 Cantidad de Trabajadores: 22 CCT: 3/2001

Registro Autoridad de Aplicación

Fecha: 15-04-2016

NUMERO DE REGISTRO: RO-002608

GESTION de la PREVENCIÓN

Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo

PROPIO / EXTERNO Razón Social: CHINELLATO ESTEBAN RAUL CUIT: 20-28914407-3
 Nombre del Responsable: CHINELLATO ESTEBAN RAUL

Servicio de Medicina del Trabajo

PROPIO / EXTERNO Razón Social: SILVINA TAZZO CUIT:
 Nombre del Responsable: SILVINA TAZZO
 Método de Elección: Entre Delegados de Personal Sin Elección

Delegados de Prevención del Comité					
Nombre y Apellido	DNI	Fecha de Nacimiento	Fecha de Designación	Antigüedad	Sindicato
RICARDO ENRIQUE CUENCA	17442263	07-10-1965	08-04-2016	10	OTROS (EMPRESAS SIN GREMIO)

El abajo firmante certifica la veracidad de los datos referidos a la designación de Delegado de Prevención

Representante de la Empresa
 Trabajador designado como Delegado de Prevención
 Representante de Sindicato


Apellido y Nombre: _____ Firma: _____

Firma en conformidad y conocimiento por parte de la empresa sobre la designación de Delegados de Prevención.

Sr. Miguel Turiso
 Cargo: APODERADO
 Firma: _____

En a los días, del mes de de 2016.

Una vez completado el formulario se presentará por triplicado al Registro Provincial de comités de Salud y Seguridad en el Trabajo.



Anexo 14. Determinación de Niveles de Riesgos.

El proceso para determinar los Niveles de Riesgos es el siguiente:

- Si sale mal, cuán serio será? (consecuencia).
- Cuál es la probabilidad de que salga mal? (probabilidad).

El Nivel de Riesgo, es una combinación de estos dos criterios:

Riesgo = Consecuencia x Probabilidad

Consecuencias

Al analizar las consecuencias, deben entrar en consideración los siguientes factores:

- Seguridad: Lesiones a personas, grado de las mismas, ejemplo: fatal, mayor, menor.
- Ambientales: Pérdida de contención, grado del mismo, ejemplo: mayor, serio, menor.

Tabla 1 consecuencias

VALOR	DESCRIPCION	SEGURIDAD PERDIDA DE VIDA	MEDIO AMBIENTE PERDIDA DE CONTENCIÓN	OPERATIVO PERDIDA DE PLANTA O EQUIPO
5	CATASTROFICO	MULTIPLES MUERTES	PERDIDA MAYOR DE CONTENCIÓN CON ESCAPES SEVEROS AL MEDIO AMBIENTE	PERDIDA DE ACTIVOS. ABANDONO DE RECIPIENTES. PERDIDA DE ESTRUCTURA.
4	SEVERO	POSIBLES MUERTES MULTIPLES HERIDAS SEVERAS	PERDIDA DE CONTENCIÓN CON ESCAPES SIGNIFICANTES AL AMBIENTE.	DAÑO SEVERO A LOS ACTIVOS / PERDIDA DE OPERACIONES.
3	SIGNIFICANTE	POSIBLES HERIDAS SEVERAS. MULTIPLES HERIDAS MENORES.	PERDIDA DE CONTENCIÓN CON ESCAPES SIGNIFICANTES AL AMBIENTE	DAÑO SIGNIFICANTE A EQUIPOS / RETRASO DE VARIOS DIAS EN LAS OPERACIONES.
2	MENOR	POSIBLES HERIDAS MENORES.	PERDIDA DE CONTENCIÓN CON ESCAPES MENORES AL AMBIENTE	DAÑO MENOR A EQUIPOS / RETRASO HASTA UN DIA EN LAS OPERACIONES.
1	INSIGNIFICANTE	IMPROBABLES HERIDAS PERSONALES	PERDIDA DE CONTENCIÓN SIN ESCAPE AL AMBIENTE	DAÑO MENOR A EQUIPOS / NO HAY RETRASO EN LAS OPERACIONES

Tabla 1 – Consecuencias

Probabilidad:

Al juzgar la probabilidad, (posibilidad de que algo salga mal) los factores en la Tabla 2 - Probabilidades, debe ser considerada en función al daño hipotético.

VALOR	DESCRIPCION	DEFINICION
5	FRECUENTE	UN EVENTPO COMUN QUE ES PROBABLE QUE OCURRA UNA VEZ POR AÑO O MAS.
4	PROBABLE	UN EVENTO PROBABLE QUE OCURRA UNA VEZ O MAS DURANTE OPERACIONES O A LO LARGO DE LA VIDA DEL EQUIPO
3	POSIBLE	UN EVENTO IMPROBABLE QUE PUEDE OCURRIR DURANTE OPERACIONES O A LO LARGO DE LA VIDA DEL EQUIPO
2	IMPROBABLE	UN EVENTO IMPROBABLE QUE PUEDE OCURRIR DURANTE OPERACIONES O A LO LARGO DE LA VIDA DEL EQUIPO
2	ALTAMENTE IMPROBABLE	UN EVENTO POSIBLE PERO NUNCA EXPERIMENTADO. HAY EXTREMADAMENTE REMOTAS POSIBILIDADES DE QUE OCURRA

Tabla 2 – Probabilidades

NIVEL DE RIESGO:

El Nivel de Riesgo es el producto de la consecuencia multiplicada por la probabilidad.

El resultado será un valor entre 1 y 25 y que se puede observar en la Tabla 3 - Matriz de Nivel de Riesgo.

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

CONSECUENCIAS ↓					
CATASTROFICO (5)	5	10	15	20	25
SEVERO (4)	4	8	12	16	20
SIGNIFICANTE (3)	3	6	9	12	15
MENOR (2)	2	4	6	8	10
INSIGNIFICANTE (1)	1	2	3	4	5
PROBABILIDAD →	ALTAMENTE IMPROBABLE (1)	IMPROBABLE (2)	POSIBLE (3)	PROBABLE (4)	FRECUENTE (5)

Tabla 3 - Matriz de Nivel de Riesgo

Luego de determinar el Nivel de Riesgo y adoptar las medidas necesarias para reducir los mismos, el proceso descrito con anterioridad deberá reiterarse, obteniendo una evaluación de Riesgo Residual.

El Riesgo Residual para cada acción deberá ser menor que el previamente calculado. Si éste no es el caso, el estudio deberá ser revisado.-

Criterios de aceptabilidad:

Los riesgos son categorizados como altos, medios o bajos, dependiendo del valor obtenido al multiplicar consecuencia por probabilidad. Cuanto más alto es el valor obtenido, más alto el riesgo de aceptabilidad para el riesgo. La aceptabilidad para las categorías de riesgos es explicada en la Tabla 4:

15 a 25	ALTO RIESGO: Las operaciones no deben continuar. Se deben desarrollar métodos alternativos para la reducción de riesgos.
8 a 12	MEDIO RIESGO: Pueden ser necesarias algunas consideraciones. Recomendación de aplicación de medidas de reducción de riesgos y/o planes de contingencias.
1 a 6	BAJO RIESGO: Las operaciones pueden continuar sin mayores controles. Considerar relaciones costo beneficio que se puedan alcanzar.

Tabla 4 - Criterios de Aceptabilidad

Medidas de reducción de riesgos:

Estudio y evaluación de las condiciones de higiene y seguridad laboral y propuestas de mejoras en una planta química de fabricación de sulfato de aluminio

Los riesgos categorizados como altos estarán sujetos a medidas de reducción de riesgos y a la introducción de controles para reducir los riesgos a un nivel aceptable.

Las medidas preventivas adicionales deberán también ser contempladas para riesgos categorizados como medios.

Los riesgos categorizados como bajos no requerirán la implementación de medidas.

Jerarquía de las medidas de reducción de riesgos:

El proceso de reducción de riesgos implica la adopción de medidas necesarias en orden descendente como se indica a continuación:

1	Eliminación del riesgo removiendo la amenaza. Eliminar del diseño la fuente del problema.
2	Reducir el riesgo sustituyéndolo por un proceso, actividad o sustancia menos riesgosa
3	Aislar a través de controles efectivos (por ejemplo delimitar del peligro, retirar a la persona expuesta al riesgo, reducir su exposición, etc.). Considerar la posibilidad de separación entre componentes de un equipamiento o entre instalaciones.
4	Instalar elementos de protección como por ejemplo paradas de emergencias, sensores, microswitches, etc.
5	Implementar Permisos de Trabajo Seguro, reglas especiales y procedimientos para controlar riesgos.
6	Proporcionar supervisión apropiada, con adecuado entrenamiento, instrucción e información relevante.
7	Proporcionar Elementos de Protección Personal sólo como última medida y como soporte de las medidas de control previamente mencionadas

Tabla 5 - Medidas de Reducción de Riesgos