UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

ANALISIS DE LAS CONDICIONES DE SALUD DE LOS TRABAJADORES DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES SANTIAGO DE CALI, 2013.

MARISOL YEPES BENAVIDES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE ENFERMERIA
ESPECIALIZACION EN SALUD OCUPACIONAL
BOGOTA D.C
2013

ANALISIS DE LAS CONDICIONES DE SALUD DE LOS TRABAJADORES DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES SANTIAGO DE CALI, 2013.

MARISOL YEPES BENAVIDES

Informe final de pasantía presentado como requisito parcial para Optar el Título de: Especialista En Salud Ocupacional

Directora:

PhD. María Erley Orjuela Ramírez

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE ENFERMERIA
ESPECIALIZACION EN SALUD OCUPACIONAL
BOGOTA, D.C
2013

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN 9

2. INTRODUCCIÓN 15

3. OBJETIVOS 21
   3.1 OBJETIVO GENERAL
   3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4. MARCO REFERENCIAL 22
   4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO 22
      4.1.1 Tubería de impulsión aguablanca-navarro-cañaveralejo. 22
      4.1.2 Principales unidades de tratamiento y el sistema de información de la planta. 23
         4.1.2.1 Línea de tratamiento del agua residual 23
         4.1.2.2 Línea de tratamiento del lodo primario: 25
      4.1.3 Control de olores 27
      4.1.4 Sistemas de información. 28
   4.2 FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LAS CONDICIONES DE TRABAJO. 31
      4.2.1 Condiciones ambientales 31
      4.2.2 Contaminantes biológicos 32
      4.2.3 Contaminantes químicos 33
      4.2.4 Condiciones de seguridad 34
      4.2.5 Condiciones de la tarea 35
      4.2.6 Condiciones de la organización del trabajo 35
      4.2.7 Condiciones extralaborales 36

5. VALORACIÓN DE LAS CONDICIONES DE SALUD 36

6. METODOLOGÍA. 39

7. CONSIDERACIONES ÉTICAS. 43

8. RESULTADOS. 44
   8.1 CARACTERÍSTICAS SOCIO DEMOGRÁFICAS. 44
   8.2 CONDICIONES DE SALUD. 48
   8.3 FACTORES DE RIESGO 51

9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS
   9.1 CARACTERIZACIÓN DEMOGRÁFICA – CONDICIONES DE TRABAJO – CONDICIONES DE SALUD. 59

10. CONCLUSIONES 64

11. RECOMENDACIONES. 66

12. LIMITACIONES. 68

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. 69

ANEXOS 74

LISTA DE GRÁFICOS

Grafica 1. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según grupos etarios, Cali 2013. 44

Grafica 2. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa; según el sexo, Cali 2013. 45

Grafica 3. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa según el estado civil, Cali 2013. 45

Grafica 4. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa según el número de personas a cargo, Cali 2013. 46

Grafica 5. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según nivel de escolaridad, Cali 2013. 46

Grafica 6. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según ocupación, Cali 2013. 47

Grafica 7. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según tiempo de antigüedad en el cargo, Cali 2013. 47

Grafica 8. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; respecto a los antecedentes personales, Cali 2013. 49

Grafica 9. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; respecto a los hábitos, Cali 2013. 49

Grafica 10. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; que han sido vacunados, Cali 2013. 49

Grafica 11. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; que han presentado mas de tres episodios de infección respiratoria aguda (IRA) por año, Cali 2013. 50

Grafica 12. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; que han presentado más de tres episodios de enfermedad diarreica aguda (EDA) por año, Cali 2013. 50

Gráfica 13. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; de acuerdo a la presencia de patologías según sistema comprometido, Cali 2013. 51

Gráfica 14. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa

contratista; según exposición a contaminantes físicos, Cali 2013. 52

Grafica 15. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según exposición a contaminantes químicos, Cali 2013. 52

Grafica 16. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según exposición a contaminantes biológicos, Cali 2013. 53

Gráfica 17. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según condiciones de seguridad (trabajo en alturas), Cali 2013. 53

Grafica 18. Diagnósticos presentes en la población de trabajadores de la empresa Contratista; según manipulación de carga física, Cali 2013. 54

Grafica 19. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según características de la tarea, Cali 2013. 54

Grafica 20. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según organización del trabajo, Cali 2013. 55

Grafica 21. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según estructura de la organización, Cali 2013. 55

Grafica 22. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según características del empleo, Cali 2013. 56

Grafica 23. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según características individuales, Cali 2013. 56

Grafica 24. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según reporte de Incidentes de trabajo, Cali 2013. 57

Grafica 25. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según reporte de Accidentes de trabajo, Cali 2013. 57

Grafica 26. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según reporte de Enfermedad laboral (EL), Cali 2013. 58

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Formato de Historia clínica ocupacional 74

Anexo 2. Mapa Condiciones de trabajo 79

Anexo 3. Principales Factores de Riesgo de acuerdo a las condiciones de trabajo identificados en los trabajadores de la PTAR, Cali Diciembre de 2013 80

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1 Esquema del actual sistema de alcantarillado de la ciudad 22

Diagrama 2 Flujograma Del Proceso Productivo Linea De Agua Residual 29

Diagrama 3 Flujograma Del Proceso Productivo Linea De Tratamiento Lodo Primario 30

1. RESUMEN

De acuerdo con la resolución 1016 de 1989, en la cual se establece que las empresas deberán realizar actividades de medicina preventiva, medicina del trabajo, higiene y seguridad industrial con el fin de mejorar, mantener y preservar la salud de los trabajadores[1]; se efectúa el presente trabajo en modalidad de pasantía en una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) en la Ciudad de Cali, Colombia. Conforme a lo anterior, se realiza un análisis de las condiciones de salud de los trabajadores de esta empresa, teniendo en cuenta; las características sociodemográficas de la población de trabajadores de la PTAR, los principales factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los trabajadores en la PTAR y finalmente los parámetros de la evaluación clínica ocupacional.

Considerando además que no se ha podido realizar un trabajo que permita valorar las condiciones de salud actuales de los trabajadores y que es pertinente que personal con experticia en el tema de salud ocupacional, debe ser el encargado de servir de canal de comunicación para efectos de actividades de promoción en salud y prevención de enfermedades en la empresa, para obtener mejores resultados en cuanto a la prevención de accidentes de trabajo y/o muerte, enfermedad laboral o enfermedad exacerbada por el trabajo, entonces se realiza este trabajo, el cual se propone socializar a través de un informe final que se entregara a la empresa.

Multiples labores en la PTAR implican trabajo en alturas, casi el 80% de la población en esta empresa trabaja en alturas, de ellos ninguno menor de edad, ni mujeres.

Los factores de riesgo de origen biológico presentes en las condiciones de trabajo de la PTAR son causa de patologías infecto-contagiosas en los trabajadores dados por bacterias, virus, hongos y parásitos[2]. Asi, las enfermedades originadas por estos microorganismos pueden propagarse hacia las personas con quienes conviven, teniendo en cuenta que el 65% de la población tiene compañero permanente y el 83% hijos o personas a cargo.

El desconocimiento del cargo para el cual han sido contratados los trabajadores, puede generar confusiones en el conocimiento de las actividades asignadas[3]; esto, sumado a turnos rotativos (mañana, tarde y noche) de 8 y 12 horas y cambio de labores periódicamente dentro de la planta[4], la falta de formación técnica, tecnológica o profesional (cerca de la mitad de la población no alcanzan educación superior; el 8% básica primaria y 37% básica secundaria)[5] y otros factores de riesgo presentes en la organización del trabajo como problemas en la comunicación de la información laboral y el trabajo repetitivo en los operarios, puede conllevar a errores en las tareas asignadas y por ende resultar en accidentes de trabajo[6]. Un factor protector para evitar la

---

[1] Resolución 1016 de 1989. Los Ministerios de Trabajo y de Seguridad social y de salud. Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el País. Disponible en internet: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5412

[2] Factores biológicos PTAR Salitre Bogotá. Análisis del riesgo biológico en la PTAR Salitre y medidas adoptadas. Disponible en internet: http://www.acueducto.com.co/wpsv61/wps/html/resources/PTAR/IndysaludAnalisisriesgobiol.doc

[3] Ibíd., pág. 80.

[4] Historia clínica Ocupacional: Anexo 1, Numeral 3: Exposición a factores de riesgo según las condiciones de trabajo: Condiciones de la organización del trabajo: Tiempo de trabajo.

[5] Ibid, Numeral 1, nivel de escolaridad.

[6] Resolución 2646 de 2008 (julio 17). República de Colombia. El Ministro de la protección social. Por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional. Disponible en internet: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=31607

ocurrencia de accidentes de trabajo es la antigüedad que las personas llevan laborando en la planta (casi el 70% de la población han trabajado mas de 5 años en la PTAR), lo cual desarrolla habilidades para llevar a cabo las labores asignadas.
La exposición a radiación UV durante casi toda la jornada de trabajo, puede generar efectos adversos a corto y largo plazo en la salud, como quemaduras y cáncer de piel. Igualmente, las personas con el cargo de operario (20 trabajadores) estan expuestas a altas temperaturas, esto sumado a la temperatura promedio ambiental de la ciudad de Cali (25 grados centígrados)[7], puede resultar fácilmente en deshidratación.
Las personas que trabajan como operarios del generador de energía, estan expuestas a ruido que supera los 85 decibeles (limite máximo permisible para ruido en las personas), lo cual puede generar hipoacusia a largo plazo sino se toman las medidas de protección personal adecuadas como el uso de tapa oidos con copa.
No se conoce la concentración de los componentes del biogás[8] generado del tratamiento de aguas residuales, los cuales pueden generar efectos adversos en el organismo, por lo que se requiere verificar su concentración y los limites máximos permisibles para tomar las medidas de protección personal necesarias.
La mayoría de los trabajadores de la empresa contratista que trabajan en la PTAR, requieren laborar en turnos rotativos (mañana - tarde - noche), puesto que la planta maneja un horario de 24 horas. Para ello se han organizado turnos de 8 horas y turnos de 12 horas y además se organizan horarios para cobertura los fines de semana. Es decir, los trabajadores manejan horarios dispersos; de manera que esos turnos rotativos y turnos mayores a 8 horas, generan alteración en el ritmo circadiano; lo anterior, sumado al estrés por regulares o malas condiciones en la organización del trabajo, puede generar estrés laboral, el cual, si no puede tolerarse, podría verse representado en accidentes de trabajo o patologías causadas por estrés ocupacional.
Los factores de riesgo asociados a las condiciones extra laborales, pueden contribuir a la generación de estrés laboral y manifestarse entonces en accidentes de trabajo y enfermedad laboral.
Respecto a las patologías encontradas en los trabajadores (30 enfermedades), llama la atención la presencia de patologias con compromiso del sistema osteomuscular (17% de la población), puesto que algunas pueden exacerbarse por las labores que se realizan en la PTAR y/o corresponder a enfermedad laboral.

Palabras clave: PTAR, aguas residuales, factor de riesgo, accidente de trabajo, enfermedad ocupacional, condiciones de trabajo, examen medico ocupacional.

[7] Alcaldia de Santiago de Cali, Secretaria de cultura y turismo. Disponible en internet: http://www.cali.gov.co/publicaciones/datos_de_cali_y_el_valle_del_cauca_pub
[8] El biogás, es un gas combustible que se genera artificialmente, mediante la acción de seres vivos (bacterias), en un ambiente anaeróbico (ausencia de aire). Cuando la materia orgánica se descompone en ausencia de oxígeno, actúan este tipo de bacterias, generando el biogás.

ABSTRACT

According to resolution 1016, 1989; in which it is established that enterprises should do preventive medicine activities, occupational medicine, hygiene and industrial safety in order to improve, maintain and preserve employee's health[1]; it is showed the actual work in form of internship in a sewage treatment plant (PTAR) in Cali, Colombia. According to this, a test of health conditions from workers in this enterprise was done, taking into account the demographic characteristics of the employees' population inside the PTAR, the main risk factors to which workers are exposed in the PTAR and finally the parameters of the occupational clinical evaluation.

This work is done considering that it had been not possible to do a work which allows to evaluate the actual health conditions in workers and that it is relevant that staff with expertise in the topic of occupational health, must be commissioned to serve as a channel of communication for the purposes of health promotion activities and prevention of diseases inside the enterprise, to obtain better results in terms of prevention of occupational accidents and/or death, occupational disease or disease exacerbated by work. This paper aims to socialize through a final report which is going to be delivered to the enterprise.

Multiple tasks involve working at heights, almost 80 percent of the population in this enterprise works in heights, none of them minor or women.

Risk factors of biological origin used in the working conditions in the PTAR are a cause of infected-contagious pathologies in workers caused by bacteria, viruses, fungi and parasites[2]. In this way, illnesses caused by these microorganisms can spread to people with whom they live, taking into account that the 65 percent of the population has a life partner and the 83 percent has children or dependents.

The ignorance of the office to which workers have been hired, can generate confusion in understanding the activities assigned[3]; Adding this more rotating shifts (morning, afternoon and evening) from 8 to 12 hours and periodically changing work inside the plant[4]; the lack of technical, technological or professional training (about half of the population does not reach higher education; 8 percent, elementary school and 37% high school)[5] and other risk factors in the organization of work like communication problems about the employment information and the repetitive work in the operators, can lead to errors in the assignments and therefore result in working accidents[6]. A protective factor to avoid the occurrence of accidents is the old working that people have laboring in the plant (almost 70% of the population has worked more than 5 years in the PTAR), which develops skills to carry out the assignments.

The exposure to UV radiation during most of the day, can generate adverse short and long-term in health effects, like burns or skin cancer. Similarly, people with the charge of operator (20 employees) are exposed to high temperatures; and this, in addition to the average ambient temperature in Cali (25 degrees Celsius)[7], can result in dehydration.

People who work like operators from the power generator, are exposure to noise that exceeds 85 decibels (maximum permissible limit for noise in people), which can generate long-term hearing loss if adequate protective measures are not taken such as the use of ear-covers with a cap.

It is unknown the concentration of the components of biogas generated from the treatment of sewage water, which can generate adverse effects on the body, so it is necessary to check its concentration and the maximum permissible limits to take the necessary personal protective measures.

The most of the workers from the general contractor, who work in the PTAR, require to labor in rotating shifts (morning-afternoon-evening), because the plant has a 24-hour schedule. For this, it has been organized 8 hours shifts and 12 hours shifts and also coverage schedules are organized on weekends. It means, workers handle scattered schedules; so that these rotating shifts and shifts greater than 8 hours generate alteration in the circadian rhythm; adding this to the stress for regular or poor conditions in the work organization, can generate work stress and if it is not possible to handle, could be represented in working accidents or pathologies caused by work stress.

Risk factors associated to the extra working conditions, can contribute to generate job stress and to show then, in working accidents and working illnesses.

According to the pathologies which were found in workers (30 illnesses), attracts the attention the presence of pathologies with commitment in the musculoskeletal system (17% of population), since some may be exacerbated by the work carried out in the PTAR and/or to answer to working illness.

Keywords: PTAR, sewage, Risk factor, worked accident, occupational disease, working conditions, occupational medical examination.

2. GLOSARIO

PTAR: Planta de tratamiento de aguas residuales.

Aguas residuales: Las aguas residuales son las aguas usadas y los sólidos que por uno u otro medio se introducen en las cloacas y son transportados mediante el sistema de alcantarillado.

Factor de riesgo: Es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión. Entre los factores de riesgo más importantes cabe citar la insuficiencia ponderal, las prácticas sexuales de riesgo, la hipertensión, el consumo de tabaco y alcohol, el agua insalubre, las deficiencias del saneamiento y la falta de higiene.

Accidente de trabajo (AT): Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte. Es también AT, el que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o contratante durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo; el que se produzca durante el traslado de los trabajadores o contratistas desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte lo suministre el empleador; el ocurrido durante el ejercicio de la función sindical aunque el trabajador se encuentre en permiso sindical siempre que el accidente se produzca en cumplimiento de dicha función; el que se produzca por la ejecución de actividades recreativas, deportivas o culturales, cuando se actúe por cuenta o en representación del empleador o de la empresa usuaria cuando se trate de trabajadores de empresas de servicios temporales que se encuentren en misión.

Enfermedad profesional: Es enfermedad laboral la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. El Gobierno Nacional, determinará, en forma periódica, las enfermedades que se consideran como laborales y en los casos en que una enfermedad no figure en la tabla de enfermedades laborales, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacional será reconocida como enfermedad laboral, conforme lo establecido en las normas legales vigentes.

Condiciones de trabajo: Se entiende como condiciones de trabajo cualquier aspecto del trabajo con posibles consecuencias negativas para la salud de los trabajadores, incluyendo, además de los aspectos ambientales y los tecnológicos, las cuestiones de organización y ordenación del trabajo.

Examen médico ocupacional: Acto médico mediante el cual se interroga y examina a un trabajador, con el fin de monitorear la exposición a factores de

riesgo y determinar la existencia de consecuencias en la persona por dicha exposición. Incluye anamnesis, examen físico completo con énfasis en el órgano o sistema blanco, análisis de pruebas clínicas y paraclínicas, tales como: de laboratorio, imágenes diagnósticas, electrocardiograma, y su correlación entre ellos para emitir un diagnóstico y las recomendaciones.

3. INTRODUCCIÓN

La generación de aguas residuales es un producto inevitable de la actividad humana, lo cual puede conllevar a la contaminación de las fuentes o cuerpos de agua receptores[9]. A nivel mundial se viene dando un gran auge en la conservación de los recursos naturales, por lo tanto los países industrializados y los que se encuentran en vía de desarrollo como Colombia, generan políticas encargadas de vigilar y proteger el medio ambiente; para tal efecto, en Colombia se crea ley 23 de 1973[10] y ley 9 de 1979[11] entre otras.

Por su parte a nivel internacional, entre los objetivos de desarrollo del Milenio (ONU 2005) se incluyó garantizar la seguridad del medio ambiente, para lo cual se plantearon entre otras, las metas de integrar los principios de desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales y reducir la pérdida de recursos del medio ambiente, así como reducir a la mitad para el año 2015 el porcentaje de personas que carecen de acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento[12].

Una forma de conservación del medio ambiente o reducir la pérdida de recursos del medio ambiente es a través del tratamiento de aguas residuales. Para ello en Colombia, se han establecido medidas para la adecuada evacuación de aguas residuales en los lugares de trabajo[13] y planes de saneamiento y manejo de vertimientos; para la descontaminación de los ríos por aguas residuales y así prevenir la contaminación de los recursos hídricos. Las empresas encargadas

---

[9] Tratamiento de aguas residuales. Teoria y principios de diseño. Romero Rojas Jairo Alberto. Editorial Escuela Colombiana de Ingenieria 1999.

[10] Ley 23 de 1973. El Congreso de Colombia. Por el cual se conceden facultades extraordinarias al Presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones. http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9018

[11] Ley novena de 1979. El Congreso de Colombia. Por la cual se dictan medidas sanitarias. Disponible en internet: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177

[12] Resultados de investigación en agua potable, aguas residuales y Biosolidos. EMCALI, UNIVALLE. Informe ejecutivo 2007. Disponible en internet: https://www.google.com.co/search?q=8.+Resultados+de+investigaci%C3%B3n+en+agua+potable%2C+aguas+residuales+y+biosolidos.+EMCALI%2C+UNIVALLE.+Informe+ejecutivo+2007.&oq=8.+Resultados+de+investigaci%C3%B3n+en+agua+potable%2C+aguas+residuales+y+biosolidos.+EMCALI%2C+UNIVALLE.+Informe+ejecutivo+2007.&aqs=chrome..69i57.1720j0j7&sourceid=chrome&espv=210&es_sm=122&ie=UTF-8

[13] Resolución 2400 de 1979. Ministerio de Trabajo y seguridad social. Por la cual se establecen disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad de los establecimientos de trabajo. Capítulo V Evacuación de residuos o desechos. Disponible en internet: http://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1509/industrial%20safety%20statute.pdf

para este fin son las llamadas plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), las cuales se encuentran en las principales ciudades en Colombia.

En la ciudad de Cali – Colombia desde la década de los 80, se formuló el plan de descontaminación por vertimientos líquidos y desde hace 11 años funciona una de las mejores plantas de tratamiento de aguas residuales de Latinoamérica[14], su objetivo es evitar que la mayor parte de las aguas residuales de la ciudad de Cali lleguen con la mayor descontaminación posible al rio Cauca[15].

Actualmente esta planta es manejada por un consorcio privado el cual tiene funciones de administrar, operar y realizar labores de mantenimiento e instrumentación de la PTAR; el manejo de la planta depende de 60 funcionarios quienes trabajan las 24 horas del día y los 365 días del año en horario diurno y por turnos rotativos dependiendo de su labor; administrativos y operarios respectivamente.

Los trabajadores en esta empresa se encuentran expuestos a múltiples factores de riesgo, los principales factores de riesgo están relacionados con las condiciones ambientales tales como exposición a contaminantes biológicos y químicos, los cuales pueden asociarse a la presencia de patologías infecto - contagiosas, por ejemplo; dermatitis por hongos, entre otras enfermedades infecto - contagiosas por bacterias, virus o parasitos. Por otra parte la exposición a gases tóxicos, puede generar asfixia, quemaduras o patologías respiratorias frente medidas de higiene y seguridad en el trabajo insuficientes por parte de los trabajadores y la empresa contratista.

Conforme a lo anterior; se considera necesario promocionar la salud de los trabajadores en la empresa y por otra parte realizar actividades encaminadas a la prevención de accidentes de trabajo, muerte, enfermedad laboral o enfermedad exacerbada por el trabajo; para ello se consideró pertinente realizar un análisis de las actuales condiciones de salud de los trabajadores de la empresa, teniendo en cuenta las características sociodemográficas de la población, la identificación de los principales factores de riesgo a los cuales están expuestos y el estado actual de salud que presentan los trabajadores; para ello fue necesario diseñar y aplicar

[14] Montajes Morelco S.A PTAR Cañaveralejo. Disponible en internet: http://www.morelco-sa.com/es/proyectos/ptar-canaveralejo.html

[15] Tratamiento y uso de aguas residuales: Una estrategia para el futuro del saneamiento. 43 congreso nacional de ACODAL. Planta de Cañaveralejo de Cali-EMCALI. Planta de tratamiento de aguas residuales de cañaveralejo PTAR-C Santiago de Cali. Ing. Edgar Llanos- Gerente PTAR EMCALI, 2000.

un instrumento (Historia Clínica Ocupacional) que permitiera realizar una valoración médica ocupacional teniendo en cuenta la resolución 2346 de 2007[16].

A continuación se presenta la estructura administrativa de la empresa:

Organización y tipo de empresa:

La Empresa prestadora de los servicios públicos de Acueducto y Alcantarillado en la ciudad de Cali, le adjudico a una mediana empresa la administración, operación y realización de actividades mantenimiento electromecánico e instrumentación de la planta de tratamiento de aguas residuales[17]; esto debido a la crisis económica de la empresa, la ciudad y el país; ante todo por la deuda con el gobierno del Japón que sirvió de base para la construcción de esta planta, sumada al cambio organizacional, lo cual no permitió deducir que las funciones de operación y mantenimiento de la planta sean realizadas bajo la concepción de La Empresa prestadora de los servicios públicos de Acueducto y Alcantarillado en la ciudad de Cali. Por lo anterior, se tuvo en cuenta que el mercado ofrece alternativas con participación de terceros para estas funciones[18]. En esta empresa trabajan aproximadamente 60 personas, quienes en su mayoría se dedican a labores de tipo operario (mantenimiento electromecánico e instrumentación de la PTAR), en un horario de 8 horas con turnos rotativos, para cubrir las 24 horas del día, el resto de trabajadores corresponde a personal administrativo y directivo.

Actividad económica y localización:

---

[16] Resolución 2346 de 2007 (julio 11). República de Colombia. El Ministro de la protección social. Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales. Disponible en internet: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=25815

[17] Acta de adjudicación de mantenimiento electromecánico e instrumentación de la planta de tratamiento de aguas residuales de cañaveralejo PTAR – C. 2010. Disponible en internet: https://www.google.com.co/search?q=consorcio+ca%C3%B1averalejo+2010&oq=consorcio+ca%C3%B1averalejo+2010&aqs=chrome..69i57j0.9102j0j7&sourceid=chrome&espv=210&es_sm=122&ie=UTF-8

[18] Mejoramiento de la calidad microbiológica de biselados generados en plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas. Revista EIA, ISSN 1794-1237 Número 11, p. 21-37. Julio 2009. Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia). Torres Patricia, Madera Carlos. Disponible en internet: https://www.google.com.co/search?q=6.+MEJORAMIENTO+DE+LA+CALIDAD+MICROBIOL%C3%93GICA+DE+BIOS%C3%93LIDOS+GENERADOS+EN+PLANTAS+DE+TRATAMIENTO+DE+AGUAS+RESIDUALES+DOM%C3%89STICAS.&oq=6.+MEJORAMIENTO+DE+LA+CALIDAD+MICROBIOL%C3%93GICA+DE+BIOS%C3%93LIDOS+GENERADOS+EN+PLANTAS+DE+TRATAMIENTO+DE+AGUAS+RESIDUALES+DOM%C3%89STICAS.&aqs=chrome..69i57.1114j0j7&sourceid=chrome&espv=210&es_sm=122&ie=UTF-8

En el presente trabajo se realiza el análisis de las condiciones de salud a los trabajadores de la PTAR; cuya actividad económica corresponde a la eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento y actividades similares con código de la DIAN 9000[19].
La PTAR está ubicada en un lote de 22 Hectáreas, localizado entre las comunas 6 y 7 de la ciudad de Cali[20], en un sector densamente poblado del barrio Petecuy a orilla del río Cauca. Esta planta se ha construido mitigando los posibles impactos ambientales tales como el control de olores, transporte de polvo, ruido, vibración, etc[21].

Contexto socio – político:

Desde la década del 80 se formuló el plan de descontaminación por vertimientos líquidos, con base en los estudios de pre y factibilidad para el tratamiento de las aguas residuales de Cali. Se definió entonces que el servicio de alcantarillado sería complementado con tres plantas de tratamiento de aguas residuales así: la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR que captaría los colectores e interceptores principales del sistema de alcantarillado con cobertura aproximada de 85% de las aguas residuales generadas en la ciudad, la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR – rio Cali que captaría el agua residual generada en la zona nor-occidental de la ciudad, transportada por los colectores marginales al Rio Cali, con cobertura aproximada de 15% y la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR – SUR que captaría el agua residual generada por futuros desarrollos urbanísticos (la tendencia de crecimiento de la ciudad ha sido hacia el sur)[22].

Beneficios de la PTAR23: El tratamiento de las aguas residuales de la ciudad de Cali tiene impacto positivo sobre la calidad del agua del río Cauca, beneficiando en forma directa a los usuarios del río, aguas abajo de Cali: municipalidades, industrias, pescadores, extractores de arena, entre otros.

---

[19] DIAN. Actividad económica. Tomado de internet: http://es.scribd.com/doc/55653522/Codigos-Actividad-economica-RUT-DIAN
[20] Montajes Morelco S.A PTAR Cañaveralejo. Disponible en internet: http://www.morelco-sa.com/es/proyectos/ptar-canaveralejo.html.
[21] Tratamiento y uso de aguas residuales: Una estrategia para el futuro del saneamiento. 43 congreso nacional de ACODAL. Planta de Cañaveralejo de Cali-EMCALI. Planta de tratamiento de aguas residuales de cañaveralejo PTAR-C Santiago de Cali. Ing. Edgar Llanos- Gerente PTAR EMCALI, 2000.
[22] Ibíd.
[23] Ibíd.

Analizando las actividades económicas en el área de influencia del proyecto y los Usos del agua, se puede concluir que se obtienen los beneficios que se relacionan a continuación:

A. Industrias ubicadas en la zona urbana: Soluciona parcialmente la necesidad de tratamiento de sus aguas residuales internamente en su respectivo predio. Se benefician ante todo aquellos establecimientos con poca disponibilidad de área y aquellos que fabrican alimentos (por condiciones sanitarias tienen limitaciones para operar sistemas de tratamiento de aguas residuales).
Por tratarse de un tratamiento colectivo la economía de escala induce menores costos de Inversión, operación y mantenimiento que los asociados con el tratamiento individual para los usuarios industriales.

NOTA. En éste grupo se incluyen además de las industrias, establecimientos comerciales y de servicios especiales cuya rutina de servicio involucra la producción de carga contaminante digna de ser tratada. (Hospitales, restaurantes, lavaderos de vehículos, etc.)

B. Industrias y comunidades ubicadas aguas abajo del vertimiento de aguas residuales de la ciudad de cali: Menores costos y vulnerabilidad en el tratamiento del agua para consumo humano e industrial.

C. Canales de riego: Menores costos por mantenimiento, mayor vida útil

D. Actividad pesquera: Reactivación como consecuencia del incremento del Oxígeno disuelto en el río.

E. Explotación de arena: Facilita el proceso de extracción de arena para el sector productivo que aprovecha esta explotación. (Arena más limpia, menos riesgos de salud pública).

F. Co-generación de energía: Como un subproducto de la digestión del lodo se produce biogás que es combustible por su alto contenido de metano. Por co-generación se aprovecha el combustible de que se dispone, para dos propósitos: 1) Generar energía eléctrica para el consumo en el funcionamiento de la misma planta haciéndola autosuficiente y 2) producir energía calórica para calentar el lodo que requiere 35° C de temperatura para el proceso de digestión, que a su vez genera biogás.

G. Uso recreativo incremento nivel de vida: Se beneficia la comunidad que vive en las riberas del río Cauca aguas abajo de la descarga de la ciudad de Cali, hasta la desembocadura del mismo.

a. Frentes de trabajo[24]:

El área operativa comprende 2 etapas: La primera etapa, incluye: tratamiento preliminar, tratamiento primario avanzado, tratamiento de lodo (espesamiento, digestión, almacenamiento, deshidratación), generación de energía y control de olores. La segunda etapa, comprende el tratamiento secundario mediante el proceso de lodos activados, estabilización por contacto y el tratamiento del lodo secundario.

Infraestructura operativa complementaria

Comprende la infraestructura y dotación requerida para realizar las actividades administrativas y complementar aquellas de operación y mantenimiento de la planta, los espacios y servicios comprenden; un edificio de Administración con un área de 2471 m^2, en el cual se identifican áreas para personal administrativo y técnico, laboratorio, centro de supervisión y control, cafetería, mirador y un moderno auditorio con capacidad para 200 personas; un edificio para trabajadores con un área de 1550 m^2, con espacios para talleres, servicios, bodegas y cafetería; edificios de acceso a la planta con portería principal y portería de servicio, área de parqueaderos, vías interiores, andenes, zonas verdes y cerramiento alrededor de la planta; infraestructura de servicios públicos: redes de acueducto, alcantarillado sanitario y pluvial, alumbrado, comunicaciones e instalación de gas natural (ésta se tiene para cubrir vulnerabilidad del sistema de energía y cogeneración) y finalmente dos pozos profundos para el consumo de agua en los procesos de tratamiento (tipo industrial) con capacidad cada uno de 70 litros/segundo y 180 metros de profundidad.

[24] Ibíd.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar las condiciones de salud de los trabajadores de una planta de tratamiento de aguas residuales en la ciudad de Cali, Colombia 2013.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar las características socio-demográficas de la población laboral de una planta de tratamiento de aguas residuales en la ciudad de Cali, Colombia.

- Identificar factores de riesgo ocupacionales presentes en las condiciones de trabajo.

- Establecer los criterios ocupacionales de la valoración médica ocupacional de los trabajadores con base en los factores de riesgo a los cuales han estado expuestos.

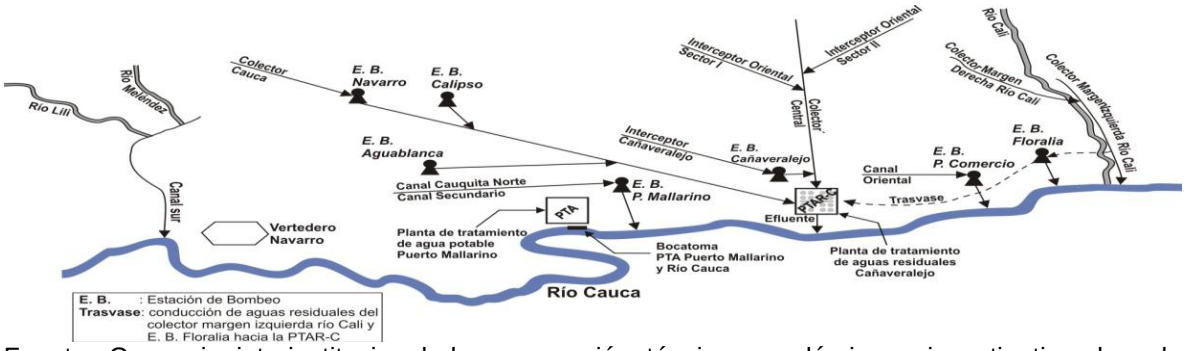
5. MARCO REFERENCIAL

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO[25]:

4.1.1 Tubería de impulsión aguablanca-navarro-cañaveralejo:

Las aguas Residuales que se generan en la ciudad desde la margen derecha del Río Cali hacia el sur, se recolectan en el sistema de Alcantarillado sanitario, cuyos interceptores confluyen en el colector general y las estaciones de bombeo de Cañaveralejo, Navarro y Agua blanca. A esta PTAR, el Agua Residual entra a través de dos conductos: El que recibe la Impulsión de las Estaciones de Bombeo mencionadas antes, que funciona a presión y el colector General que entra a gravedad. El colector que transporta el agua bombeada por las estaciones de Agua blanca, Navarro y Cañaveralejo es un conducto en GRP (tubería de poliéster reforzado con fibra de vidrio), de 1.8 más que se expande a 2.0 de diámetro; su longitud es 2600 más. El ingreso de las aguas residuales del colector General es a través de un conducto de 2.0 mts de diámetro en concreto reforzado y 210 mts de longitud aproximadamente. Sobre éste se construyó la cámara de desvío hacia la planta, la que está dotada de compuertas motorizadas que además de permitir el ingreso de agua para ser tratada en la planta también provee un sistema de paso directo al río Cauca, en caso necesario por medio de la tubería existente del colector General.

Diagrama 1. Esquema del actual sistema de alcantarillado de la ciudad



Fuente: Convenio interinstitucional de cooperación técnica, académica e investigativa de y la Universidad del Valle 2005. Resultados de investigación de agua potable, aguas residuales y biosolidos. Informe ejecutivo Noviembre de 2007. Pág. 32. Disponible en internet: http://objetos.univalle.edu.co/files/Resultados_investigacion_agua_potable_residuales_y_biosolidos.pdf

[25] Ibíd.

4.1.2 Principales unidades de tratamiento y el sistema de información de la planta:

A continuación se describen los procesos involucrados en el tratamiento del agua residual y del lodo primario en la PTAR.

4.1.2.1 Línea De Tratamiento Del Agua Residual:

ESTACIÓN DE BOMBEO AL INICIO DE LA PLANTA Y REJILLAS GRUESAS:

Esta estación eleva el agua residual afluente por el Colector General mediante tres bombas de tornillo de 2.0 metros de diámetro cada una y capacidad nominal de 2 m3/seg por bomba. Se cuenta adicionalmente con una bomba de repuesto. Previo al bombeo el agua residual pasa a través de dos (2) rejillas gruesas de limpieza mecánica con separación entre barras de 10 cm para remover basuras. La basura retenida es transportada hacia una tolva donde se almacena para ser posteriormente enviada hacia el sitio de disposición final fuera de la planta.

MEDICIÓN DE CAUDAL AFLUENTE:

Al ingreso de las aguas residuales a la planta se toman registros de caudal en dos puntos: sobre la tubería de impulsión de 2.0 metros de diámetro y en la estación de bombas de tornillo del colector general. Adicionalmente en las estaciones de bombas se dispone de medición de flujo. Esta información se reporta en forma continua en el sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA) de la planta.

CÁMARA DE INTEGRACIÓN DE FLUJOS Y REJILLAS FINAS:

El agua residual afluente por la línea de impulsión Agua blanca – Navarro y Cañaveralejo, se mezcla en la cámara de integración de flujos con el agua residual del colector general elevada por la estación de bombas de tornillo, punto en el cual se dispone de un medidor de pH de registro continuo. Posteriormente el agua mezclada pasa a través de seis (6) rejillas finas con separación entre barras de 20 mm. Estas rejillas cuentan con un mecanismo de limpieza mecánico y controlado mediante un temporizador. La evacuación de los desechos se hace usando bandas transportadoras hacia una tolva de almacenamiento para su posterior evacuación al sitio de disposición final fuera de la planta.

SISTEMA DE DOSIFICACIÓN DE QUÍMICOS:

Para incrementar la eficiencia de remoción de la DBO5 que no está soluble en el agua residual y de los SST, se aplica Cloruro férrico como coagulante primario antes del ingreso del agua a los desarenadores, sitio en el cual se dispone del gradiente y tiempo de mezcla suficientes para que se realice el proceso de coagulación. Igualmente se aplica un ayudante de floculación (polímero) en los vertederos de salida de los desarenadores.

DESARENADORES:

Para remover la materia inorgánica propia de las aguas residuales y evitar presencia de arenas en el lodo que se va a digerir, se tienen seis (6) desarenadores en línea con cada una de las rejillas finas. El proceso de separación y asentamiento de las arenas en el fondo de los desarenadores, es ayudado aplicando aire mediante difusores. El tiempo de retención promedio de los desarenadores es de 3 minutos. La remoción de arena del desarenador se efectúa mediante bombas eyectoras hacia las tolvas de almacenamiento previa separación del agua en el separador de arenas, para su posterior almacenamiento en las tolvas de arena y envío luego al sitio de disposición final fuera de la planta.
Se estima 35 m3/día de arena removida. Se inyecta en la superficie del desarenador agua a presión a través de rociadores, para disolver las natas y grasas contenidas en el agua residual.

SEDIMENTADORES PRIMARIOS:

Después de desarenada el agua pasa a los sedimentadores primarios. De ser necesarios el agua o los excedentes no tratados, pueden ser desviados al río Cauca a través del conducto de descarga previo a la sedimentación primaria. Se tienen ocho (8) sedimentadores primarios ubicados en dos grupos de cuatro (4).

Antes de ingresar a esta fase del tratamiento el agua se distribuye hidráulicamente en dos y posteriormente cada mitad se distribuye en cuatro para ingresar a cada uno de los sedimentadores primarios. En ruta hacia los sedimentadores, se mide el caudal que entra a cada grupo mediante medidores ultrasónicos.

Los ocho (8) sedimentadores son tanques circulares de 47.5 metros de diámetro y 4.20 metros de altura de muros exteriores; se alimentan por el fondo de cada tanque y con flujo ascendente el agua clarificada sale a través de un vertedero perimetral para ser descargada a través de cámaras para transporte del efluente a

la estructura de descarga al río Cauca. Están provistos con barrelodos en el fondo y desnatadores superficiales. Los sólidos removidos se evacuan por el fondo del sedimentador y son bombeados hacia el espesador de lodo, previo a la digestión.

RECOLECCIÓN Y DISPOSICIÓN DE NATAS:

Las natas son retiradas de cada sedimentador por medio de un barredor de natas que las transporta hacia dos tolvas; por gravedad llegan a un tanque de natas, donde mediante bombas centrífugas tipo Vortex, son succionadas e impulsadas hasta la rejilla de natas tipo tambor rotatorio. De aquí las basuras se transportan por medio de un tornillo a un depósito para ser evacuadas. Las natas continúan su camino y llegan a una trampa de grasas, donde se separa la grasa del agua, el agua es retornada por gravedad a la cabecera del proceso y la grasa llega a un depósito de donde será evacuada de la planta.

ESTRUCTURA DE DESCARGA AL RÍO CAUCA:

Consiste en una estructura doble de 2.60 metros por 2.60 metros, la cual inicia en la zona de los desarenadores y termina en la orilla izquierda del río Cauca y cuenta con un disipador de energía en el punto de descarga.

MONITOREO CONTINUO

Se tiene previsto instalar muestreadores automáticos refrigerados con registro en el PLC (Controlador Lógico Programable), para toma de muestras proporcional al caudal, al ingreso del agua residual a la planta y del efluente tratado.

4.1.2.2 Línea de tratamiento del lodo primario:

ESPESADOR:

Los lodos de la sedimentación primaria se bombean con una concentración aproximada al 2% mediante bombas de cavidad progresiva hacia el espesador, previo cernido de los mismos para retirar desechos sólidos que por su tamaño y consistencia deben ser retirados del lodo antes de la digestión. Se estima que se obtiene lodo espesado al 6% aproximadamente.

DIGESTORES ANAERÓBICOS DE LODO:

Los lodos espesados son bombeados a los cuatro (4) digestores anaeróbicos, estos funcionan controlando la temperatura a 35 grados centígrados, el volumen de cada digestor es de 6200 m3.

DESHIDRATADORES DE LODO:

El lodo digerido se deshidrata mediante la utilización de filtros prensa de banda; se aplica polímeros para acondicionar el lodo facilitando el proceso de deshidratación, se estima una producción de lodo deshidratado de 90 ton/día al 22% aproximadamente. Este biosólido[26] paleable se transporta mediante bandas hacia el patio de lodos, de donde será removido mediante cargador y volquetas herméticas hacia el sitio de disposición final fuera de la planta. Existe la perspectiva de uso de éste biosólido, para el mediano y largo plazo en diferentes alternativas que se explican más adelante.

ALMACENAMIENTO DE LODO:

Previo a deshidratar el lodo digerido, se almacena el lodo en un volumen aproximado de 4279 m3 lo cual contribuirá a flexibilizar la operación regulando las jornadas de deshidratación sólo a horas normales (se excluyen jornadas nocturnas y festivos).

CO- GENERACIÓN DE ENERGÍA:

El gas producido durante la digestión del lodo se estima aproximadamente en 26000 metros cúbicos por día. Este biogás contiene metano en mayor proporción (responsable del potencial como combustible) y gases tales como gas sulfhídrico o sulfuro de Hidrógeno, nitrógeno gaseoso, dióxido de carbono entre otros; previo al proceso de generación, el gas es pasado a través de un purificador que contiene viruta de hierro para eliminar el riesgo de corrosión de los equipos comprometidos con la generación de energía; éste gas es almacenado en dos tanques de 1000 m3 cada uno. Posteriormente el gas es usado para generar energía. Se tienen dos generadores de energía con capacidad de generar 1000 KW cada uno. Para la capacidad instalada de la planta se requerirá aproximadamente 1600 KW - Hr.

[26] Los biosólidos son los lodos que pueden aprovecharse después de ser sometidos a procesos de estabilización como la digestión aerobia o anaerobia. El biosólido es el lodo del sedimentador primario que es espesado, digerido anaeróbicamente y deshidratado en filtro prensa (6) Pág. 23, 27.

El agua de enfriamiento de las camisas de los motores, se pasa por un intercambiador de calor de placas que la enfría, por medio de un agua externa. Esta última en éste proceso se calienta y es enviada a calentar el lodo de los digestores a través de sus respectivos intercambiadores de calor (4 unidades). El intercambio térmico por el calentamiento del lodo ocasiona el enfriamiento del agua; ésta es retornada para enfriar el agua de las camisas de los motores, cerrando el ciclo de aprovechamiento del recurso. En caso tal que el lodo no requiera ser calentado, porque su temperatura es apropiada (35oC), el agua disponible se enfría en la torre de enfriamiento del respectivo motor previo al enfriamiento de las camisas.

LIMPIEZA DEL GAS PREVIO A GENERACIÓN DE ENERGÍA:

Como se dijo antes, para remover el sulfuro de hidrógeno y controlar la corrosión el biogás pasa a través de un equipo con regeneración continua que utiliza un lecho de esponja de hierro como medio activo. La “esponja” está constituida por partículas finas de madera impregnada con una forma hidratada de oxido de hierro. El sulfuro de hidrógeno en contacto con el oxido de Hierro se transforma en sulfuro férrico. Se regenera el medio filtrante añadiéndole Oxígeno. Igualmente se introduce soda caustica para mantener el pH requerido.

4.1.3 Control de olores:

La PTAR cuenta con el sistema completo para mitigar el potencial impacto por olores desagradables que son esperables del tratamiento de aguas residuales.

Las fases que conforman éste sistema se enumeran y se describen a continuación:

Cubrimiento: Todas las estructuras que almacenan o transportan el agua residual en su recorrido por los procesos de tratamiento internamente en la planta, son encerradas mediante cubiertas de aluminio en la estación de bombas de tornillo, desarenado res, sedimentadores, rejillas, bandas transportadoras, espesador , filtros prensa y tolvas de almacenamiento de residuos.
Conducción del aire contaminado y ventiladores: El aire confinado bajo dichas cubiertas se extrae mediante equipos de ventilación mecánica que succionan con presión negativa extrayendo el aire y descargándolo con suficiente presión positiva para garantizar el paso del aire a través de los Soil Beds.

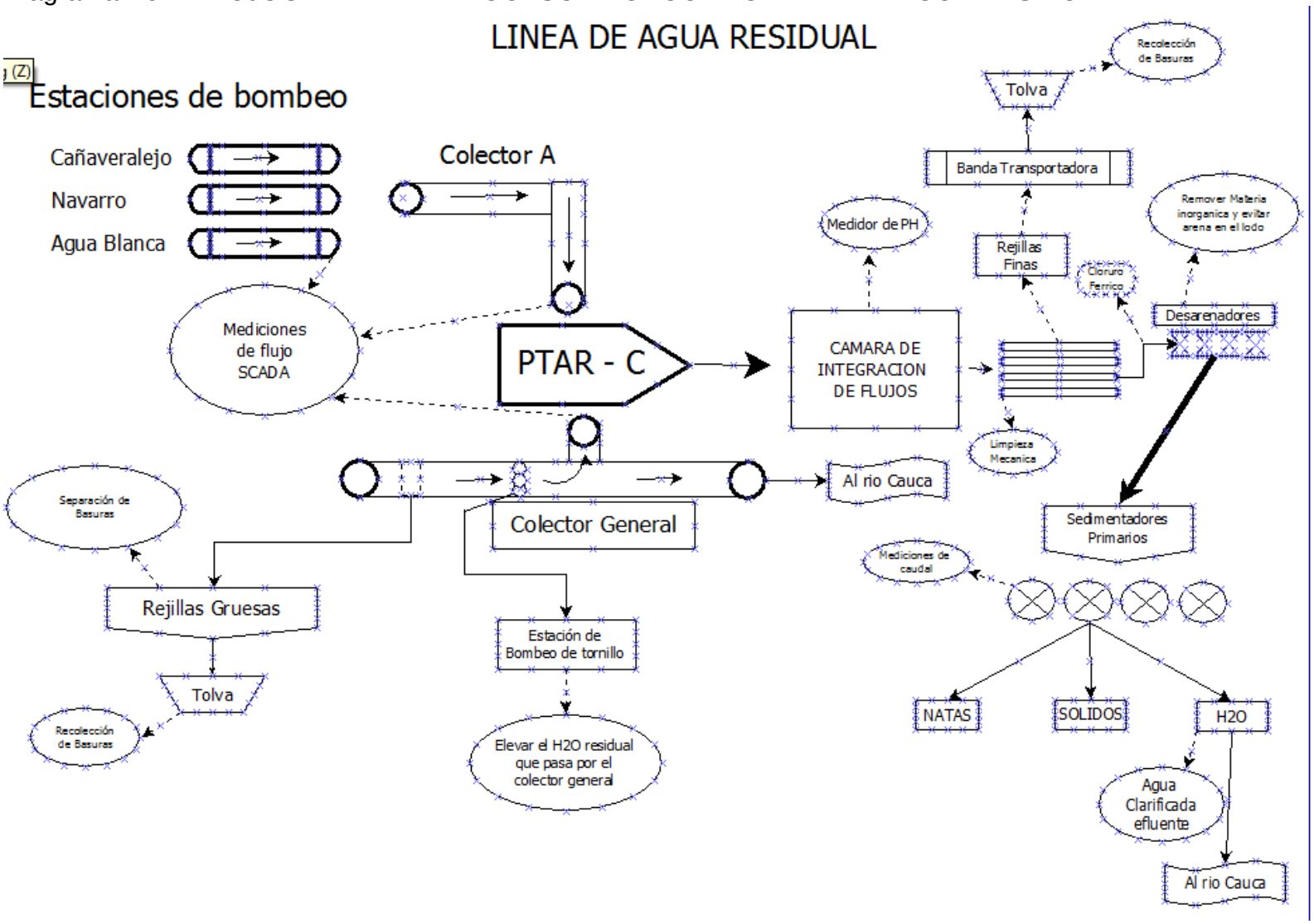
Soil Beds: Son filtros que proporcionan un medio para que por acción de reacciones bioquímicas se ejerza la transformación de aquellos gases causantes del mal olor (Gas sulfhídrico, mercaptanos, etc.). Los filtros conformados por material con humus orgánico con alto contenido de cenizas volcánicas y capa vegetal, se soportan en capas inferiores la primera en el fondo de piedra triturada con 50 mm de espesor; la capa intermedia de canto rodado de 500mm de espesor; entre las dos capas se tiene una red de PVC para imprimir estabilidad a la estructura. El aire confinado procedente de las unidades de tratamiento entra por el fondo mediante cámaras de distribución de aire a través de los cuales los conductos de FRP hasta entonces elevados descienden a los lechos. La parte superior del lecho está cubierto con césped para prevenir la erosión por la lluvia Para asegurar el hábitat óptimo a los microorganismos se cuenta con un sistema de aspersión de agua que garantice la humedad apropiada.

4.1.4 Sistema de información:

El Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de datos de la PTAR (Sistema SCADA) realiza todas las funciones de control automático necesarias para el correcto funcionamiento de la planta, entre otros: Arranque automático de equipos en stand by, parada automática, alarmas, sirve de interfase entre la supervisión y el proceso, registra el tiempo de funcionamiento de los equipos para efectos de mantenimiento, pone en escala real registros análogos (por ejemplo señales de caudal o pH), permite obtener hojas de reporte para la elaboración de informes con diferentes propósitos (de resultados periódicamente, para entidades de control ,seguimiento de proceso, etc). El sistema SCADA considera páneles de control local para cada uno de los equipos y para cada una de las áreas, páneles de control de área (Recolección, Tratamiento de agua residual, TPA, Digestión de lodo, deshidratación de lodo, generación y distribución de energía). Se instalarán PLC (controladores lógicos programables) al interior de cada una de las áreas para su control y la comunicación de éstos PLC con el centro de control de la planta, localizado en el edificio de administración, a través de una red de transmisión de datos de alta velocidad (en fibra óptica) que elimina la necesidad de proveer más cableado entre el sitio de la planta y el centro de control.

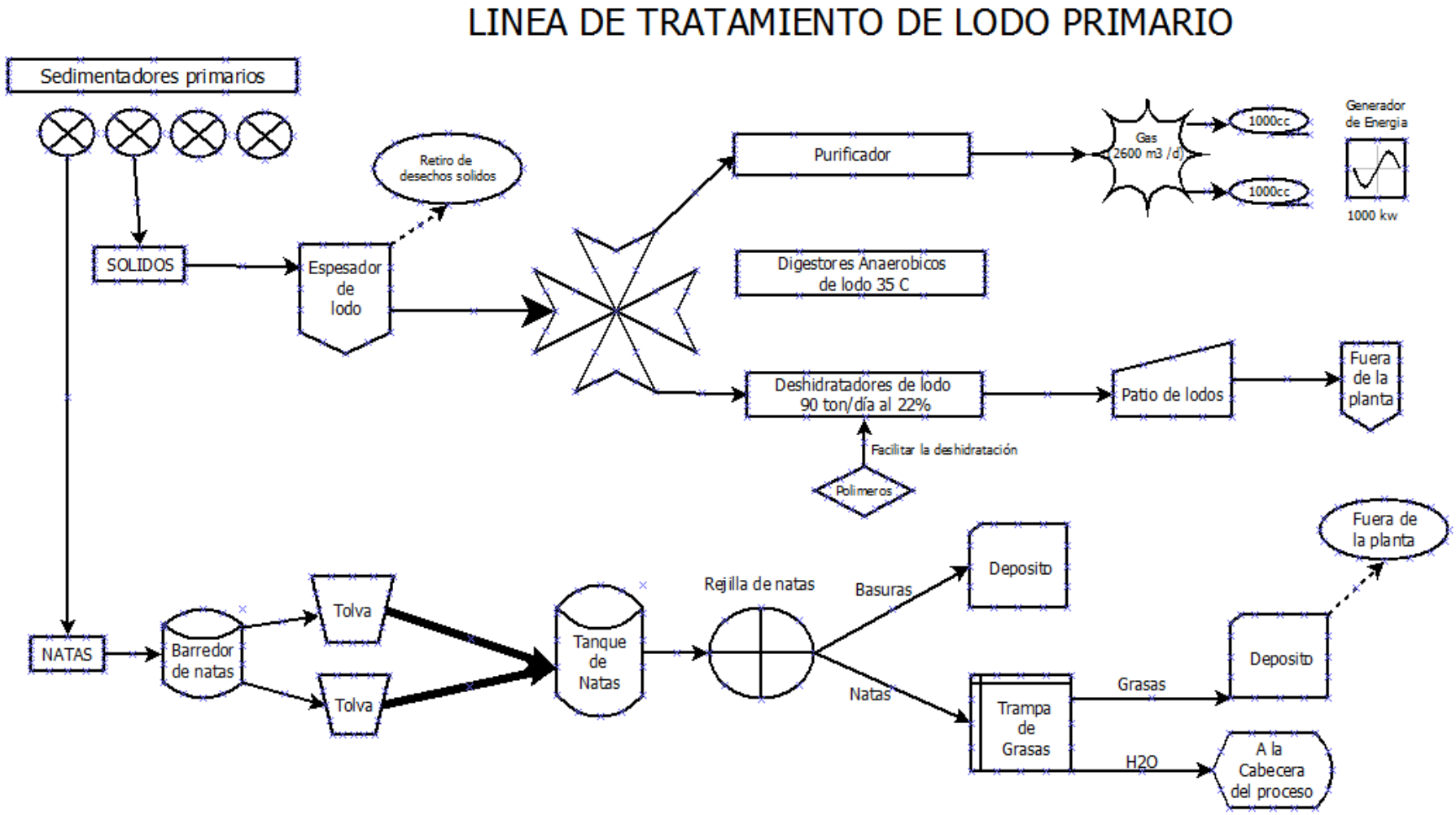
En el centro de control se realiza la supervisión, procesamiento de información y operación de todas las unidades de tratamiento. Adicionalmente se han instalado terminales de computador en varios sitios del edificio de administración tales como el laboratorio y edificio de trabajadores.

Diagrama No 2. FLUJOGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO LINEA DE AGUA RESIDUAL



Fuente: Elaboración propia

Diagrama No. 3 FLUJOGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO LINEA DE TRATAMIENTO LODO PRIMARIO



Fuente: Elaboración propia.

4.2 FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LAS CONDICIONES DE TRABAJO

A continuación se presentan los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la empresa contratista que trabajan para la PTAR, de acuerdo a las condiciones de trabajo[27].

4.2.1 Condiciones ambientales

Factores de riesgo asociados a las condiciones físicas

La exposición a radiación UV por exposición al sol, habitualmente es de una magnitud tal, que se pueden producir efectos perjudiciales para la salud de las personas y trabajadores sin la protección o conductas adecuadas. El daño agudo y crónico que provoca la radiación ultravioleta sobre la piel, ojos y el sistema inmunológico de las personas (ver anexo 3), está directamente relacionado con la intensidad de la radiación, el tiempo de exposición y con características de la piel de cada individuo[28].

- La exposición a altas temperaturas, puede generar deshidratación, calambres, fatiga, debilidad, confusión, cefalea, hipertermia o golpe de calor. Para evitar estos efectos adversos es necesario controlar el tiempo de exposición a altas temperaturas, la hidratación y uso de medidas de protección personal como ropa de trabajo ligera[29].

- La exposición a ruido continuo que supere los 85 decibeles (limite máximo permisible para ruido en las personas), puede generar hipoacusia a largo plazo[30].

---

[27] Condiciones de Trabajo y Salud. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid – España. 2003. BESTRATÉN, Manuel.

[28] Indice UV solar Mundial Guia practica OMS 2003. Disponible en internet: http://www.who.int/uv/publications/en/uvispa.pdf

[29] Calor y trabajo. Prevencion de riesgos laborales debidos al estrés térmico por estrés térmico. INSHT. Armendáriz Pérez De Ciriza Pilar. Disponible en internet: http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/AF2BD786-0A6D-4564-9076-BE42220B4843/225685/calorytrabajoprofesional.pdf

[30] Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Servicios de Salud en el trabajo. Igor A. Fedotov, Marianne Siux y Jorma Rantanem. Disponible en internet: http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=1b47ceffc39a5110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnextchannel=9f164a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD

4.2.2 Contaminantes biológicos:

Los principales organismos encontrados en las aguas residuales corresponden a contaminantes biológicos (hongos, virus, bacterias y parasitos) causantes de múltiples enfermedades infecciosas en el ser humano[31]; a continuación se presentan los factores de riesgo biológicos habituales en aguas residuales y posibles efectos en la salud[32]. (Ver anexo 3: Contaminantes biológicos).

Factor de riesgo	**Posibles efectos en la salud**
BACTERIAS	
Nombre	
• Klebsiellae pneumoniae	Neumonía (infección respiratoria)
• Escherichia coli	Infecciones Urinarias - Intestinales
• Salmonella spp • Shigella spp • Vibrio cholerae	Gastroenteritis (diarrea)
• Mycobacterium tuberculosis	Tuberculosis (infeccion respiratoria)
• Bacillus anthracis	Antrax (infecciones en piel, vias respiratorias o intestino)
• Leptospira interrogans	Leptospirosis (patología infecciosa que puede causar daño hepático, renal o neurológico; los síntomas asociados incluyen dolor de cabeza, fiebre, mialgias (dolores musculares), hemorragias, síntomas gastrointestinales y respiratorios)
• Legionella spp	Neumonia
• Yersinia enterocolitica	Enterocolitis (infección intestinal)
• Clostridium tetani	Tétanos (afeccion del sistema nervioso)
VIRUS	
• Influenza virus	Gripa – Neumonia
• Coxsackie A	Infeccion respiratoria, (puede producir miositis (inflamación muscular), pericarditis o miocarditis aguda (inflamaciones cardiacas), meningitis (inflamación de las meninges), rash e infección sistémica generalizada.
Coxsackie B	Enfermedad de Bornholm (enfermedad infecciosa que afecta los musculos intercostales, produce fiebre dolor

[31] Tratamiento de aguas residuales. Teoria y principios de diseño. Romero Rojas Jairo Alberto. Editorial Escuela Colombiana de Ingenieria 1999.

[32] Factores biológicos PTAR Salitre Bogotá. Análisis del riesgo biológico en la PTAR Salitre y medidas adoptadas. Disponible en internet: http://www.acueducto.com.co/wpsv61/wps/html/resources/PTAR/IndysaludAnalisisriesgobiol.doc

de cabeza y dolor torácico; además puede producir meningitis, rash, infección pulmonar, miocarditis, pericarditis e infección sistemica generalizada).

Echovirus — Infeccion respiratoria y gastrointestinal (puede afectarse el corazón, el cerebro y la piel)

Poliovirus — Polio (afeccion al sistema nervioso central causando debilidad y paralisis)

- Virus de la hepatitis A — Hepatitis A (patología hepática)
- Rotavirus
- Adenovirus
- Reovirus
- Parvovirus
- Coranovirus

} Infecciones Respiratorias

HONGOS

- Candida albicans — Dermatitis (infeccion en la piel)
- Cryptococcus neoformans
- Aspergillus spp

} Infecciones Pulmonares

- Trichophyton spp — Dermatitis
- Epidermophyton spp — Dermatitis

PARÁSITOS

Protozoos

- Entamoeba histolytica — Colitis
- Giardia lamblia — Diarreas / Duodenitis (infección intestinal)
- Balantidium coli — Diarreas

Helmintos

- Ascaris lumbricoide
- Ankylostoma duodenale
- Anguillula intestinalis
- Toxocara canis
- Toxocara catis
- Trichiuris tricgiura
- Fasciola hepática
- Taenia saginata
- Taenia solium
- Hymenolepis nana
- Toxoplasma gondii
- Echinococcus spp

} Todos los parásitos, pueden producir dolor abdominal Diarreas, vomito

4.2.3 Contaminantes químicos:

En el proceso de tratamiento de aguas residuales se produce lodo, este a su vez produce biogás, este gas esta compuesto de químicos que pueden provocar

efectos adversos en los trabajadores. Asi, el biogás se compone de metano (CH4), anhídrido carbónico (CO2), nitrógeno (N2) y acido sulfhídrico (SH2); estos componentes pueden generar asfixia, daño al sistema nervioso central y quemaduras[33]. A continuación, se presentan los contaminantes químicos presentes en las condiciones de trabajo[34] y específicamente los posibles efectos en la salud ocasionados por los componentes del biogás[35]. (Ver anexo 3: Contaminantes quimicos).

Factores de riesgo	**Posible efectos en la salud**
- Metano (CH4) = 45% a 55 %	Quemaduras, asfixia
- Anhídrido carbónico (CO2)= 50% a 40%	Asfixia
- Nitrógeno (N2) = 2 % a 3%	Asfixia
- Ácido sulfhídrico (SH2) = 1,5 a 2 %	Irritante, daño al SNC (sistema nervioso central)

4.2.4 Condiciones de seguridad

- El trabajo en alturas, entendido como labores que se realizan a mas de 1.5 metros de altura, es considerado como de alto riesgo, debido a que es una de las primeras causas de accidentalidad y de muerte en el trabajo de acuerdo con las estadísticas nacionales[36]; por lo anterior, el Ministerio del Trabajo expidió la Resolución 1409 de 2012, en la cual se estableció el reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas[37]. Para estas condiciones por un lado los trabajadores deben usar elementos de protección personal como arnes, guantes, casco y calzado antideslizante, con el fin de evitar caídas y

[33] Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure índices. TLVs and BEIs ACGIH. Signature publications 2011.

[34] Guía conceptual sobre la PTAR Salitre. Disponible en internet: http://www.acueducto.com.co/wpsv61/wps/html/resources/PTAR/guia_concPTARSalitre.pdf

[35] Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure índices. TLVs and BEIs ACGIH. Signature publications 2011.

[36] Resolución 1903 DE 2013, 07 JUN de 2013. Republica de Colombia, Ministerio del trabajo. Por la cual se modifica el numeral 5° del artículo 10 y el parágrafo 4° del artículo 11 de la Resolución 1409 de 2012 y se dictan otras disposiciones. Disponible en internet: https://www.google.com.co/search?q=consulta+de+la+norma+resolucion+1903&oq=consulta+de+la+norma+resolucion+1903&aqs=chrome..69i57.8289j0j7&sourceid=chrome&espv=210&es_sm=122&ie=UTF-8

[37] Resolución 1409 de 2012 (julio 23). República de Colombia. Ministerio de trabajo. por la cual se establece el reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. Capitulo II, articulo 3, Numeral 15. Disponible en internet: http://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/normograma/docs/resolucion_mtra_1409_2012.htm

posteriormente traumas y por otro lado recibir capacitaciones por parte de la empresa contratante sobre trabajos en alturas para evitar accidentes de trabajo bajo estas condiciones[38].

- Dentro de la PTAR, existe riesgo de electrocución, lo cual puede generar quemaduras, caídas o golpes por choque eléctrico[39], para prevenir estas circunstancias, existen medidas de protección personal que deben ser acatadas por los trabajadores, según la resolución 2400 de 1979[40].

4.2.5 Condiciones de la tarea

Carga física

La constante o indebida manipulación de carga física, puede generar lesiónes osteomusculares o lesión de tejidos blandos que podrían manifestarse como mialgias (dolores musculares) o artralgias (dolores articulares); por otra parte la manipulación de cargas por encima de los 25 kg puede generar hernias abdominales o discales[41].

4.2.6 Condiciones de la organización del trabajo

El exceso de trabajo, el trabajo repetitivo, un alto nivel de responsabilidad en el trabajo, la mala comunicación de la información laboral, la percepción de estancamiento profesional e inestabilidad laboral, la insatisfacción con el salario y

---

[38] Resolución 1409 de 2012 (julio 23). República de Colombia. Ministerio de trabajo. por la cual se establece el reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. Capitulo II, articulo 3, Numeral 15. Disponible en internet: http://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/normograma/docs/resolucion_mtra_1409_2012.htm

[39] Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Servicios de Salud en el trabajo. Igor A. Fedotov, Marianne Siux y Jorma Rantanem. Disponible en internet: http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=1b47ceffc39a5110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnextchannel=9f164a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD

[40] Resolución 2400 de 1979. Ministerio de Trabajo y seguridad social. Por la cual se establecen disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad de los establecimientos de trabajo. Disponible en internet: http://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1509/industrial%20safety%20statute.pdf

[41] Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Servicios de Salud en el trabajo. Igor A. Fedotov, Marianne Siux y Jorma Rantanem. Disponible en internet: http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=1b47ceffc39a5110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnextchannel=9f164a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD

el estrés; son condiciones de trabajo, entre otras[42], que pueden generar estrés laboral[43]. El estrés ocupacional puede generar patologías como; trastorno de ansiedad, depresión, infarto del miocardio, hipertensión arterial, enfermedad acido péptica y colon irritable[44].

4.2.7 Condiciones extralaborales

Problemas en el transporte hacia el lugar de trabajo, la falta de tiempo libre para compartir con la familia por exceso de trabajo, la falta de tiempo libre para dedicarse a actividades socio - culturales, las regulares o malas condiciones de la vivienda y/o alimentación, son condiciones extralaborales[45], que pueden interferir en la generación de estrés laboral y manifestarse entonces en accidentes de trabajo y enfermedad laboral[46].

6. VALORACIÓN DE LAS CONDICIONES DE SALUD

Para realizar la valoración de las condiciones de salud, se diseñó una historia clínica ocupacional (ver anexo 1) conforme a lo estipulado en la resolución 2346 de 2007[47]; esta historia clínica tiene en cuenta particularmente los antecedentes ocupacionales; los cuales sirven para identificar los posibles efectos en la salud de los trabajadores en consecuencia de los factores de riesgo a los cuales se exponen.

---

[42] Condiciones de Trabajo y Salud. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid – España. 2003. BESTRATÉN, Manuel.

[43] Resolución 2646 de 2008 (julio 17). República de Colombia. El Ministro de la protección social. Por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional. Disponible en internet: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=31607

[44] Ibid.

[45] Condiciones de Trabajo y Salud. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid – España. 2003. BESTRATÉN, Manuel.

[46] Resolución 2646 de 2008 (julio 17). República de Colombia. El Ministro de la protección social. Por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional. Disponible en internet: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=31607

[47] Resolución 2346 de 2007 (julio 11). República de Colombia. El Ministro de la protección social. Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales. Disponible en internet: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=25815

A continuación se presentan los parámetros para el diseño de la historia clínica ocupacional según la resolución 2346 de 2007[48] y las variables que se tuvieron en cuenta para realizar el análisis de las condiciones de salud de los trabajadores de la PTAR:

1. Datos de identificación: Estos datos no solo sirven para asignar responsabilidades en materia de salud ocupacional, teniendo en cuenta que incluyen; Nombres y Apellidos, ubicación (dirección y teléfono) y. La inclusión a los servicios de EPS y ARL; sino también sirvieron para realizar el análisis demográfico de la población teniendo en cuenta las siguientes variables; edad, sexo, estado civil, ocupación, antigüedad en el cargo, número de personas a cargo y nivel de escolaridad.

2. Antecedentes personales: Incluyen antecedentes patológicos, quirúrgicos, traumáticos, toxico-alergicos, familiares, hospitalizaciones, transfusiones y uso de medicamentos. Estos datos sirven para poder emitir diagnosticos y para poder dar recomendaciones individuales. Ademas, sirven para poder realizar el análisis de las condiciones de salud de los trabajadores, tomando como referente los antecedentes patológicos, los cuales son relevantes, puesto que los demás antecedentes personales se encuentran inmersos dentro de estos.

3. Antecedentes Ocupacionales: Igualmente sirven al momento de emitir el diagnóstico y para poder dar recomendaciones individuales. Pero primordialmente para identificar posibles efectos en la salud de los trabajadores en consecuencia de los factores de riesgo a los cuales han sido, están o estaran expuestos en un futuro.

4. Revisión por sistemas: Estos datos orientan hacia posibles diagnósticos y se utilizan en el momento de dar recomendaciones individuales de acuerdo a los síntomas referidos por las personas. Teniendo en cuenta los factores de riesgo a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores en la PTAR, en la presente historia clínica se hizo énfasis en la anamnesis acerca de la presencia o no de infecciones respiratorias, gastrointestinales y dermatitis.

[48] Ibid.

5. Examen físico: Es determinante en el diagnóstico médico y debe ser enfático de acuerdo a la ocupación del paciente. El examen medico general estuvo orientado en la búsqueda de patologías como hipoacusia, dermatitis, patologías respiratorias, entre otras.

6. Diagnóstico: Es importante diagnosticar no solamente la enfermedad laboral si existe, sino también las patologías comunes porque sirven dar las recomendaciones individuales con el fin de prevenir futuros accidentes de trabajo o enfermedad exacerbada por el trabajo. El diagnostico me sirve para poder realizar el análisis de las condiciones de salud.

7. Aptitud Laboral: Como requisito de la historia clínica ocupacional, se da la aptitud laboral de acuerdo al cargo y el diagnóstico del paciente.

8. Recomendaciones: Se realizan recomendaciones individuales teniendo en cuenta los datos de identificación, los antecedentes personales, los antecedentes ocupacionales, la revisión por sistemas, el examen físico, la aptitud laboral y el diagnostico.

9. Firma: se solicita la firma con el fin de confirmar la veracidad de los datos que se reportan en la historia clínica por parte del trabajador.

6. METODOLOGÍA

Tipo de estudio

En este trabajo se utilizó el método descriptivo de corte transversal, el objetivo de este tipo de estudio es conocer todos los casos de las personas con una condición especifica en un momento dado, ya que este tipo de estudios sirve como inicio de posteriores investigaciones analíticas de mayor profundidad; se debe tener en cuenta que "los estudios descriptivos no analizan asociación entre enfermedad (efecto) y determinadas características (causas)"[49].

"El rigor exigido por este método supone obtener toda la información necesaria sobre el fenómeno que sé que se investiga, pero solo esa información; lo que nos quiere decir que la sobreabundancia de información no garantiza un mayor rigor de lo investigado, sino por el contrario mayor trabajo, junto al rigor de este método esta la interpretación de la información encontrada, lo cual supone la aplicación de ciertos requisitos o exigencias propias de la disciplina científica en cuyo seno realizamos la investigación"[50].

Fuentes de información

1. Visitas de inspección técnica programada a la PTAR con el fin de identificar la población objeto de estudio y el proceso de trabajo para obtener información acerca de los factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores.

2. Valoración Médica Ocupacional, para este propósito se diseñó una Historia Clínica Ocupacional (Ver Anexo 1), conforme a lo estipulado en la resolución 2346 de 2007[51]. Esta historia clínica tiene en cuenta los siguientes parámetros; datos de identificación, antecedentes, personales, antecedentes ocupacionales, revisión por sistemas, examen físico, diagnostico, aptitud laboral, recomendaciones y firma del trabajador. Es de señalar que la particularidad de esta historia clínica, es el énfasis acerca de los antecedentes ocupacionales; los cuales sirven para identificar posibles

[49] Metodología de la investigación científica. Un camino fácil de recorrer para todos. Camacho de Baez briceida. Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia. Tunja; 2008.
[50] Ibíd.
[51] Resolución 2346 de 2007 (julio 11). República de Colombia. El Ministro de la protección social. Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales. Disponible en internet: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=25815

efectos en la salud de los trabajadores en consecuencia de los factores de riesgo a los cuales se exponen.

3. Se utilizaron instrumentos para la identificación de los factores de riesgo presentes en las condiciones de trabajo. Esto incluye por un lado identificar la presencia de factores de riesgo de acuerdo a las condiciones ambientales, condiciones de la tarea, condiciones de la organización del trabajo y condiciones extralaborales (ver anexo 2)[52] y por otro identificar el Cargo, Área, Sección o Puesto de trabajo donde se encuentran expuestos los trabajadores, el número de trabajadores que se encuentran expuestos, las medidas de control que se han tomado y los posibles efectos en la salud por la exposición a los factores de riesgo a los cuales están expuestos (ver anexo 3).

4. Guía para la elaboración del informe de práctica empresarial de la Universidad Nacional de Colombia elaborada por la docente María Erley Orjuela Ramirez.

Los tópicos de la guía para la elaboración del informe de práctica empresarial de la Universidad Nacional de Colombia incluyen:

a. Estructura administrativa: actividad económica, tipo de empresa, organización, frentes de trabajo y contexto socio político.

b. Descripción del proceso productivo: materias primas y sus características, equipos y herramientas y su posible impacto en las condiciones de salud de los trabajadores y flujograma de proceso.

c. Caracterización demográfica.

5. Revisión bibliográfica acerca de las PTAR.

Población y muestra.

Este trabajo se desarrolla en Diciembre de 2013, en modalidad de pasantía en una Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) en la ciudad de Cali, la población objeto de estudio son trabajadores de la PTAR, la muestra corresponde

[52] Esquema de Condiciones de trabajo. Elaboración propia. 2012. Tomado de condiciones de trabajo y salud, Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo 2003 y clases magistrales docente María Erley Orjuela, Especialización en salud Ocupacional, Universidad Nacional de Colombia.

a toda la población de trabajadores de una empresa contratista que trabaja en la PTAR, la cual se encarga de labores de mantenimiento e instrumentación para la planta.

Criterios de inclusión

Personal del área administrativa y personal del área de mantenimiento e instrumentación de la empresa contratista que trabaja en la PTAR, que aceptaron que se les realice la valoración medica ocupacional.

Criterios de exclusión

Trabajadores de la PTAR que no trabajan directamente para la empresa contratista y los trabajadores que no estuvieron presentes al momento de la valoración médica ocupacional por asuntos personales (8 trabajadores).

Fases del estudio: a continuación se mencionan las actividades realizadas para la elaboración de este trabajo.

1. Se realizaron cuatro visitas de reconocimiento programadas a la PTAR con el fin de conocer la estructura administrativa, el proceso productivo, obtener información acerca de los factores de riesgo a los cuales han estado expuestos los trabajadores y posteriormente para la realización del examen médico ocupacional.

2. Se realizaron tutorías para asesorías programadas por parte del director del presente trabajo en la Universidad Nacional de Colombia.

3. Se elaboró un instrumento (Anexo 1: Historia Clínica Ocupacional) conforme a lo estipulado en la resolución 2346 de 2007[53], para aplicarlo a los trabajadores de la PTAR.

4. Se aplicó el instrumento para la identificación de los factores de riesgo presentes en las condiciones de trabajo (anexo 2)[54].

[53] Resolución 2346 de 2007 (julio 11). República de Colombia. El Ministro de la protección social. Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales. Disponible en internet: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=25815g

[54] Esquema de Condiciones de trabajo. Elaboración propia. 2012. Tomado de condiciones de trabajo y salud, Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo 2003 y clases magistrales docente María Erley Orjuela, Especialización en salud Ocupacional, Universidad Nacional de Colombia.

5. Se identificaron los diferentes factores de riesgo presentes en las condiciones de trabajo de los 52 trabajadores de la empresa PTAR.

6. Se realizó la valoración médica ocupacional a 52 trabajadores de la PTAR.

7. Se elaboró la tabulación de la información encontrada conforme a las variables objeto de estudio.

8. Se elaboró un informe final, el cual se entregara a la empresa Contratista, previa entrega y aceptación de este trabajo por parte de la Universidad Nacional de Colombia y de acuerdo a las normas de la Universidad y consideraciones éticas. El informe incluye tópicos y variables objeto de estudio y análisis de las condiciones de salud de los 52 trabajadores de la empresa PTAR Cali Colombia 2013, reporte de resultados, discusión de resultados, conclusiones y recomendaciones de acuerdo a los hallazgos encontrados.

7. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Para realizar la pasantía, se solicitó mediante una carta el permiso a la empresa contratista y posterior a la aceptación y autorización por parte de los directivos de la empresa y por parte de la directora de trabajo final para realizar este trabajo, se firmo el acta de compromiso de la Universidad Nacional de Colombia para realizar la pasantía.

Se realiza un informe final, el cual se pretende socializar a la empresa para dar a conocer las condiciones de salud de los trabajadores en diciembre de 2013, lo cual en un futuro sirve de orientación para poder realizar actividades que puedan mejorar el programa de salud ocupacional de la empresa de acuerdo a la legislación vigente en materia de salud ocupacional. Teniendo en cuenta la confidencialidad de la historia clínica de acuerdo a la resolución 2346 de 2007 capitulo III, articulo 16; las historias clínicas ocupacionales son documentos que hacen parte de la reserva profesional y no serán entregados a la empresa contratista.

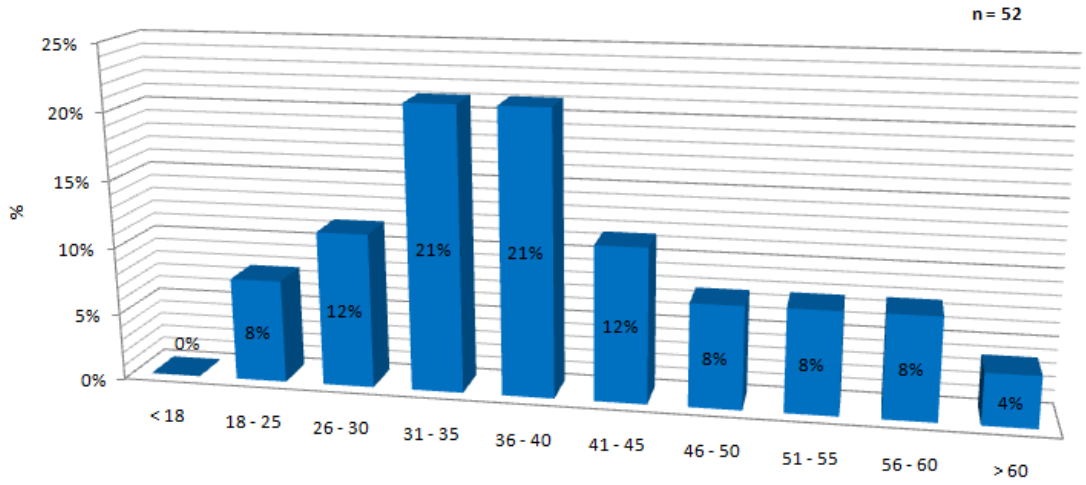
8. RESULTADOS

A continuación se presentan los hallazgos encontrados de acuerdo a los objetivos del presente trabajo, teniendo en cuenta la información obtenida de la historia clínica ocupacional, la cual incluye; los datos de identificación, antecedentes personales, antecedentes ocupacionales, revisión por sistemas, examen físico, diagnostico y aptitud laboral.

8.1CARACTERÍSTICAS SOCIO DEMOGRÁFICAS

Para el análisis de las características socio demográficas se tienen en cuenta los datos de identificación que tienen en cuenta las siguientes variables; distribución por grupo etario, sexo, nivel de escolaridad, ocupación, tiempo de antigüedad, estado civil y número de hijos o personas a cargo, todas estas tomadas de la historia clínica ocupacional (ver anexo 1).

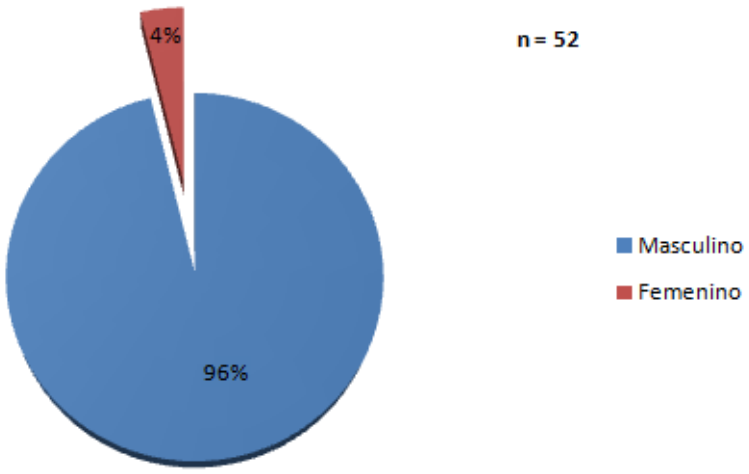
Grafica 1. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según grupos etários, Cali 2013.



Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

De acuerdo con la gráfica 1, casi la mitad de la población, corresponde a personas entre los 31 años y 40 años. No hay menores de edad trabajando y el 4% corresponde a personas mayores de 60 años.

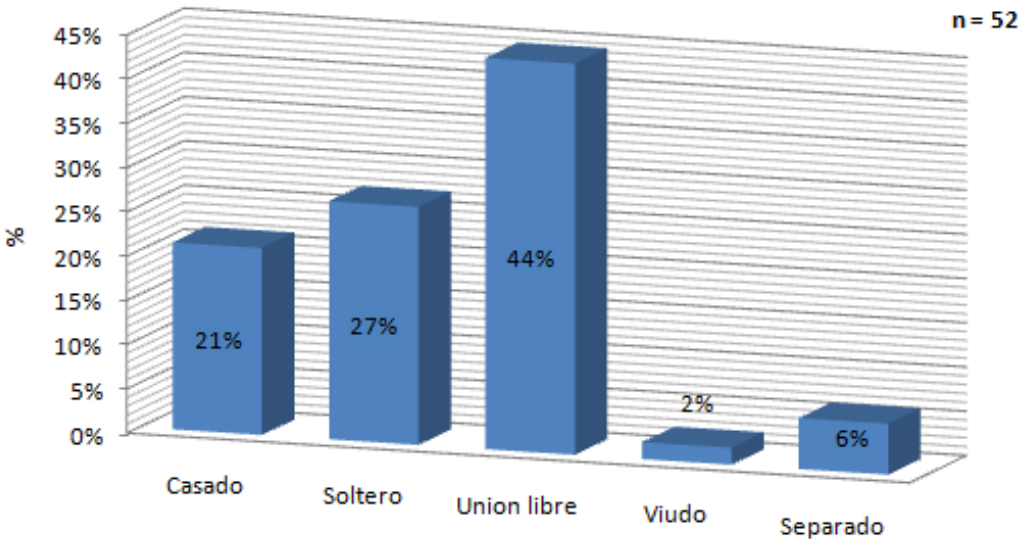
Grafica 2. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa; contratista según el sexo, Cali 2013.



Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

La mayoría de la población trabajadora corresponde al sexo masculino, representado en el 96%.

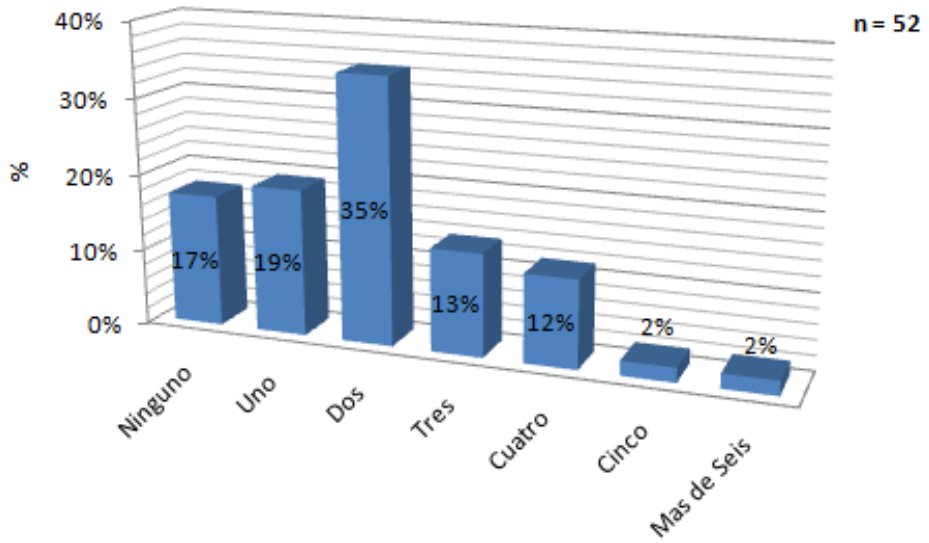
Grafica 3. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según el estado civil, Cali 2013.



Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

El 65% de la población trabajadora tiene compañera (o) permanente; el resto 35% corresponde en orden a solteros 27%, separados 6% y viudos 2%.

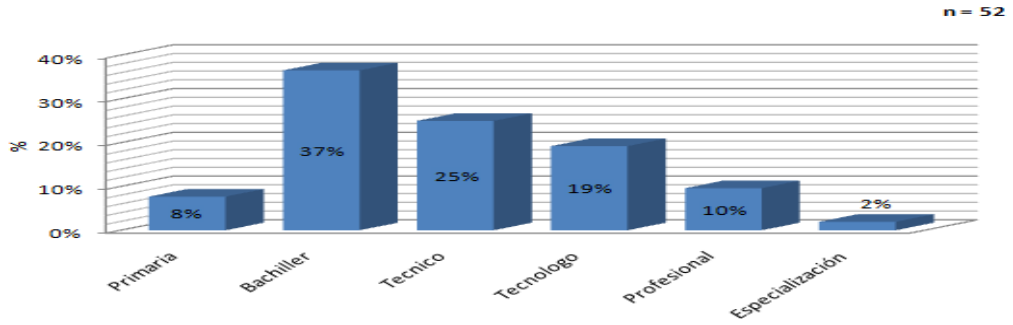
Grafica 4. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según el número de personas a cargo, Cali 2013.



Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

El 83% de la población trabajadora tiene hijos o personas a cargo, el 17% de los trabajadores no tiene hijos o personas a cargo.

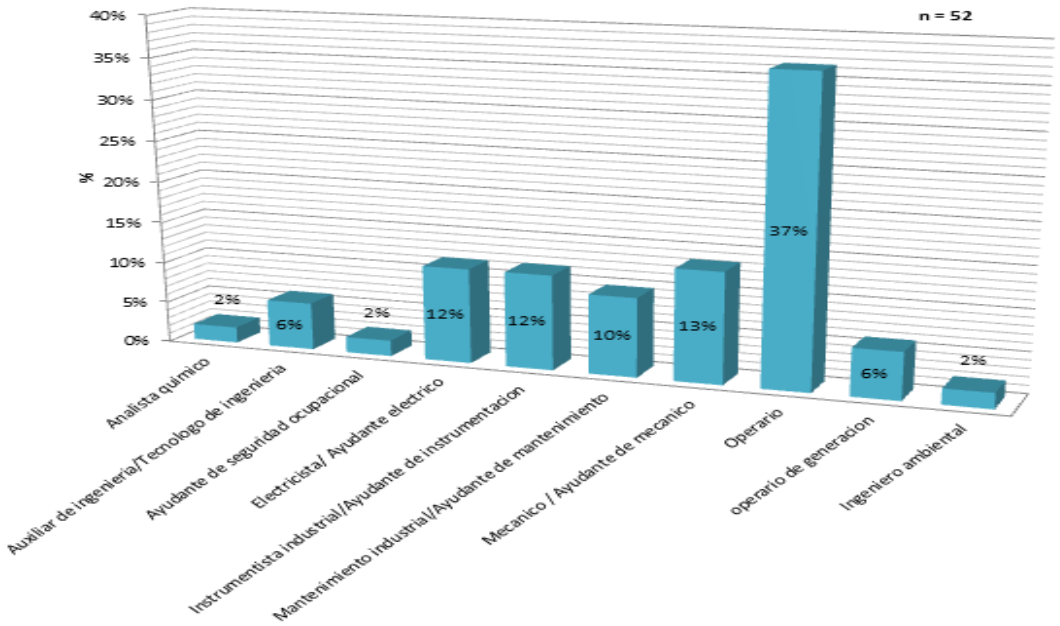
Grafica 5. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según el nivel de escolaridad, Cali 2013.



Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

Mas de la mitad de los trabajadores, (54 % de la población) llegan a un nivel de educación superior. El 37% Básica secundaria y solo el 8% básica primaria.

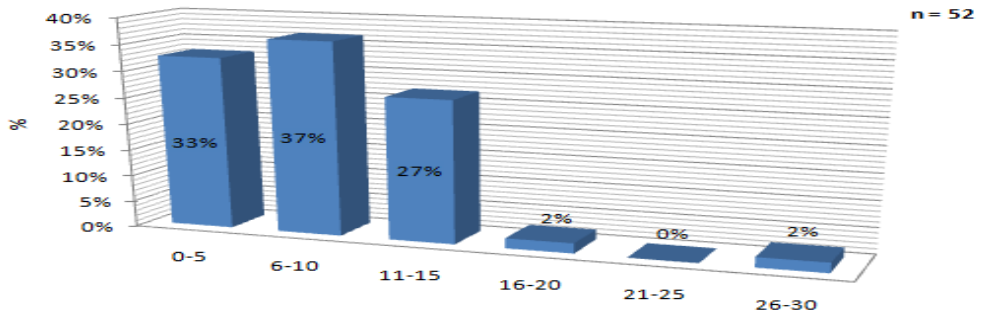
Grafica 6. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según ocupación, Cali 2013.



Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

La mayoría de la población, corresponde a personas que trabajan en la planta como operarios de mantenimiento e instrumentación, solo hay 3 personas que tienen el cargo de auxiliar o tecnólogo de ingeniería, que laboran en oficina.

Grafica 7. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según tiempo de antigüedad en el cargo, Cali 2013.



Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

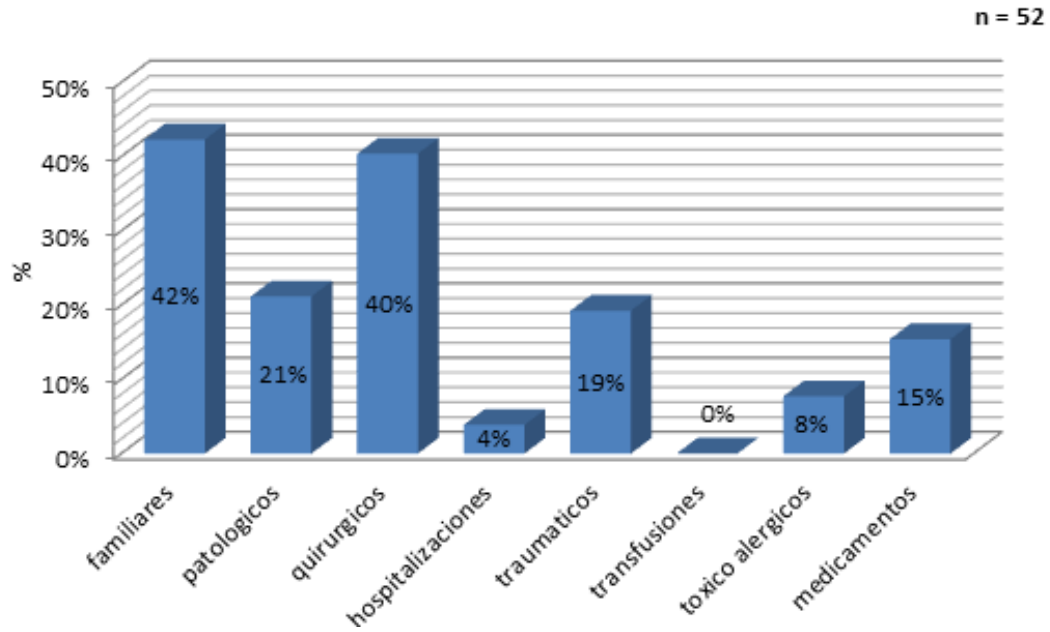
El 67% de la población lleva más de 5 años de antigüedad trabajando en la empresa.

8.2 CONDICIONES DE SALUD

Para realizar un análisis de las condiciones de salud de los trabajadores, se tuvieron en cuenta los antecedentes personales, los cuales incluyen antecedentes familiares, patológicos, quirúrgicos, hospitalarios, traumáticos, toxico – alérgicos, transfusiones, vacunas, habitos, revisión por sistemas (presencia anual de infecciones respiratorias, gastrointestinales y dermatitis) y el diagnostico (ver tabla 1); todos estos datos indagados y consignados en la historia clínica ocupacional (ver anexo 1).

A continuación se presentan las graficas correspondientes a los hallazgos encontrados de acuerdo a las anteriores variables:

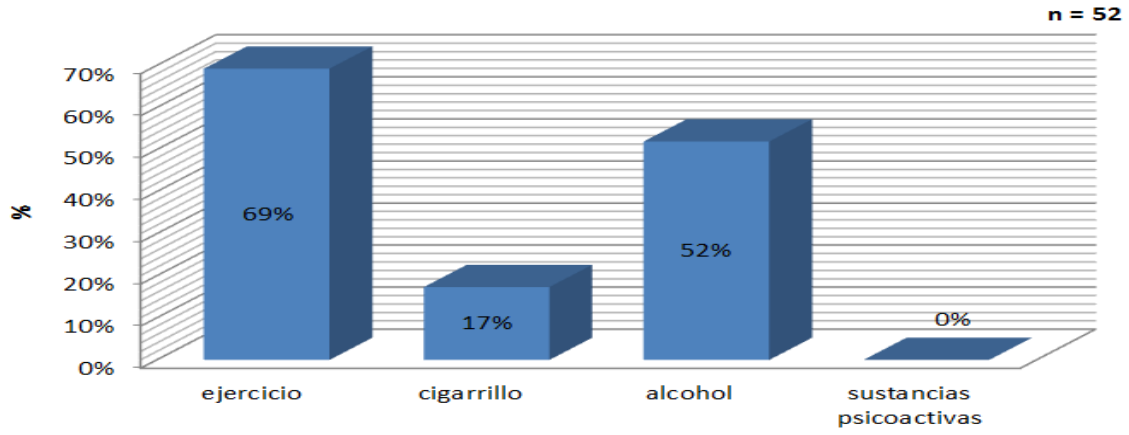
Grafica 8. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; respecto a los antecedentes personales, Cali 2013.



Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

Es relevante que el 21% de la población refiere que se le ha diagnosticado algún tipo de enfermedad y el 15% recibe actualmente tratamiento medico.

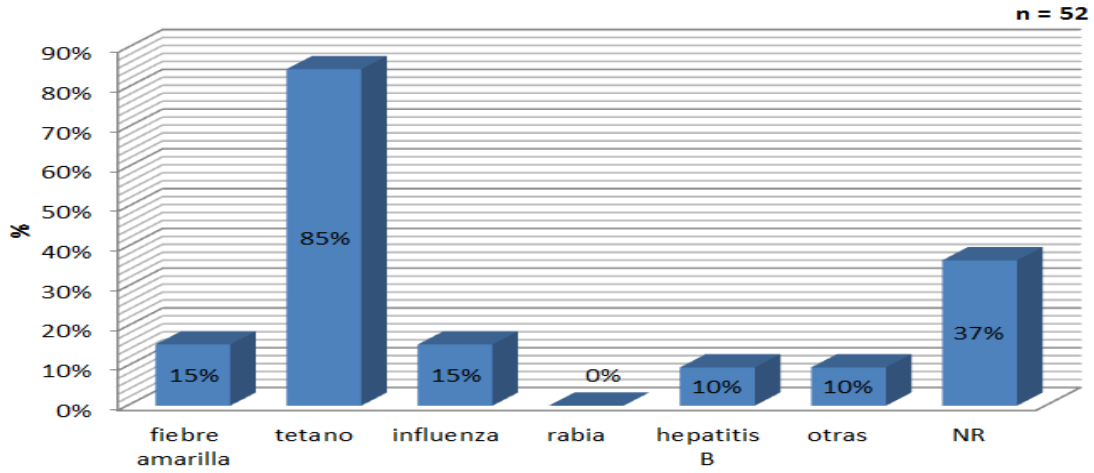
Gráfica 9. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; respecto a los hábitos, Cali 2013.



Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

Casi el 70% de la población tiene por habito saludable el realizar algún tipo de ejercicio. Independientemente de la frecuencia, cerca de la mitad de la población refiere consumir alcohol y el 17% de la población son consumidores de cigarrillo.

Grafica 10. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; que han sido vacunados, Cali 2013.

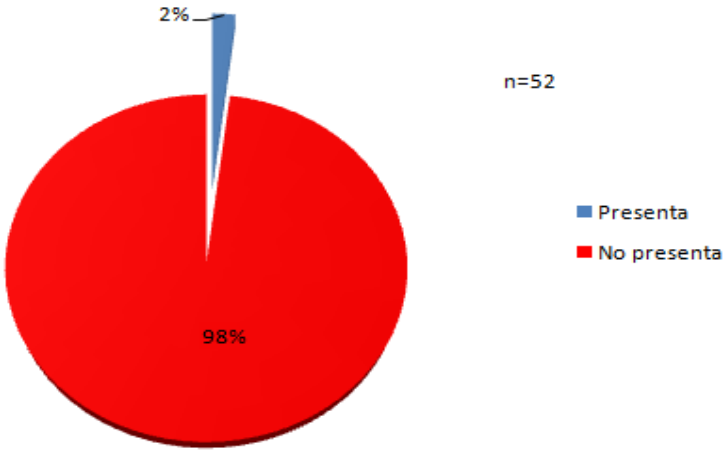


*NR: No Recuerdan

Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

El 37% de la poblacion refiere haber recibido algun tipo de vacunacion, pero no recuerdan cuales vacunas han recibido, la mayoria de la poblacion refiere haber recibido vacuna contra el tetano.

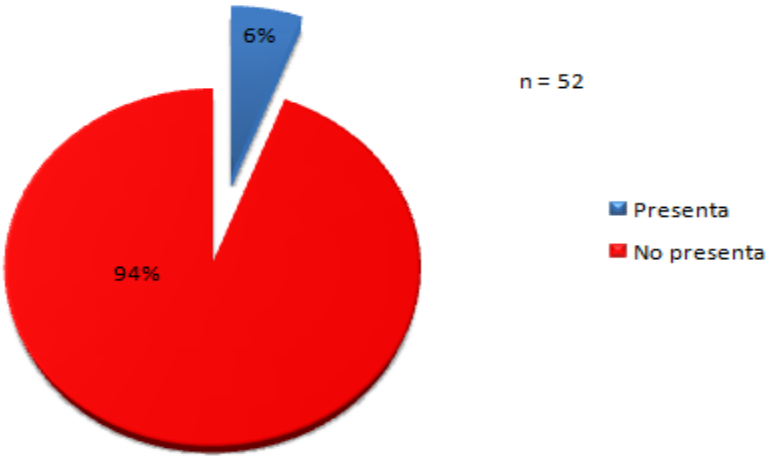
Grafica 11. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; que han presentado más de tres episodios de Infección respiratoria aguda (IRA) por año, Cali 2013.



Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

Solo un trabajador refiere haber presentado más de tres episodios de infecciones respiratorias por año. Lo cual corresponde al 2% de la población trabajadora.

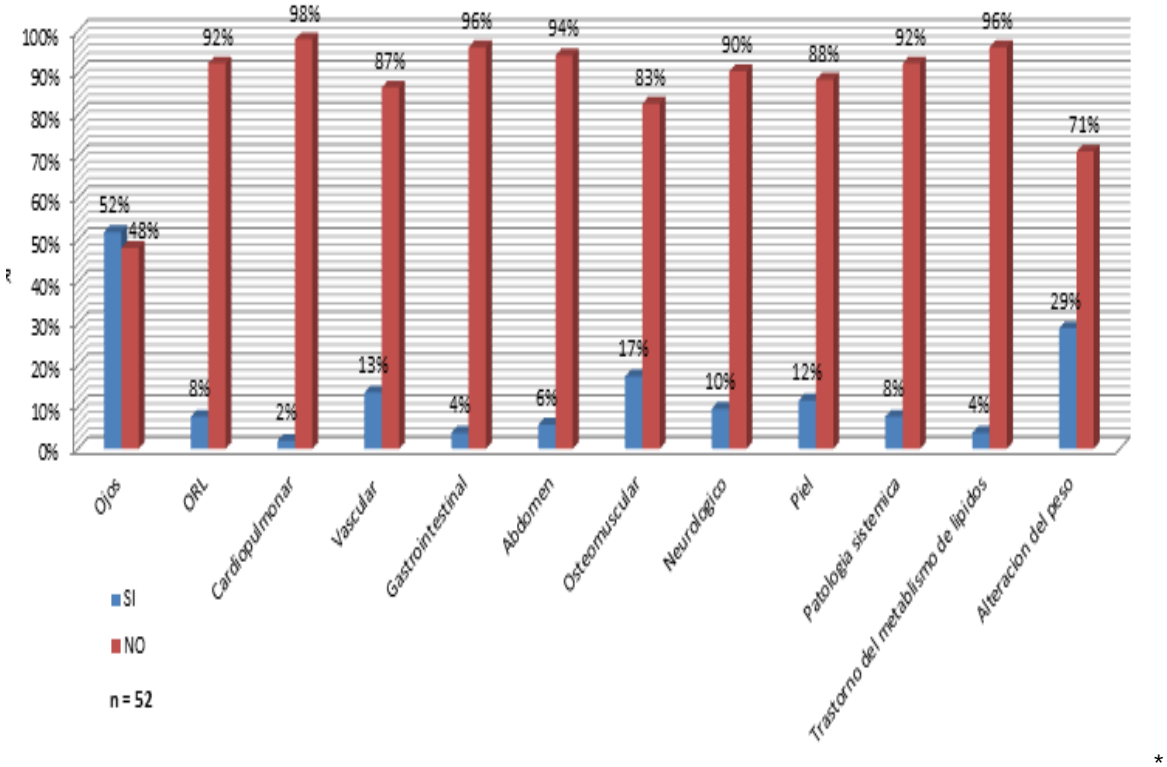
Gráfica 12. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; que han presentado más de tres episodios de enfermedad diarreica aguda (EDA) por año, Cali 2013.



Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

Tres personas de la empresa contratista refieren haber presentado más de 3 episodios de EDA por año, lo cual corresponde al 6% de la población trabajadora.

Gráfica 13. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; de acuerdo a la presencia de patologías según sistema comprometido, Cali 2013.



ORL: Otorrinolaringologia

Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

Las patologías más comunes encontradas en la población trabajadora fueron en su orden; compromiso ocular 52%, alteraciones del peso el 29%, alteraciones osteomusculares 17%, varices 13%, alteraciones en la piel 12%, alteraciones que comprometen el sistema neurológico 10%, ORL 8% y patologías sistémicas 8%.

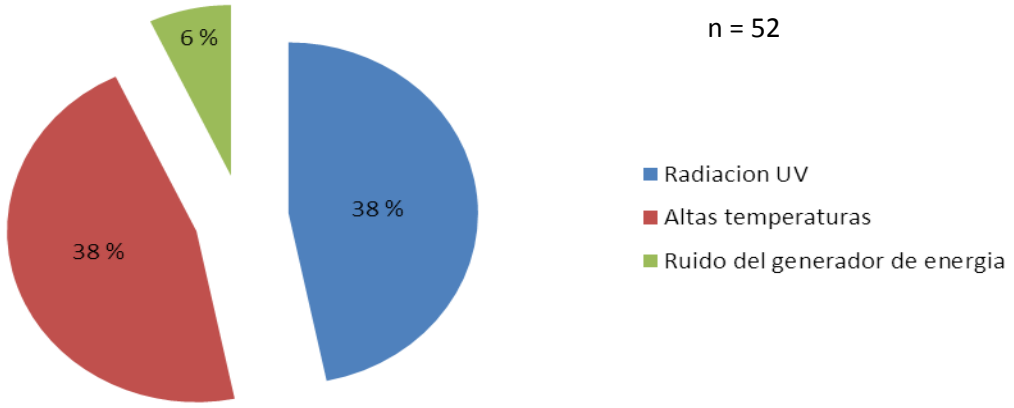
8.3 FACTORES DE RIESGO

Para identificar los factores de riesgo se tuvo en cuenta el numeral 3 de la historia clínica ocupacional (ver anexo 1, numeral 3), donde se hace referencia a los antecedentes ocupacionales; los cuales incluyen la exposición a factores de riesgo según las condiciones de trabajo y además se tiene en cuenta los antecedentes de incidentes de trabajo, accidentes de trabajo y enfermedad laboral.

A continuación se presenta en las graficas los hallazgos encontrados respecto a los antecedentes ocupacionales:

Condiciones ambientales

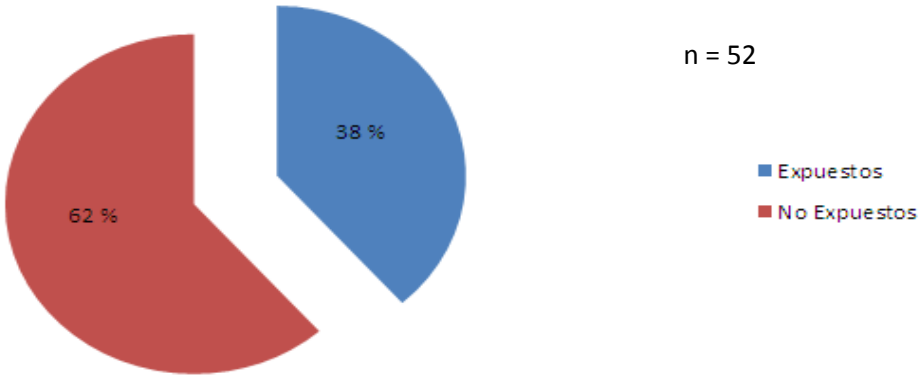
Grafica 14. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según exposición a contaminantes físicos, Cali 2013.



Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

De acuerdo a los hallazgos encontrados, los principales contaminantes fisicos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores, son exposicion a radiacion UV y exposicion a altas temperaturas. Una minoria se exponen a ruido del generador de energia.

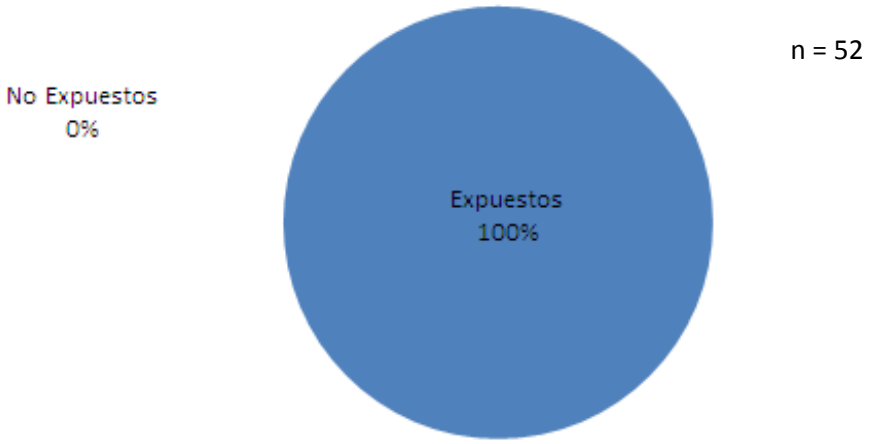
Grafica 15. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según exposición a contaminantes químicos, Cali 2013.



Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

La mayoría de la población trabajadora esta expuesta a contaminates químicos (gases toxicos) provenientes del tratamiento del lodo derivado del tratamiento de las aguas residuales.

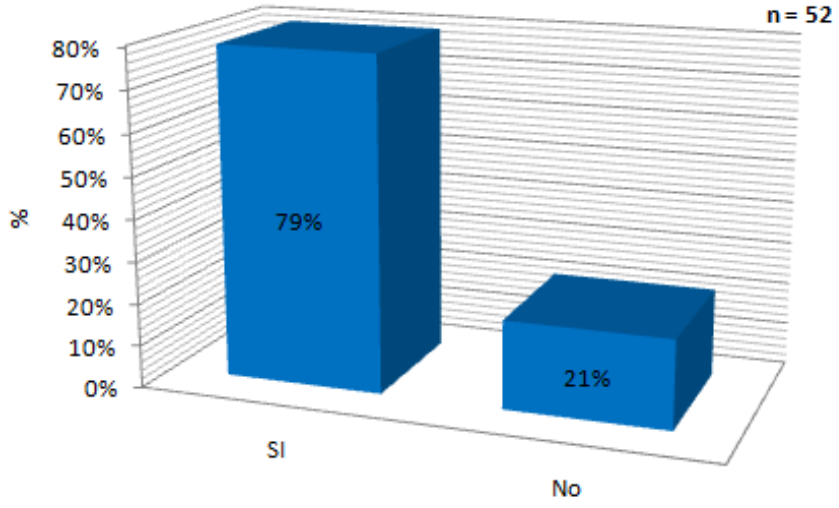
Grafica 16. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según exposición a contaminantes biológicos, Cali 2013.



Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

Directa o indirectamente toda la población de trabajadores se encuentra expuesto a los contaminantes de origen biológico (bacterias, virus, hongos y parasitos).

Grafica 17. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según condiciones de seguridad (trabajo en alturas), Cali 2013.

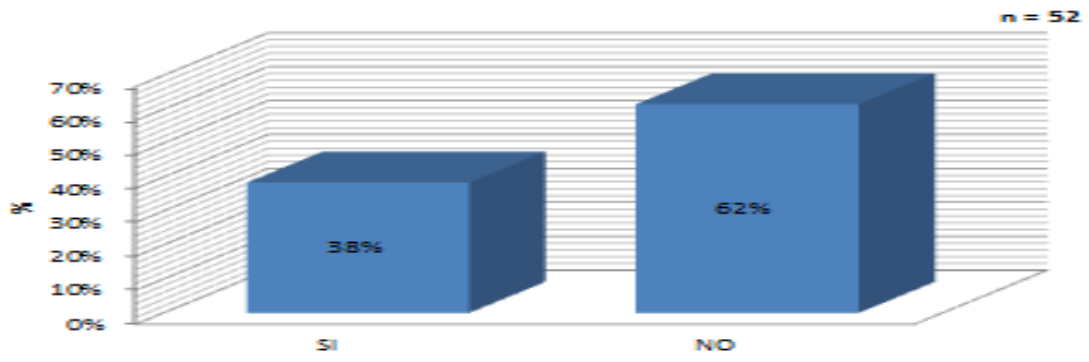


Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

La mayoría de los trabajadores 79% trabajan en alturas en labores de mantenimiento e instrumentación para la PTAR.

Condiciones de la tarea

Grafica 18. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según manipulación de carga fisica, Cali 2013.

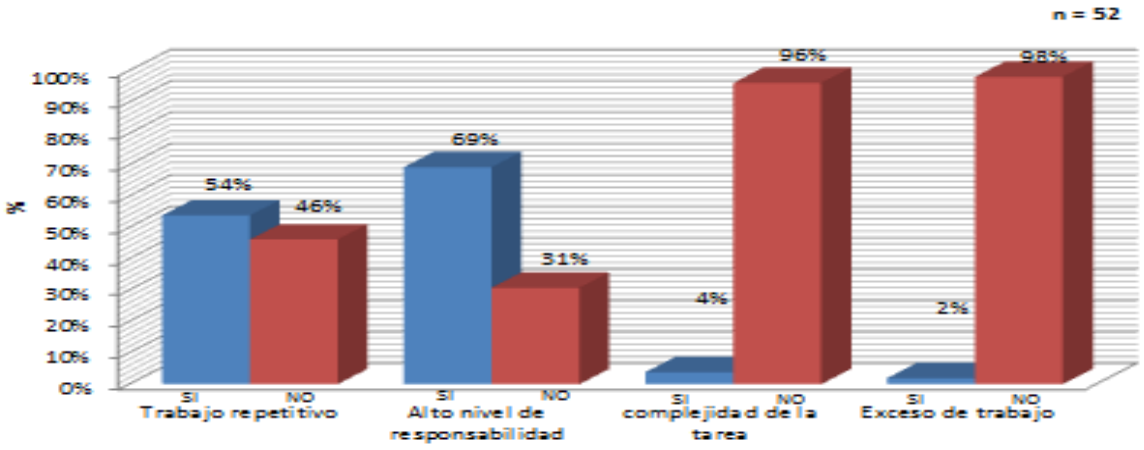


Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

El 38% de la poblacion refiere que dentro de las tareas asignadas en su cargo debe realizar manipulacion de carga fisica.

Condiciones de la organización del trabajo

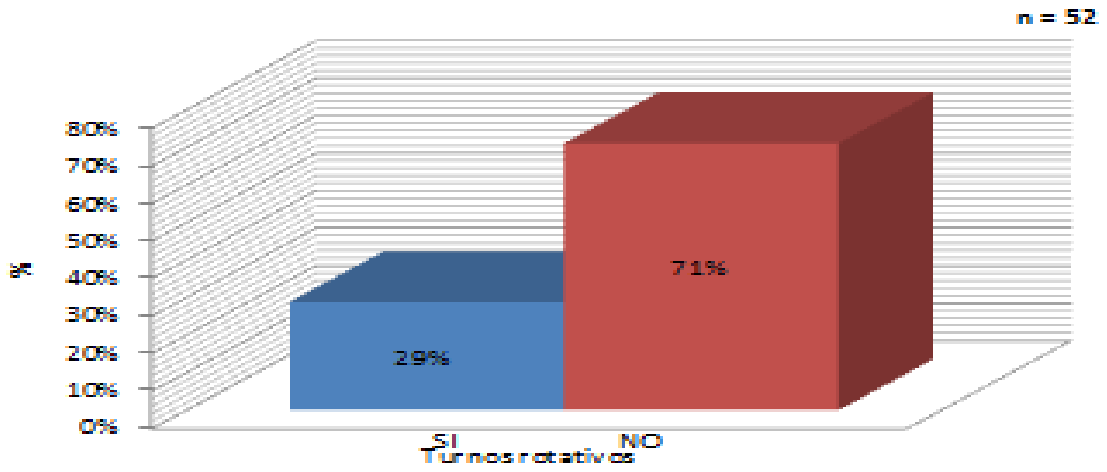
Grafica 19. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según características de la tarea, Cali 2013.



Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

Como se observa en la grafica, el 54% de la población refiere que su trabajo es repetitivo y el 69% de la población refiere un alto grado de responsabilidad en las labores asignadas. Solo un 4% refiere complejidad en las tareas asignadas y un 2% exceso de trabajo.

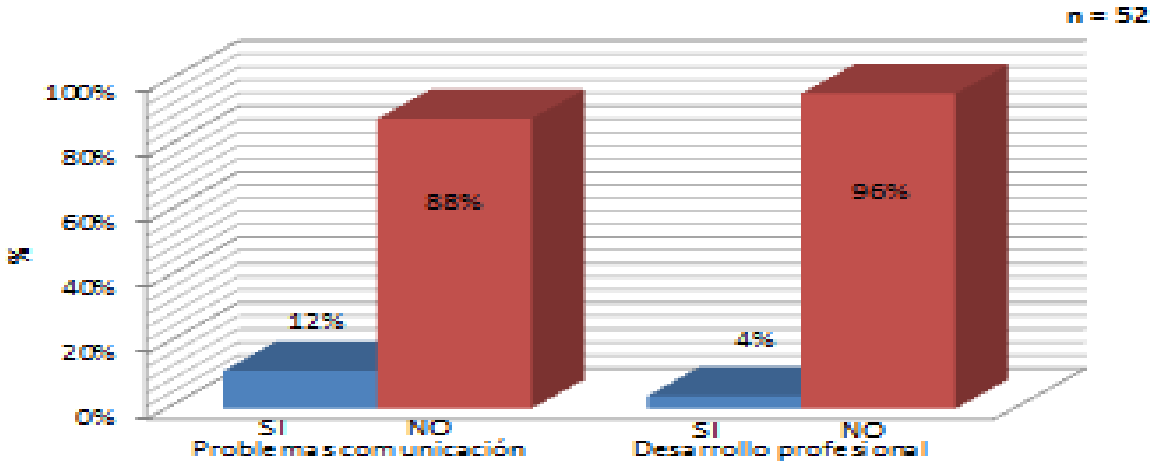
Grafica 20. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según organización del trabajo, Cali 2013.



Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

El 29% de la población trabaja en turnos rotativos de 8 horas o de 12 horas, los cuales pueden ser en la mañana, en la tarde o en la noche, dependiendo de la labor asignada.

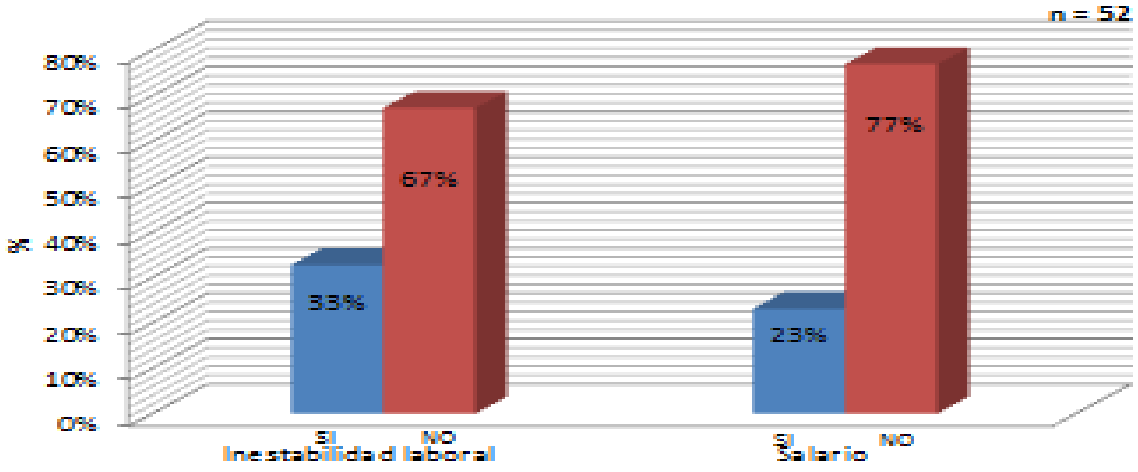
Grafica 21. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según estructura de la organización, Cali 2013.



Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

El 12% de la poblacion refiere presentar problemas en la comunicación de la informacion laboral y un 4% refiere que su trabajo no aporta en su desarrollo profesional.

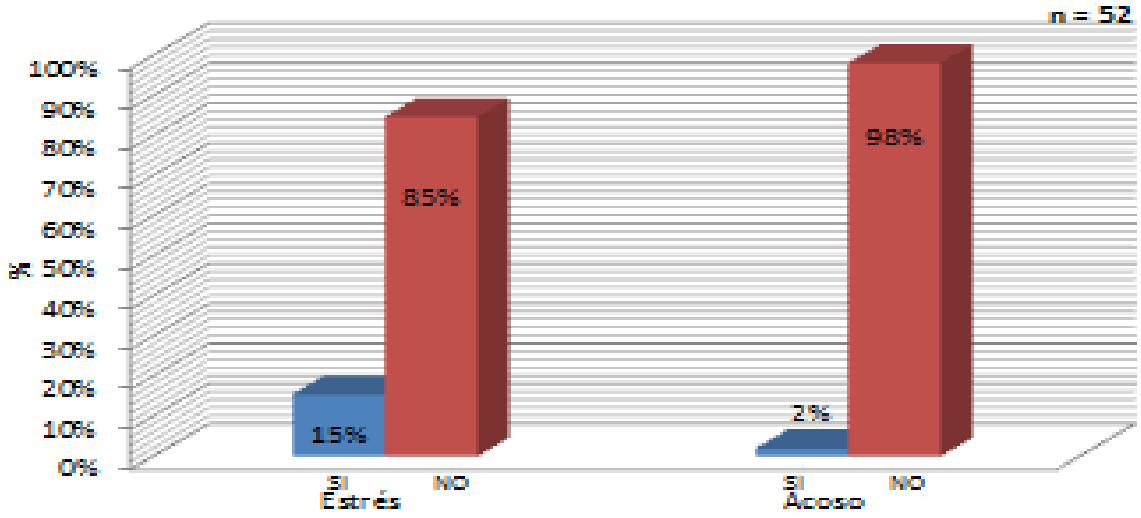
Grafica 22. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según características del empleo, Cali 2013.



Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

El 33% de la población de trabajadores refiere inconformidad con la estabilidad laboral y el 23% inconformidad con el salario que reciben.

Grafica 23. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según características individuales, Cali 2013.

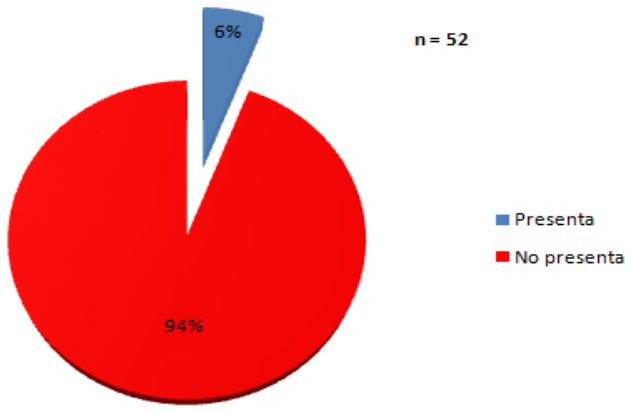


Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

El 15% de la población refiere estrés asociado al trabajo y un 2% refiere ser victima de acoso laboral.

Incidentes de trabajo - Accidentes de trabajo - Enfermedad laboral

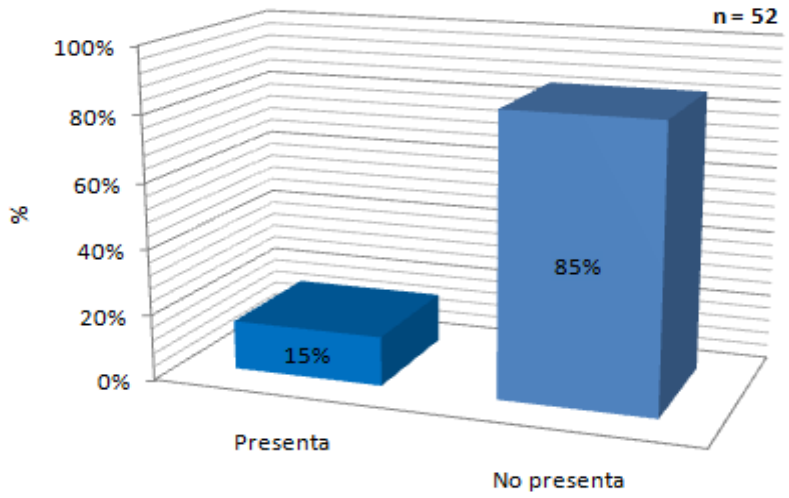
Grafica 24. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según reporte de Incidentes de trabajo, Cali 2013.



Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

Solamente 3 trabajadores refieren haber presentado un Incidente de trabajo en la empresa; lo cual corresponde al 6% de la población de trabajadores.

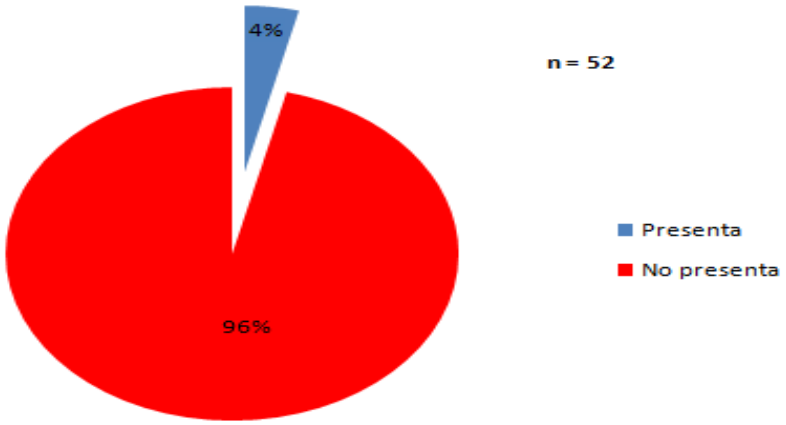
Grafica 25. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según reporte de Accidentes de trabajo, Cali 2013.



Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

El 15% de los trabajadores refiere haber presentado un accidente de trabajo en la empresa.

Grafica 26. Distribución porcentual de la población de trabajadores de la empresa contratista; según reporte de Enfermedad laboral (EL), Cali 2013.



Fuente: Historia clínica ocupacional; Elaboración propia.

Solo 2 trabajadores de la empresa refieren haber presentado diagnostico de enfermedad laboral en la PTAR; lo cual representa el 4% de la población trabajadora.

9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

9.1 CARACTERIZACIÓN DEMOGRÁFICA – FACTORES DE RIESGO – CONDICIONES DE SALUD.

En la empresa no hay menores de edad trabajando, ni mujeres en labores de tipo operario, puesto que en esta empresa las labores que se ejercen, por una parte exigen carga física (por ej. Cargas de los operarios de 25 kg[55]) y por otra existe exposición a gases toxicos (por ej. gas sulfhídrico), lo cual no permite que estos grupos de personas trabajen bajo estas condiciones según la legislación Colombiana[56].

Multiples labores en la PTAR implican trabajo en alturas, casi el 80% de la población en esta empresa trabaja en alturas, de ellos ninguno menor de edad de acuerdo a la Resolución 1409 de 2012, la cual hace referencia a que los empleadores deben garantizar que los menores de edad no realicen este tipo de trabajos[57].

Los factores de riesgo de origen biológico presentes en las condiciones de trabajo de la PTAR son causa de patologías infecto-contagiosas en los trabajadores dados por bacterias, virus, hongos y parásitos[58]; debido al contacto directo o indirecto que tienen los trabajadores de la PTAR con las aguas residuales y sus derivados (lodo), si no existe un adecuado uso de los elementos de protección personal para la prevención de estas patologías, es fácil la contaminación de los trabajadores con estos microorganismos porque la vía de entrada de estos patógenos al organismo es oral-fecal. Asi, las enfermedades originadas por estos microorganismos pueden propagarse hacia las personas con quienes conviven,

---

[55] Anexo 1: Historia clínica ocupacional. Elaboración propia. Numeral 3: Antecedentes Ocupacionales, Exposición a factores de riesgo según condiciones de trabajo, B. Condiciones de la tarea: Carga física.

[56] Resolución 2400 de 1979. Ministerio de Trabajo y seguridad social. Por la cual se establecen disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad de los establecimientos de trabajo. Titulo XIII, Artículos 696,698. Disponible en internet: http://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1509/industrial%20safety%20statute.pdf

[57] Resolución 1409 de 2012 (julio 23). República de Colombia. Ministerio de trabajo. por la cual se establece el reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. Capitulo II, articulo 3, Numeral 15. Disponible en internet: http://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/normograma/docs/resolucion_mtra_1409_2012.htm

[58] Factores biológicos PTAR Salitre Bogotá. Análisis del riesgo biológico en la PTAR Salitre y medidas adoptadas. Disponible en internet: http://www.acueducto.com.co/wpsv61/wps/html/resources/PTAR/IndysaludAnalisisriesgobiol.doc

teniendo en cuenta que el 65% de la población tiene compañero permanente y el 83% hijos o personas a cargo.

Para la adjudicación de labores de mantenimiento e instrumentación para la PTAR, la empresa contratante realizo un pliego de requisitos, dentro de los cuales se requiere contratar personal con un cargo especificado en ese documento[59]; sin embargo, de acuerdo a la historia clínica ocupacional, el 50% de los trabajadores refieren tener el cargo de operario, desconociendo exactamente el nombre del cargo para el cual fue contratado; lo anterior, puede generar confusiones en el conocimiento de las actividades asignadas[60]; esto, sumado a turnos rotativos (mañana, tarde y noche) de 8 y 12 horas y cambio de labores periódicamente dentro de la planta[61], la falta de formación técnica, tecnológica o profesional (cerca de la mitad de la población no alcanzan educación superior; el 8% básica primaria y 37% básica secundaria)[62] y otros factores de riesgo presentes en la organización del trabajo como problemas en la comunicación de la información laboral y el trabajo repetitivo en los operarios, puede conllevar a errores en las tareas asignadas y por ende resultar en accidentes de trabajo[63]. Sin embargo, un factor protector para evitar la ocurrencia de accidentes de trabajo es la antigüedad que las personas llevan laborando en la planta (casi el 70% de la población han trabajado mas de 5 años en la PTAR), lo cual desarrolla habilidades para llevar a cabo las labores asignadas.

Llama la atención que cerca de la mitad de la población (20 personas) que trabajan como operarios en la PTAR, se encuentran expuestos a radiación UV asociada a la exposición al sol durante casi toda la jornada de trabajo, puesto que la mayor parte del tiempo realizan sus labores a la intemperie, lo cual puede

---

[59] Empresas municipales de Cali - EMCALI EICE ESP Gerencia de unidad estratégica de negocios de acueducto y alcantarillado. Pliego de condiciones para la oferta pública con aviso de prensa No. gaa-os-032-2006, oferta pública con aviso de prensa para la realización de las actividades de mantenimiento electromecánico e instrumentación de la planta de tratamiento de aguas residuales de cañaveralejo (PTAR – C). Disponible en internet: http://emcalinet.emcali.com.co/contratacion/publico/index.php?_a=archivos.descargar&idproceso=1358&idarchivo=135& Pág. 71.

[60] Ibíd., pág. 80.

[61] Historia clínica Ocupacional: Anexo 1, Numeral 3: Exposición a factores de riesgo según las condiciones de trabajo: Condiciones de la organización del trabajo: Tiempo de trabajo.

[62] Ibid, Numeral 1, nivel de escolaridad.

[63] Resolución 2646 de 2008 (julio 17). República de Colombia. El Ministro de la protección social. Por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional. Disponible en internet: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=31607

generar efectos adversos a corto y largo plazo en la salud, como quemaduras y cáncer de piel. (ver anexo 3).

Igualmente, las personas con el cargo de operario (20 trabajadores) estan expuestas a altas temperaturas, en la etapa del proceso de deshidratación del lodo, donde se alcanzan temperaturas de 35 grados centígrados; esto sumado a la temperatura promedio ambiental de la ciudad de Cali (25 grados centígrados)[64], puede resultar fácilmente en deshidratación.

Las personas que trabajan como operarios del generador de energía, estan expuestas a ruido que supera los 85 decibeles (limite máximo permisible para ruido en las personas), lo cual puede generar hipoacusia a largo plazo sino se toman las medidas de protección personal adecuadas como el uso de tapa oidos con copa.

Llama la atención la exposición de los trabajadores a componentes del biogás[65] generado del tratamiento de aguas residuales, los cuales pueden generar efectos adversos en el organismo; puesto que se desconoce la concentración a la cual se encuentran volátiles o disperos estos componentes en los lugares de trabajo de la PTAR, por lo que se requiere verificar su concentración y los limites máximos permisibles para tomar las medidas de protección personal necesarias.

Los operarios del generador de energía, electricistas y ayudantes eléctricos, estan expuestos a riesgo de electrocución; sin embargo, cabe mencionar que el cambio de labores periódicamente para los operarios (20 trabajadores), hace necesario que la mayoría de los trabajadores obtengan conocimiento sobre la normatividad para este tipo de labores, como por ejemplo las que se estipulan en la resolución 2400 de 1979[66], con el fin de prevenir accidentes de trabajo generados por electrocución.

---

[64] Alcaldia de Santiago de Cali, Secretaria de cultura y turismo. Disponible en internet: http://www.cali.gov.co/publicaciones/datos_de_cali_y_el_valle_del_cauca_pub

[65] El biogás, es un gas combustible que se genera artificialmente, mediante la acción de seres vivos (bacterias), en un ambiente anaeróbico (ausencia de aire). Cuando la materia orgánica se descompone en ausencia de oxígeno, actúan este tipo de bacterias, generando el biogás.

[66] Resolución 2400 de 1979. Ministerio de Trabajo y seguridad social. Por la cual se establecen disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad de los establecimientos de trabajo. Disponible en internet: http://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1509/industrial%20safety%20statute.pdf

La mayoría de los trabajadores de la empresa contratista que trabajan en la PTAR, requieren laborar en turnos rotativos (mañana - tarde - noche), puesto que la planta maneja un horario de 24 horas. Para ello se han organizado turnos de 8 horas y turnos de 12 horas y además se organizan horarios para cobertura los fines de semana. Es decir, los trabajadores manejan horarios dispersos; de manera que esos turnos rotativos y turnos mayores a 8 horas, generan alteración en el ritmo circadiano; lo anterior, sumado al estrés por regulares o malas condiciones en la organización del trabajo, puede generar estrés laboral, el cual, si no puede tolerarse, podría verse representado en accidentes de trabajo o patologías causadas por estrés ocupacional.

Los factores de riesgo asociados a las condiciones extra laborales, por una parte estan dados por problemas en el transporte hacia la PTAR, el cual es difícil por la ubicación (área poco urbanizada) y la distancia lejana hacia la PTAR; por su parte, debido a lo anterior y a los horarios de trabajo, algunos trabajadores manifiestan que esto afecta sus relaciones familiares y la utilización del tiempo libre principalmente, desde el punto de vista de no poder compartir mucho tiempo con sus familias y poca disponibilidad de tiempo para realizar otras actividades diferentes a las actividades laborales. Estas condiciones, al igual que las condiciones que se presentan en la organización del trabajo, pueden contribuir a la generación de estrés laboral y manifestarse entonces en accidentes de trabajo y enfermedad laboral.

La historia clínica ocupacional, según la resolución 2346 de 2007, debe incluir el reporte de accidentes de trabajo, enfermedad profesional, factores de riesgo a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores y medidas de control implementadas, entre otros[67]. Por su parte, en la empresa se presentaron 8 casos de accidentes de trabajo (AT) y 2 casos de enfermedades laborales (EL). Lo anterior sirve para realizar o complementar las medidas preventivas en los lugares de trabajo en caso de ser necesario y así prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales por parte de la empresa.

En la historia clínica ocupacional, numeral 4, correspondiente a la revisión por sistemas, se indaga acerca de la frecuencia de la presencia de patologías de origen infecto contagioso ya sea digestivas o respiratorias, lo cual supone la

[67] Resolución 2346 de 2007 (julio 11). República de Colombia. El Ministro de la protección social. Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales. Capitulo 2, Articulo 8. Disponible en internet: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=25815

presencia de patologias que pueden ser ocupacionales, teniendo en cuenta la asociación de los factores de riesgo presentes (contaminantes físicos y los contaminantes químicos) con posibles patologías que pueden derivarse bajo esas condiciones de trabajo; respecto a esta parte de la anamnesis de la historia clínica, una minoría de la población refiere la presencia de más de tres episodios por año de infección respiratoria aguda (1 caso) y enfermedad diarreica aguda (3 casos) para quienes se realizaron recomendaciones individuales.

Respecto a las patologías encontradas en los trabajadores (30 enfermedades), llama la atención la presencia de patologias con compromiso del sistema osteomuscular (17% de la población), puesto que algunas pueden exacerbarse por las labores que se realizan en la PTAR y/o corresponder a enfermedad laboral.

10. CONCLUSIONES

- De acuerdo a las historias clínicas ocupacionales, la mayoría de los trabajadores de la empresa están expuestos principalmente a factores de riesgo asociados a las condiciones ambientales; por su parte la exposición a contaminantes biológicos y químicos, no son muy bien conocidos por parte de los trabajadores, siendo necesario así; promover las capacitaciones para la prevención de patologías infecto-contagiosas, e implementar, mejorar o cambiar las medidas de control existentes con el fin de prevenir accidentes de trabajo o enfermedad laboral por exposición a los contaminantes químicos.

- No fue posible obtener los factores de riesgo específicos de la PTAR, por tanto para el desarrollo de la historia clínica ocupacional, solo se tuvo en cuenta los parámetros establecidos legalmente en Colombia como lo estipula la resolución 2346 de 2007[68]. Sin embargo, se considera necesario realizar una evaluación médica ocupacional especifica según los factores de riesgo de la PTAR, para lo cual el empleador deberá suministrar información correspondiente de acuerdo a la resolución 2346 de 2007[69]

- Dentro de la población trabajadora, se identificaron enfermedades de origen profesional y de origen común que podrían exacerbarse por el tipo de trabajo; al respecto, es necesario aclarar que el diagnostico debería confirmarse y realizar seguimiento por la EPS-ARL, teniendo en cuenta que la certeza del diagnóstico se verifica por profesionales en la salud con licencia vigente y tiene implicaciones legales.

- La condiciones de la organización del trabajo y las condiciones extralaborales, son condiciones de trabajo que pueden interferir en la generación de estrés laboral y manifestarse entonces en accidentes de trabajo y enfermedad laboral.

- Las capacitaciones sobre higiene y seguridad en el trabajo deben realizarse con el fin de incentivar a la población trabajadora sobre el uso de elementos de protección personal y cambio de hábitos frente al riesgo por la exposición a contaminantes biológicos y químicos; puesto que se considera

[68] Resolución 2346 de 2007 (julio 11). República de Colombia. El Ministro de la protección social. Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales. Contenido de la evaluación médica: Artículo 8. Disponible en internet: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=25815

[69] Ibíd., Articulo 13.

que el mal uso o desuso de los elementos de protección personal y de las instalaciones en la empresa, pueden conllevar a la presencia de accidentes de trabajo y/o enfermedad laboral.

- La realización oportuna de los exámenes médicos correspondientes (ingreso-periódicos-egreso) y exámenes paraclínicos de acuerdo a las recomendaciones y factores de riesgo específicos; son necesarios para verificar las condiciones de salud de los trabajadores, con el fin de prevenir accidentes de trabajo, enfermedades laborales, enfermedades comunes que puedan exacerbarse por el trabajo o muerte por causa laboral.

11. RECOMENDACIONES

- Verificar que los trabajadores mayores de 60 años (2) no realicen trabajos en alturas, puesto que además presentan síntomas de enfermedad de parkinson, lo cuales alteran la coordinación y el equilibrio por lo cual no serian aptos para este tipo de trabajos.

- Verificar que todos los trabajadores tengan vacunas contra las patologías infecto-contagiosas posibles que pueden presentarse en este escenario de trabajo.

- Teniendo en cuenta el porcentaje de la población que trabaja en alturas (80%) y la importancia en la causalidad de accidentes de trabajo y muerte, se recomienda realizar periódicamente capacitaciones para trabajos en alturas.

- Revisar cada caso particular de accidentes de trabajo (AT) y enfermedades laborales (EL) que se presentaron en la empresa, teniendo en cuenta la notificación correspondiente según la OIT[70] la cual se tuvo en cuenta en cada historia clínica ocupacional, para poder hacer seguimiento y/o control por parte de la ARL (aseguradora de riesgos laborales) y de la empresa e implementar, complementar, cambiar o promover las medidas preventivas necesarias según corresponda en cada caso.

- En cuanto a la revisión por sistemas, una minoría de la población refiere haber presentado más de 3 episodios de Infección respiratoria aguda en el año (1 caso) y de enfermedad diarreica aguda (3 casos); para ellos es necesario realizar exámenes complementarios que puedan sugerir patologías inmunes, tales como un hemograma; verificar el uso de los elementos de protección personal y antecedentes de patologías comunes que puedan ser exacerbadas en el trabajo.

- En cuanto a las patologías encontradas en esta población trabajadora (30 enfermedades), es necesario verificar que los trabajadores sigan las recomendaciones específicas consignadas en cada caso; con el fin de mejorar las condiciones de salud de los trabajadores por un lado, lo cual repercute de forma positiva en el trabajo y por otro ayudar en la prevención

[70] Registro y notificación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, OIT. Ginebra, 1996. Disponible en internet: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/normativeinstrument/wcms_112630.pdf

de accidentes de trabajo y/o muerte asociada a las condiciones de trabajo, por ejemplo; la hipertensión arterial, diabetes mellitus y dislipidemia pueden generar vértigo o mareos si no están controladas y por ello ocasionar accidentes de trabajo o la muerte en trabajos de alturas; los síntomas parkinsonianos en algunos de los trabajadores pueden ocasionar accidentes de trabajo y/o muerte para trabajadores en alturas, entre otros casos.

- Dentro de las patologías encontradas en esta población trabajadora, se debe realizar seguimiento por la EPS o ARL a las patologías que pueden ser de origen ocupacional[71] o patologías comunes que pueden exacerbarse por las condiciones de trabajo tales son; enfermedades de la piel (dermatitis en el 6% de la población), enfermedades de origen respiratorio (1 caso de bronquitis crónica y 1 de rinitis alérgica), hipoacusia (3 casos), enfermedades de origen osteomuscular (artralgias 2 casos, artrosis 2 casos, deformidad osteomuscular 1 caso, lesión de tejidos blandos 1 caso, mialgias 1 caso, síndrome de túnel carpiano 1 caso), dermatitis (6%), varices en miembros inferiores (6%).

- Incluir, mejorar, promover o cambiar medidas preventivas (por ejemplo; uso del comedor para los trabajadores “operarios”, uso de lavaderos de ropa existentes y uso de elementos de protección personal) para prevenir principalmente la generación de enfermedades infecciosas o parasitarias, enfermedades por temperaturas extremas (altas temperaturas) y enfermedades ocasionadas por exposición a sustancias asfixiantes como gas sulfhídrico.

- Realizar exámenes paraclínicos de laboratorio (hemograma, perfil lipídico, glicemia) optometría y espirometria como complemento para verificar las condiciones de salud y aptitud laboral según el cargo para estos trabajadores.

[71] Organización Internacional del Trabajo. Lista de enfermedades profesionales de la OIT. Disponible en internet: http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CDAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ilo.org%2Fwcmsp5%2Fgroups%2Fpublic%2F%40ed_protect%2F%40protrav%2F%40safework%2Fdocuments%2Fpublication%2Fwcms_125164.pdf&ei=zmbGUNPBIKje0gGx_IDwDw&usg=AFQjCNHT815rc2vbM7ozTB4_oBCHuOQTnw.

12. LIMITACIONES

- Dentro de la historia clínica ocupacional, en la revisión por sistemas, se conoce el estado de salud según lo que refiere el paciente, lo cual sirve para poder llegar a un diagnostico. El limitante en este tipo de historia clínica es que los trabajadores por lo general piensan que este es un examen en el que si presentan algún tipo de síntoma o patología no van a ser contratados; por lo cual prefieren en ocasiones ocultar ciertos síntomas o enfermedades comunes (las que no son de origen ocupacional).

- No fue posible obtener información acerca de los factores de riesgo específicos de la PTAR de Cañaveralejo, por lo tanto los factores de riesgo de origen biológico y químico que se presentan en este trabajo se tomaron de la PTAR El Salitre de Bogotá; teniendo en cuenta que usa la misma modalidad de tratamiento del agua residual[72] y que el origen de las aguas residuales es similar[73].

[72] Mejoramiento de la calidad microbiológica de biselados generados en plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas. Revista EIA, ISSN 1794-1237 Número 11, p. 21-37. Julio 2009. Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia). Torres Patricia, Madera Carlos. Disponible en internet: https://www.google.com.co/search?q=6.+MEJORAMIENTO+DE+LA+CALIDAD+MICROBIOL%C3%93GICA+DE+BIOS%C3%93LIDOS+GENERADOS+EN+PLANTAS+DE+TRATAMIENTO+DE+AGUAS+RESIDUALES+DOM%C3%89STICAS.&oq=6.+MEJORAMIENTO+DE+LA+CALIDAD+MICROBIOL%C3%93GICA+DE+BIOS%C3%93LIDOS+GENERADOS+EN+PLANTAS+DE+TRATAMIENTO+DE+AGUAS+RESIDUALES+DOM%C3%89STICAS.&aqs=chrome..69i57.1114j0j7&sourceid=chrome&espv=210&es_sm=122&ie=UTF-8

[73] Maestría en desarrollo sostenible y medio ambiente. Seminario: Manejo integrado del agua. Universidad de Manizales. Tema: Tratamiento de Aguas Residuales. Disponible en internet: https://www.google.com.co/search?q=SEMINARIO%3A+MANEJO+INTEGRADO+DEL+AGUA+Tema%3A+Tratamiento+de+Aguas+Residuales&oq=SEMINARIO%3A+MANEJO+INTEGRADO+DEL+AGUA+Tema%3A+Tratamiento+de+Aguas+Residuales&aqs=chrome..69i57j69i58.1902j0j7&sourceid=chrome&espv=210&es_sm=122&ie=UTF-8

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tratamiento y uso de aguas residuales: Una estrategia para el futuro del saneamiento. 43 congreso nacional de ACODAL. Planta de Cañaveralejo de Cali-EMCALI. Planta de tratamiento de aguas residuales de cañaveralejo PTAR-C Santiago de Cali. Ing. Edgar Llanos- Gerente PTAR EMCALI, 2000.

2. Montajes Morelco S.A PTAR Cañaveralejo. Disponible en internet: http://www.morelco-sa.com/es/proyectos/ptar-canaveralejo.html

3. Acta de adjudicación de mantenimiento electromecánico e instrumentación de la planta de tratamiento de aguas residuales de cañaveralejo PTAR – C. 2010. Disponible en internet: https://www.google.com.co/search?q=consorcio+ca%C3%B1averalejo+2010&oq=consorcio+ca%C3%B1averalejo+2010&aqs=chrome..69i57j0.9102j0j7&sourceid=chrome&espv=210&es_sm=122&ie=UTF-8

4. Empresas municipales de Cali - EMCALI EICE ESP Gerencia de unidad estratégica de negocios de acueducto y alcantarillado. Pliego de condiciones para la oferta pública con aviso de prensa No. gaa-os-032-2006, oferta pública con aviso de prensa para la realización de las actividades de mantenimiento electromecánico e instrumentación de la planta de tratamiento de aguas residuales de cañaveralejo (PTAR – C). http://emcalinet.emcali.com.co/contratacion/publico/index.php?_a=archivos.descargar&idproceso=1358&idarchivo=135&

5. Convenio interinstitucional de cooperación técnica, académica e investigativa de EMCALI EICE ESP y la Universidad del Valle 2005. Resultados de investigación de agua potable, aguas residuales y biosolidos. Informe ejecutivo Noviembre de 2007. Disponible en internet: http://objetos.univalle.edu.co/files/Resultados_investigacion_agua_potable_residuales_y_biosolidos.pdf

6. Factores biológicos PTAR Salitre Bogotá. Análisis del riesgo biológico en la PTAR Salitre y medidas adoptadas. Disponible en internet: http://www.acueducto.com.co/wpsv61/wps/html/resources/PTAR/IndysaludAnalisisriesgobiol.doc

7. Guía conceptual sobre la PTAR Salitre. Disponible en internet: http://www.acueducto.com.co/wpsv61/wps/html/resources/PTAR/guia_concPTARSalitre.pdf

8. Seminario: Manejo integrado del agua. Tema: Tratamiento de Aguas Residuales. Disponible en internet: https://www.google.com.co/search?q=SEMINARIO%3A+MANEJO+INTEGRADO+DEL+AGUA+Tema%3A+Tratamiento+de+Aguas+Residuales&oq=SEMINARIO%3A+MANEJO+INTEGRADO+DEL+AGUA+Tema%3A+Tratamiento+de+Aguas+Residuales&aqs=chrome..69i57j69i58.1902j0j7&sourceid=chrome&espv=210&es_sm=122&ie=UTF-8

9. Mejoramiento de la calidad microbiológica de biosólidos generados en plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas. Revista EIA, ISSN 1794-1237 Número 11, p. 21-37. Julio 2009. Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia). Torres Patricia, Madera Carlos. Disponible en internet: https://www.google.com.co/search?q=6.+MEJORAMIENTO+DE+LA+CALIDAD+MICROBIOL%C3%93GICA+DE+BIOS%C3%93LIDOS+GENERADOS+EN+PLANTAS+DE+TRATAMIENTO+DE+AGUAS+RESIDUALES+DOM%C3%89STICAS.&oq=6.+MEJORAMIENTO+DE+LA+CALIDAD+MICROBIOL%C3%93GICA+DE+BIOS%C3%93LIDOS+GENERADOS+EN+PLANTAS+DE+TRATAMIENTO+DE+AGUAS+RESIDUALES+DOM%C3%89STICAS.&aqs=chrome..69i57.1114j0j7&sourceid=chrome&espv=210&es_sm=122&ie=UTF-8

10. Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure índices. TLVs and BEIs ACGIH. Signature publications 2011.

11. Esquema de Condiciones de trabajo. Elaboración propia. 2012. Tomado de condiciones de trabajo y salud, Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo 2003 y clases magistrales docente Maria Erley Orjuela, Especialización en salud Ocupacional, Universidad Nacional de Colombia.

12. Condiciones de Trabajo y Salud. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid – España. 2003. BESTRATÉN, Manuel.

13. Guía para la elaboración del informe de práctica empresarial. Facultad de enfermería, especialización en salud ocupacional. Universidad Nacional de Colombia. Maria Erley Orjuela Ramirez, 2013.

14. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Enfermería Sentido y Proyección del Programa de Salud Ocupacional. María Erley Orjuela Ramírez PhD.

15. Metodología de la investigación científica. Un camino fácil de recorrer para todos. Camacho de Baez briceida. Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia. Tunja; 2008.

16. Normas ICONTEC para la presentación de trabajos 2012. Disponible en Internet: www-sanvicentedechucuri-com-1-120513093019-phpapp01.pdf

17. DIAN. Actividad económica. Tomado de internet: http://es.scribd.com/doc/55653522/Codigos-Actividad-economica-RUT-DIAN

18. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Servicios de Salud en el trabajo. Igor A. Fedotov, Marianne Siux y Jorma Rantanem. Disponible en internet: http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=1b47ceffc39a5110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnextchannel=9f164a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD

19. Registro y notificación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, OIT. Ginebra, 1996. Disponible en internet: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/normativeinstrument/wcms_112630.pdf

20. Organización Internacional del Trabajo. Lista de enfermedades profesionales de la OIT. Disponible en internet: http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CDAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ilo.org%2Fwcmsp5%2Fgroups%2Fpublic%2F%40ed_protect%2F%40protrav%2F%40safework%2Fdocuments%2Fpublication%2Fwcms_125164.pdf&ei=zmbGUNPBIKje0gGx_IDwDw&usg=AFQjCNHT815rc2vbM7ozTB4_oBCHuOQTnw.

21. Ministerio del Trabajo. Clasificación del riesgo. Disponible en: http://www.mintrabajo.gov.co/buscar.html?searchword=riesgo+V&ordering=newest&searchphrase=all&limit=20

22. Tratamiento de aguas residuales. Teoria y principios de diseño. Romero Rojas Jairo Alberto. Editorial Escuela Colombiana de Ingenieria 1999.

23. Indice UV solar Mundial Guia practica OMS 2003. Disponible en internet: http://www.who.int/uv/publications/en/uvispa.pdf

24. Ley novena de 1979. El Congreso de Colombia. Por la cual se dictan medidas sanitarias. Disponible en internet: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177

25. Ley 23 de 1973. El Congreso de Colombia. Por el cual se conceden facultades extraordinarias al Presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones.
http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9018

26. Resolución 2400 de 1979. Ministerio de Trabajo y seguridad social. Por la cual se establecen disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad de los establecimientos de trabajo. Disponible en internet: http://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1509/industrial%20safety%20statute.pdf

27. Decreto 614 de 1984. El Presidente de la República de Colombia. Por el cual se determinan las bases para la organización y administración de Salud Ocupacional en el país. Disponible en internet: http://www.alcaldiabogota.gov.cosisjur/normas/norma1.jsp?i=1357

28. Resolución 1016 de 1989. Los Ministerios de Trabajo y de Seguridad social y de salud. Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el País. Disponible en internet: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5412

29. Resolución 2346 de 2007 (julio 11). República de Colombia. El Ministro de la protección social. Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas

ocupacionales. Disponible en internet: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=25815

30. Decreto 2566 de 2009. República de Colombia. Ministerio de la protección social. Por el Cual se Adopta la Tabla de Enfermedades Profesionales. Bogotá. Julio 7 de 2009. Disponible en internet: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto/2009/decreto_2566_2009.html

31. Resolución 1409 de 2012 (julio 23). República de Colombia. Ministerio de trabajo. por la cual se establece el reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. Capitulo II, articulo 3, Numeral 15. Disponible en internet: http://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/normograma/docs/resolucion_mtra_1409_2012.htm

32. Resolución 1903 DE 2013, 07 JUN de 2013. Republica de Colombia, Ministerio del trabajo. Por la cual se modifica el numeral 5° del artículo 10 y el parágrafo 4° del artículo 11 de la Resolución 1409 de 2012 y se dictan otras disposiciones. Disponible en internet: http://www.mintrabajo.gov.co/component/docman/doc_download/1189-resolucion-00001903-de-2013.html

33. Resolución 2646 de 2008 (julio 17). República de Colombia. El Ministro de la protección social. Por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional. Disponible en internet: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=31607

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	Anexo 1. EVALUACION MEDICA OCUPACIONAL		
	No Historia: _____	FECHA:	/ /
Ciudad:		Departamento:	
Nombre de la empresa donde trabaja (o):			
Actividad económica:			
Nombre de la empresa contratista:			
Actividad económica:			

Examen Médico:	Ingreso:		Periódico:		Egreso:	

1. DATOS DE IDENTIFICACION DEL TRABAJADOR

Nombre (S):	Apellido (s):

Identificación:	Sexo	M	F		Edad:	Estado civil:
Fecha de Nacimiento: / /	No de hijos o personas a cargo:					
Dirección:					Teléfono (s):	
Ocupación:					Antigüedad:	

Nivel de escolaridad:	Básica primaria:		Profesional:		Cursos:	
	Básica secundaria:		Especialización:		Seminarios:	
	Técnico:		Maestría:		Diplomados:	
	Tecnólogo:		Doctorado:		Otros:	

EPS:	ARL:

2. ANTECEDENTES PERSONALES

Patológicos:	Quirúrgicos:	Traumáticos:	Toxico-alérgicos:
Familiares:	Hospitalizaciones:	Transfusiones:	Medicamentos:

Describa:

G/O:	FUR:	D	M	A	CICLOS MESTRUALES:	REGULARES		G	P	C	A	V	PLANIFICA	SI	NO
						IRREGULARES							Método:		

VACUNAS	FECHA:	VACUNAS	FECHA:	Cuales:
Fiebre Amarilla:	/ /	**Rabia:**	/ /	
Tétano:	/ /	**Hepatitis B**	/ /	
Influenza	/ /	**Otras:**	/ /	

HABITOS			FRECUENCIA	TIEMPO DE EXPOSICIÓN
Ejercicio	Si	No		
Cigarrillo	Si	No		
Alcohol	Si	No		
Sustancias Psicoactivas	Si	No		

3. ANTECEDENTES OCUPACIONALES					
EMPRESA O LUGARES EN LOS QUE HA LABORADO (ESCRIBA LOS MÁS RELEVANTES Y EN ORDEN DEL MAS NUEVO AL MÁS ANTIGUO).					
No	Nombre de la empresa	Actividad Económica	Nombre del cargo	Tiempo de Vinculación	
Actual					

EXPOSICIÓN A FACTORES DE RIESGO SEGÚN CONDICIONES DE TRABAJO						
No.	**CONDICIONES AMBIENTALES**				**CONDICIONES DE LA TAREA**	
	Físico	Químico	Biológico	Seguridad	Carga Física	Carga Mental
Actual						

	CONDICIONES DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO					
No	Tarea	Tiempo de Trabajo	Estructura Organizacional	Características del Empleo	Características de la empresa	Individuales
Actual						
1						
2						
3						

CONDICIONES EXTRALABORALES						
No	Transporte	Casa	Familia	Alimentación	Socioculturales	Tiempo Libre
Actual						
1						
2						
3						

USO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
No.	Cuáles?
Actual	
1	
2	
3	

INCIDENTE DE TRABAJO (IT)	Describa:							
ACCIDENTE DE TRABAJO (AT)	Reportado a la empresa	Si	Reportado a la ARL	Si	Incapacidad	Secuelas	Si	No
		No		No		Cuales:		

No.	Fecha:			Forma del (AT)		Agente Causal		Naturaleza de la lesión		Ubicación de la lesión	
	D	M	A								
1				Caída persona		Maquinas		Trauma superficial		1	
2				Caída Objeto		Medios de transporte		Trauma interno		2	
3				Pisadas – Golpes – Choques		Otros aparatos		Torcedura – esguince		3	
4				Atrapada		Materiales – sustancias – Radiaciones		Luxación		4	
5				Esfuerzo Excesivo		Ambiente de trabajo		Fractura		5	
				Exposición a temperatura		Otros		Aplastamiento – Contusión			
				Exposición a corriente eléctrica		No clasificado por falta de datos		Heridas			
				Exposición a sustancias nocivas o radiación				Quemaduras			
				Otros				Intoxicación - Envenenamiento			
								Efectos del tiempo de exposición al frio - otros elementos			
								Asfixias			
								Efectos de la electricidad			
								Efectos de la radiación			
								Lesiones múltiples de naturaleza diferente			

ENFERMEDAD LABORAL (EL)	Reportado a la empresa	Si	Reportado a la ARL	Si	Incapacidad	Secuelas	Si	No
		No		No		Cuales:		

No.	Fecha			No.	DIAGNOSTICO (s)
	D	M	A		

OBSERVACIONES:

4. REVISIÓN POR SISTEMAS		
No.	Órgano / sistema	
1	Cabeza y cuello	
2	Ojos	
3	ORL	
4	Cardiopulmonar	
5	Abdomen	
6	Genitourinario	
7	Osteomuscular	
8	Neurológico	
9	Piel	
OBSERVACIONES:		

5. EXAMEN FISICO							
Lateralidad dominante				Peso		Signos vitales	
Diestro		Peso		Bajo peso <18.5		Frecuencia cardiaca x min	
Zurdo		Talla		Normal 18.5 - 24.9		Frecuencia Respiratoria x min	
Ambidiestro		Índice de masa corporal (IMC)		Sobrepeso 25 – 29.9		Tensión Arterial	/
				Obeso >30			

No.	ORGANO / SISTEMA	NORMAL	ANORMAL	OBSERVACIONES
1	Cabeza y cuello			
2	Ojos			Agudeza visual:
3	ORL			
4	Cardiopulmonar			
5	Abdomen			
6	Genitourinario			
7	Osteomuscular			
8	Neurológico			
9	Piel			

6. DIAGNOSTICO (S)		
No.		CIE 10
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

7. APTITUD LABORAL				8. OBSERVACIONES
1	Apto			
2	Apto con restricciones			
3	Apto para trabajo en alturas			
4	Aplazado			
5	Periódico	Satisfactorio		
		No Satisfactorio		
6	Egreso	No presenta enfermedad relacionada con el trabajo.		
		Presenta enfermedad relacionada con el trabajo.		

9. RECOMENDACIONES	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

FIRMA DEL MEDICO:

_____

C.C.

FIRMA DEL TRABAJADOR:

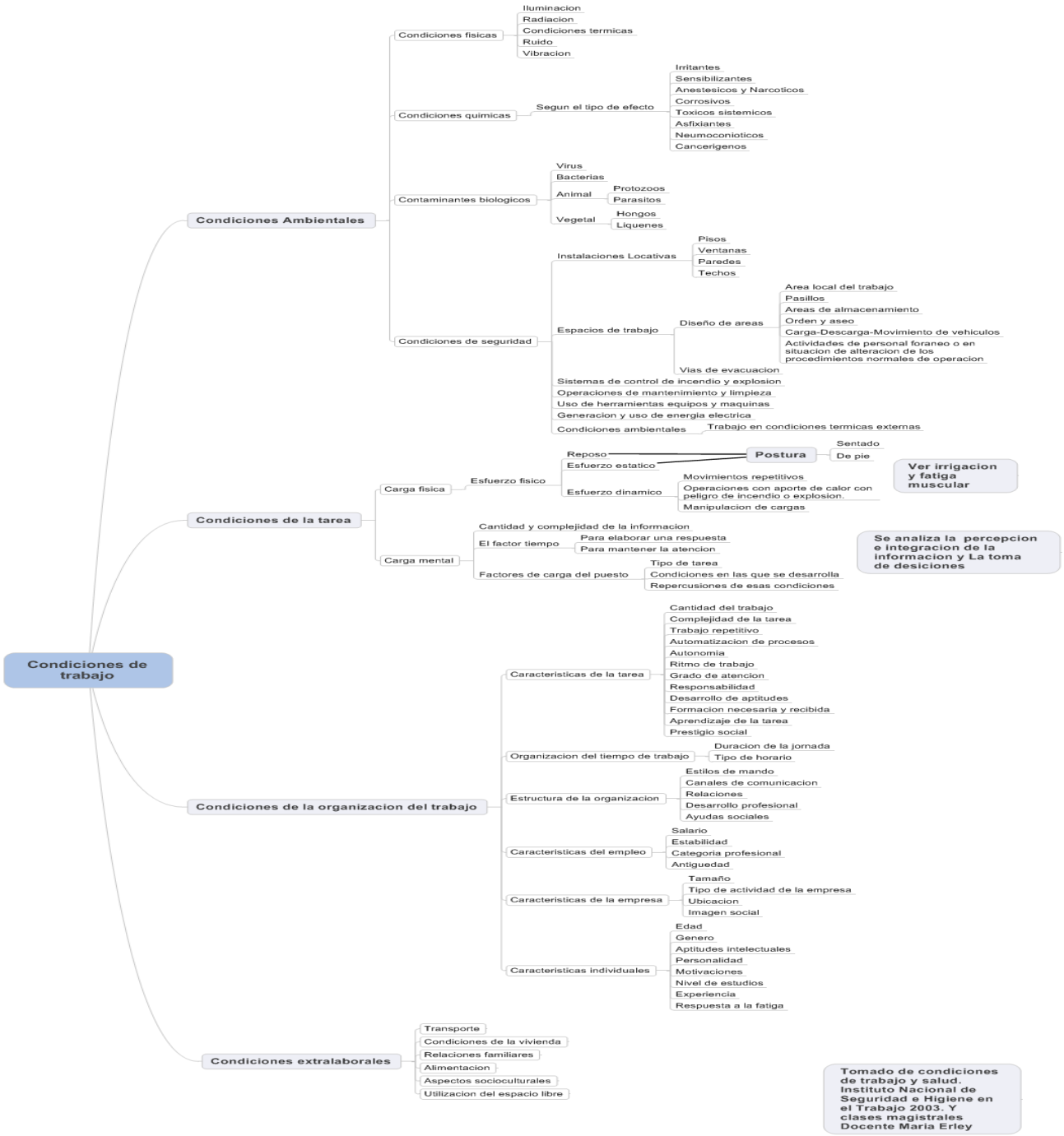
_____

C.C.

Declaro que la información suministrada y aquí consignada es veraz y puede ser confirmada.

NOTA: En cumplimiento con la resolución 2346 del Ministerio de protección social Parágrafo 16 “En ningún caso el empleador podrá tener acceso a la historia clínica ocupacional”.

Anexo 2. Mapa Condiciones de Trabajo



Fuente: Elaboracion propia

ANEXO 3. Principales Factores de Riesgo de acuerdo a las condiciones de trabajo identificados en los trabajadores de la PTAR, Cali Diciembre de 2013						
CONDICIONES AMBIENTALES						
		Factores de Riesgo	**Cargo-Área-Sección-Puesto de trabajo**	**Trabajadores expuestos**	**Medidas de control**	**Posibles efectos en la salud**
Contaminantes físicos	Radiación	Exposición a Radiación UV	Operadores y ayudante de salud ocupacional	20	Uso de uniforme	Reacciones inflamatorias de los tejidos oculares, quemaduras, cáncer de piel y efecto inmunodepresor
	Condiciones térmicas	Exposición a altas temperaturas	Operadores y ayudante de salud ocupacional	20	Turnos rotativos	Calambres, Fatiga, debilidad, confusión, cefalea, (Hipertermia - Golpe de calor)
	Ruido	Exposición a ruido del generador de energía	Operarios del generador de Energía	3	Uso de EPP (protección auditiva)	Hipoacusia
Contaminantes químicos	Gases tóxicos	Exposición a gases tóxicos: • Metano (CH_4) = 45% a 55 % • Anhídrido carbónico (CO_2)= 50% a 40% • Nitrógeno (N_2) = 2 % a 3% • Ácido sulfhídrico (SH_2) = 1,5 a 2 %	Operadores y ayudante de salud ocupacional	20	Uso de EPP (mascara)	• Quemaduras, asfixia • Asfixia • Asfixia • Irritante, daño al SNC (sistema nervioso central)

		Factores de riesgo	Cargo-Área-Sección-Puesto de trabajo	Trabajadores expuestos	Medidas de control	Posibles efectos en la salud
Contaminantes biológicos	**Bacterias**	**Exposición a** • Klebsiellae pneumoniae • Escherichia coli • Salmonella spp • Shigella spp • Vibrio cholerae • Mycobacterium tuberculosis • Bacillus anthracis • Legionella spp • Yersinia enterocolitica • Leptospira interrogans • Clostridium tetani	Todos los cargos	52	Uso de uniforme, guantes, tapabocas, insumos para higiene personal, infraestructura para higiene y comedor	• Neumonía (infección respiratoria) • Infecciones Urinarias – Intestinales • Gastroenteritis (diarrea) • Tuberculosis (infeccion respiratoria) • Antrax (infecciones en piel, vías respiratorias o intestino) • Neumonía • Enterocolitis (infección intestinal) • Leptospirosis (patología infecciosa que puede causar daño hepático, renal o neurológico; los síntomas asociados incluyen dolor de cabeza, fiebre, mialgias (dolores musculares), hemorragias, síntomas gastrointestinales y respiratorios) • Tétanos (afección del sistema nervioso

		Factores de Riesgo	Cargo-Área-Sección-Puesto de trabajo	Trabajadores expuestos	Medidas de control	Posibles efectos en la salud
Contaminantes Biológicos	**Virus**	**Exposición a:** • Influenza virus • Coxsackie A • Coxsackie B • Echovirus • Polio • Virus de la hepatitis A • Rotavirus * Adenovirus • Reovirus * Parvovirus, • Coranovirus	Todos los cargos	52	Uso de uniforme, guantes, tapabocas, insumos para higiene personal, infraestructura para higiene y comedor	• Gripa – Neumonía • Infección respiratoria, (puede producir miositis (inflamación muscular), pericarditis o miocarditis aguda (inflamaciones cardiacas), meningitis (inflamación de las meninges), rash e infección sistémica generalizada. • Eenfermedad de Bornholm (enfermedad infecciosa que afecta los músculos intercostales, produce fiebre dolor de cabeza y dolor torácico; además puede producir meningitis, rash, infección pulmonar, miocarditis, pericarditis e infección sistémica generalizada). • Infección respiratoria y gastrointestinal (puede afectarse el corazón, el cerebro y la piel) • Polio (afección al sistema nervioso central causando debilidad y parálisis) • Hepatitis A (patología hepática) • Infecciones Respiratorias

		Factores de Riesgo	Cargo-Área-Sección-Puesto de trabajo	Trabajadores Expuestos	Medidas de higiene	Posibles efectos en la salud
Contaminantes biológicos	**Hongos**	**Exposición a:** • Candida albicans • Cryptococcus neoformans Aspergillus spp • Trichophyton spp • Epidermophyton spp	Todos los cargos	52	Uso de uniforme, guantes, tapabocas, insumos para higiene personal, infraestructura para higiene y comedor	• Dermatitis (infección en la piel) • Infecciones Pulmonares • Dermatitis • Dermatitis
Contaminantes biológicos	**Parásitos**	***Exposición a:*** *-Protozoos:* • *Entamoeba histolytica* • *Giardia lamblia* • *Balantidium coli* *-Helmintos:* Ascaris lumbricoide Ankylostoma duodenale Anguillula intestinalis Toxocara canis Toxocara catis Trichiuris tricgiura Fasciola hepática Taenia saginata Taenia solium Hymenolepis nana Toxoplasma gondii Echinococcus spp	Todos los cargos	52	Uso de uniforme, guantes, tapabocas, insumos para higiene personal, infraestructura para higiene y comedor	• Colitis • Diarreas / Duodenitis (infección intestinal) • Diarreas Todos los parásitos, pueden producir dolor abdominal, diarreas, vomito.

		Factores de riesgo	Cargo-Área-Sección-Puesto de trabajo	Trabajadores expuestos	Medidas de control	Posibles efectos en la salud
Condiciones de seguridad	Espacios de trabajo	Trabajo en alturas	Todos los cargos, excepto analista químico e Ing. Auxiliar, algunos operarios, instrumentistas y mantenimiento	41	Uso de EPP (arnés, botas, guantes, casco, tapabocas, uniforme)	Accidentes de trabajo
	Generación y uso de energía eléctrica	Riesgo eléctrico	Operarios del generador de Energía, electricistas y ayudantes eléctricos	9	Uso de EPP (guantes, tapa oídos, arnés, uniforme)	Quemaduras, caídas o golpes por choque eléctrico
CONDICIONES DE LA TAREA						
Carga física	Esfuerzo físico	Esfuerzo estático y esfuerzo dinámico (movimientos repetitivos, manipulación de cargas 25 kg)	Todos los cargos, excepto analista químico e Ing. Auxiliar, tecnólogo de ingeniería e ingeniero ambiental	47	No	Mialgias

Fuente: Historia clinica ocupacional; elaboracion propia.