



**PLAN ASEGURAMIENTO EN SALUD Y
SEGURIDAD EN EL TRABAJO PARA LOS
EMPLEADOS DE LA EMPRESA P&D INGENIERÍA
LTDA INVOLUCRADOS EN EL DESARROLLO
DEL PROYECTO “ANÁLISIS DE INTEGRIDAD,
PINTURA Y MANTENIMIENTO A LA RED DE GAS
NATURAL” DE LA EMPRESA ACERÍAS PAZ DEL
RÍO PLANTA BELENCITO BOYACÁ**



**PLAN DE ASEGURAMIENTO EN SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO
PARA LOS EMPLEADOS DE LA EMPRESA P&D INGENIERÍA LTDA
INVOLUCRADOS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO “ANÁLISIS DE
INTEGRIDAD, PINTURA Y MANTENIMIENTOS A LA RED DE GAS NATURAL”
DE LA EMPRESA ACERÍAS PAZ DEL RÍO PLANTA BELENCITO BOYACÁ**

AUTORES

MÓNICA PEDROZA RODRÍGUEZ

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

FACULTAD DE ENFERMERÍA

ESPECIALIZACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

BOGOTÁ D.C.

2020



**PLAN DE ASEGURAMIENTO EN SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO
PARA LOS EMPLEADOS DE LA EMPRESA P&D INGENIERÍA LTDA
INVOLUCRADOS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO “ANÁLISIS DE
INTEGRIDAD, PINTURA Y MANTENIMIENTOS A LA RED DE GAS NATURAL”
DE LA EMPRESA ACERÍAS PAZ DEL RIO PLANTA BELENCITO BOYACÁ**

AUTOR

MÓNICA PEDROZA RODRÍGUEZ

TUTOR

YESENIA CASTRO CELY

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

FACULTAD DE ENFERMERÍA

ESPECIALIZACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

BOGOTÁ D.C.

2020



RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es plantear las acciones pertinentes encaminadas a prevenir y mitigar los posibles efectos en salud y seguridad en los trabajadores de P&D ingeniería, derivados de la ejecución del proyecto “Análisis de integridad, pintura y mantenimiento a la red de gas natural” de la empresa Acerías Paz Del Río planta Belencito, Boyacá.

El establecimiento de las acciones en seguridad y salud en el trabajo se determinan teniendo en cuenta el alcance del proyecto, la ubicación del mismo, las características de los trabajadores, las herramientas y equipos a utilizar, el tipo de tarea, los requerimientos del cliente y la normatividad vigente. Se planteará la metodología que sea pertinente para realizar el análisis de los riesgos de las labores a ejecutar diseñando los controles necesarios para evitar la ocurrencia de accidentes o enfermedades laborales en el desarrollo del proyecto.

Se diseñarán indicadores que permitan establecer la efectividad de las acciones realizadas, así mismo se constituirán los mecanismos necesarios para ejecutar las acciones correctivas en medio del desarrollo de la tarea provenientes del análisis de los resultados de las herramientas de monitoreo, así como las acciones de mejora, que arroje el análisis de los resultados de la medición de los indicadores.

En el desarrollo del plan de aseguramiento se tendrán en cuenta las herramientas en prevención y mitigación en salud y seguridad en el trabajo del cliente, las cuales deben adoptarse de manera contractual en el proyecto.

Palabras clave: Plan de aseguramiento, análisis de riesgos, controles de seguridad, herramientas de seguridad



ABSTRACT

The objective of this work is the approach of all the pertinent actions aimed at preventing and mitigating all possible effects on the health and safety of the workers of P&D Ingeniería Ltda., Derived from the execution of the project "Integrity analysis, painting and maintenance of the natural gas network" of the company Acerías Paz Del Rio, Belencito plant, Boyacá.

The establishment of actions in safety and health at work are determined taking into account the scope of the project, its location, the characteristics of the workers, the tools and equipment to be used, the type of task, the client's requirements and current regulations. The methodology that is pertinent to carry out the analysis of the risks of the work to be carried out will be established, designing the necessary controls to avoid the occurrence of accidents or occupational diseases in the development of the project.

Indicators will be designed to establish the effectiveness of the actions carried out, likewise, the necessary mechanisms will be established to execute corrective actions in the middle of the development of the task from the analysis of the results of the monitoring tools, as well as, improvement actions, which yields the analysis of the results of the measurement of the indicators.

In the development of the assurance plan, the prevention and mitigation tools in health and safety in the client's work will be taken into account, which must be adopted in a contractual manner in the project.

Keywords: Assurance plan, risk analysis, security controls, security tools



CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. COBERTURA ESPACIAL	2
3. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
4. JUSTIFICACIÓN	4
5. OBJETIVOS.....	6
5.1. OBJETIVO GENERAL.....	6
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
6. META.....	6
7. POBLACION SUJETO	7
8. PLAN DE TRABAJO.....	7
9. METODOLOGIA	iError! Marcador no definido.
9.1. ANALISIS DE INVOLUCRADOS.....	10
9.1.1. IDENTIFICACION DE INVOLUCRADOS.....	10
9.1.2. CARACTERIZACIÓN DE INVOLUCRADOS	11
9.1.3. CLASIFICACIÓN DE INVOLUCRADOS	13
9.1.4. ESTRATEGIAS APLICADAS A INVOLUCRADOS.....	14
9.2. ANALISIS DEL PROBLEMA.....	15
9.2.1. PROBLEMA CENTRAL	15
9.3. ANALISIS DE OBJETIVOS.....	16
9.4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	18
9.4.1. DETERMINACIÓN DE ACCIONES A IMPLEMENTAR	18
9.4.2. POSTULACIÓN DE ALTERNATIVAS	21
9.4.3. SELECCIÓN DE ESTRATEGIA ÓPTIMA	22
9.5. ESTRUCTURA ANALÍTICA DEL PROYECTO	28
9.6. INDICADORES.....	31
9.6.1. LISTA DE INDICADORES	31
9.6.2. CALIFICACIÓN DE INDICADORES.....	35
9.6.3. SELECCIÓN FINAL DE INDICADORES.....	38



9.7. MEDIOS DE VERIFICACIÓN	39
9.8. SUPUESTOS.....	43
9.9. MATRIZ DE MARCO LÓGICO.....	44
10. RECURSOS Y PRESUPUESTO	47
11. CONCLUSIONES	48
12. RECOMENDACIONES.....	49
13. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS.....	50

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Cronograma de actividades plan de aseguramiento	8
Tabla 2: Caracterización de involucrados	12
Tabla 3: Clasificación de involucrados	13
Tabla 4: Estrategias aplicadas a los involucrados.....	14
Tabla 5: Acciones propuestas para lograr los fines.....	18
Tabla 6: Alternativas controles en el individuo	23
Tabla 7: Definición de estrategia controles en el individuo.....	24
Tabla 8: Alternativas controles en el medio.....	25
Tabla 9: Definición de Estrategia Controles en el Medio	26
Tabla 10: Definición de estrategia controles en la fuente	27
Tabla 11: Estructura analítica del proyecto	28
Tabla 12: Revisión de criterios para indicadores.....	32
Tabla 13: Calificación de indicadores.....	36
Tabla 14: Selección de indicadores.....	38
Tabla 15: Identificación de medios de verificación	40
Tabla 16: Identificación de supuestos	43
Tabla 17: Matriz de marco lógico	45
Tabla 18: Costos del proyecto.....	47



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Pasos para realizar el análisis de involucrados.....	10
Figura 2: Esquema definición de involucrados.....	11
Figura 3:Árbol de problemas	16
Figura 4: Árbol de objetivos.....	17



1. INTRODUCCIÓN

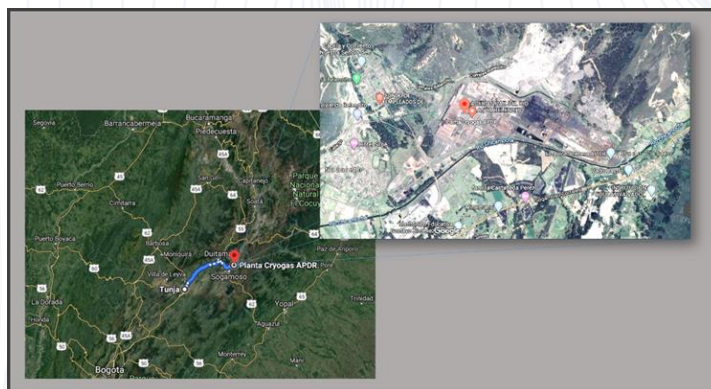
P&D Ingeniería es una empresa que presta servicios de construcción y mantenimiento de obras civiles, mecánicas y eléctricas, para el sector industrial. Dentro de sus clientes está la empresa Acerías Paz del Río, que cuenta con una planta siderúrgica en la que se desarrollan los diferentes procesos de producción.

Esta planta tiene varias naves en donde se emplazan procesos productivos como fundición, laminación y almacenamiento, alrededor de estas naves se encuentra un sistema de alimentación de gas natural, necesario para los diferentes procesos, este sistema está compuesto por una red de tubería encargada de llevar el gas a toda la planta, la empresa P&D ingeniería mediante orden de compra No 4513555871 de 06 de septiembre de 2020, fue la encargada de realizar el análisis de integridad, pintura y mantenimiento de la red de 1600 mts de largo, en un plazo de 90 días, para el desarrollo de este trabajo es requerimiento contractual desarrollar un plan de aseguramiento en salud y seguridad en el trabajo, observando tanto los lineamientos de la empresa contratante como los requisitos legales pertinentes, con el objeto de evitar cualquier tipo de incidente, accidente o enfermedad laboral que pudiera presentarse durante el desarrollo de este proyecto.

El plan de aseguramiento consiste en la planeación de actividades en salud y seguridad en el trabajo en un orden coherente ajustado al desarrollo del proyecto, que den como resultado la no ocurrencia de accidentes de trabajo, ni enfermedades laborales, dicho plan debe ser constatable mediante diferentes registros y además su efectividad debe ser medible.

2. COBERTURA ESPACIAL

El presente proyecto fue ejecutado dentro de las instalaciones de la empresa ACERÍAS PAZ DEL RÍO, en la planta Industrial ubicada en la Hacienda Belencito del municipio de Belencito Boyacá a 74 km de la capital del departamento



Tomado de Google maps

El área en donde los trabajadores de P&D ingeniería ejecutaron su labor incluye la zona de producción entre el área de laminación y el alto horno, las labores se realizaron a lo largo de 1600 mts de tubería que transporta gas natural atravesando estas zonas.



Tomado de Google maps

3. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Al desarrollar actividades de trabajo en cualquier sitio es necesario reconocer los peligros a los que se expone el grupo de trabajo que va a desarrollar las actividades, pero no solo es suficiente con reconocer los peligros, sino que se deben implementar estrategias que permitan que el desarrollo de las tareas se haga de forma segura para propender por la vida, integridad y salud del trabajador, por tal motivo se requiere un plan que permita llegar a este fin.

Aunque existen varias herramientas de gestión para identificar peligros valorar riesgos y plantear controles, lo que se buscara en esta ocasión es diseñar el plan de aseguramiento en salud y seguridad en el trabajo para los empleados de la empresa P&D ingeniería Ltda involucrados en el desarrollo del proyecto “Análisis de integridad, pintura y mantenimientos a la red de gas natural” de la empresa acerías paz del río planta Belencito Boyacá, bajo la metodología de marco lógico, buscando integrar la metodología a plan de aseguramiento.



4. JUSTIFICACIÓN

P&D Ingeniería como empresa del sector industrial de Colombia cuenta con una política en salud y seguridad en el trabajo cuyo fin principal es la promoción de la salud y la prevención de accidentes dentro del ámbito laboral de la compañía, en el marco de la legislación colombiana y el cumpliendo los requisitos del cliente, involucrando a todas las partes interesadas.

En decreto 1072 de 2015¹ de la ley colombiana se establecieron las medidas bajo los cuales todas las empresas del sector productivo en Colombia deben establecer un sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo, así mismo, en el artículo 2.2.4.6.4¹ parágrafo 2 se estableció que “dentro de los parámetros de selección y evaluación de proveedores y contratistas, el contratante podrá incluir criterios que le permitan conocer que la empresa a contratar cuente con el Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST)”, de igual manera, el artículo 2.2.4.6.28¹ indica que en los proceso de contratación “el empleador debe adoptar y mantener las disposiciones que garanticen el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo de su empresa, por parte de los proveedores, trabajadores dependientes, trabajadores cooperados, trabajadores en misión, contratistas y sus trabajadores o subcontratistas, durante el desempeño de las actividades objeto del contrato”

Dentro del desarrollo de la misión de la empresa P&D Ingeniería se encuentra la ejecución de proyectos para varias compañías, entre ellas Acerías Paz del Río miembro del grupo internacional Votorantim. Acerías Paz del río cuenta con diferentes plantas, entre ellas está la siderúrgica de belencito, la cual requiere constantemente de la ejecución de trabajos de mantenimiento, en esta ocasión P&D Ingeniería realizó el proyecto “Análisis de integridad, pintura y mantenimiento a la red de gas natural”, en el desarrollo de esta labor se ejecutaron tareas como trabajo



en alturas, manejo de sustancias químicas, manejo de herramienta especializada, entre otros, lo que implica riesgo para la salud y la seguridad de los trabajadores, la compañía Acerías Paz del Río solicitó en la ficha técnica del proyecto la necesidad de un plan de aseguramiento en salud y seguridad en el trabajo específico para las actividades que se iban a realizar, con el fin de que el contratista tuviese dimensionados los riesgos específicos del proyecto para controlarlos de manera efectiva, P&D Ingeniería como contratista de la compañía Acerías Paz del Río y en consecución de los lineamientos de su política en salud y seguridad en el trabajo, desarrolló un plan de aseguramiento en SST específico para el proyecto en mención, atendiendo no sólo los lineamientos del cliente, sino el cumplimiento de los estándares de su propio sistema de gestión teniendo como principal fin el desarrollo del proyecto en un entorno seguro para los trabajadores.

Por otro lado, la implementación de este plan dentro de la metodología de marco lógico se convierte en una herramienta de doble sentido, ya que por una parte permite a la compañía estructurar el desarrollo de las actividades del proyecto con una metodología que podrá aplicarse en ocasiones futuras en otros proyectos sacando provecho de las vivencias y lecciones aprendidas, lo cual permitirá el refinamiento y la mejora continua de la actividad, por otra parte, este documento se convierte en un instrumento práctico de consulta para quienes desean conocer como todas las normas, lineamientos, directrices legales y conocimientos teóricos en materia de salud y seguridad en el trabajo se vuelven prácticos y tangibles en la ejecución de una tarea dentro del entorno laboral.

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un plan de aseguramiento en salud y seguridad en el trabajo del proyecto “análisis de integridad, pintura y mantenimiento a la red de gas natural” a cargo de la empresa P&D Ingeniería para la compañía Acerías Paz del Río planta Belencito (Boyacá).

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer los peligros presentes en la ejecución del proyecto y plantear los controles necesarios
- Determinar las tareas pertinentes para dar cumplimiento a los controles establecidos
- Plantear los indicadores que permitan evaluar la efectividad del plan de aseguramiento

6. META

La meta a la que se quiso llegar con el desarrollo de este proyecto fue el establecimiento de un plan de aseguramiento en SST para las actividades que se ejecutaron durante el “Análisis de integridad, pintura y mantenimiento a la red de gas natural” de la empresa Acerías Paz del Río planta Belencito Boyacá, que permitiera que todos los empleados de la empresa contratista P&D ingeniería involucrados en la tarea, trabajarán de manera segura, evitando la ocurrencia de accidentes y enfermedades laborales, además se deseaba documentar el desarrollo de las actividades de este plan como una forma de contribuir al conocimiento en

términos prácticos de la implementación de la salud y la seguridad en el trabajo en el ámbito de las labores industriales.

7. POBLACIÓN SUJETO

Se mencionan enseguida las personas que se beneficiaron con el desarrollo de este proyecto:

- ✓ Mónica Pedroza quien desarrolla el proyecto
- ✓ Yesenia Castro Cely tutora del proyecto
- ✓ La empresa P&D ingeniería empresa contratista
- ✓ Acerías Paz del Río empresa contratante
- ✓ Trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto
 - Coordinador de Proyectos
 - Analista de seguridad
 - Supervisor de obra
 - Mecánicos
 - Ayudantes

8. PLAN DE TRABAJO

A continuación, se establecen las actividades relacionadas a el planteamiento de las actividades del plan de aseguramiento basados en los pasos a seguir según la metodología de marco lógico.

Tabla 1: Cronograma de actividades plan de aseguramiento

CRONOGRAMA PLAN DE ASEGURAMIENTO																																										
DIAS CALENDARIO	SEPTIEMBRE											OCTUBRE											NOVIEMBRE																			
	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	
Adjudicación del proyecto																																										
Visita técnica y de SST previa a ejecución del proyecto																																										
Análisis y definición de los involucrados																																										
Planteamiento de tareas para la ejecución del proyecto																																										
Realización análisis de seguridad de las actividades del proyecto																																										
Análisis y definición de los controles a implementar																																										
Análisis de costos y proveedores para implementación de controles																																										
Análisis y determinación de indicadores																																										
Consolidado de información																																										
Entrega de informe final, cierre del proyecto																																										

9. METODOLOGÍA

El proyecto será desarrollado bajo los lineamientos de la metodología del marco lógico², con lo que se busca desarrollar las actividades de manera secuencial y coherente.

Este proyecto tiene como objeto el diseño de un plan de aseguramiento en salud y seguridad en el trabajo para el desarrollo de las actividades que serán llevadas a cabo por los trabajadores de P&D Ingeniería durante los trabajos concernientes al análisis de integridad, pintura y mantenimiento de la red de gas natural de la empresa acerías paz del rio en la planta de Belencito Boyacá, con el fin de mitigar y prevenir enfermedades laborales y accidentes de trabajo que puedan afectar a los trabajadores y a la empresa, así como crear una herramienta de consulta sobre la implementación de los conceptos en seguridad y salud en el trabajo dentro del entorno laboral.

Un plan de aseguramiento en salud y seguridad en el trabajo consiste en trazar, todas las actividades que se realizaran durante un proyecto enfocadas en salud y seguridad en el trabajo, dentro de este también se diseñan indicadores que permitan conocer el grado de efectividad de todas las actividades planeadas y se desarrollan otras herramientas con las que se puedan diseñar acciones de mejora para futuros proyectos, además sirve como herramienta metodológica para implementar los lineamientos de SG-SST de acuerdo a la legislación y a los requisitos del cliente.

Durante la planeación se realizó una visita de análisis de condiciones de seguridad en donde se verificaron las áreas de trabajo y se determinó el método para realizar las tareas y los requerimientos de seguridad necesarios para llevarlas a cabo, así como las áreas y tareas críticas de la operación, además se plantearos los controles

necesarios para disminuir la exposición a los peligros presentes, se determinó el cronograma de actividades a desarrollar durante la realización del proyecto y se plantearon los indicadores a evaluar para analizar la efectividad del plan de seguridad del proyecto. Así mismo se establecieron herramientas de monitoreo que permitieran verificar las desviaciones y tomar acciones correctivas.

9.1. ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS

El análisis de involucrados se desarrolló en cuatro pasos básicos que se muestran en la figura 1

Figura 1: Pasos para realizar el análisis de involucrados



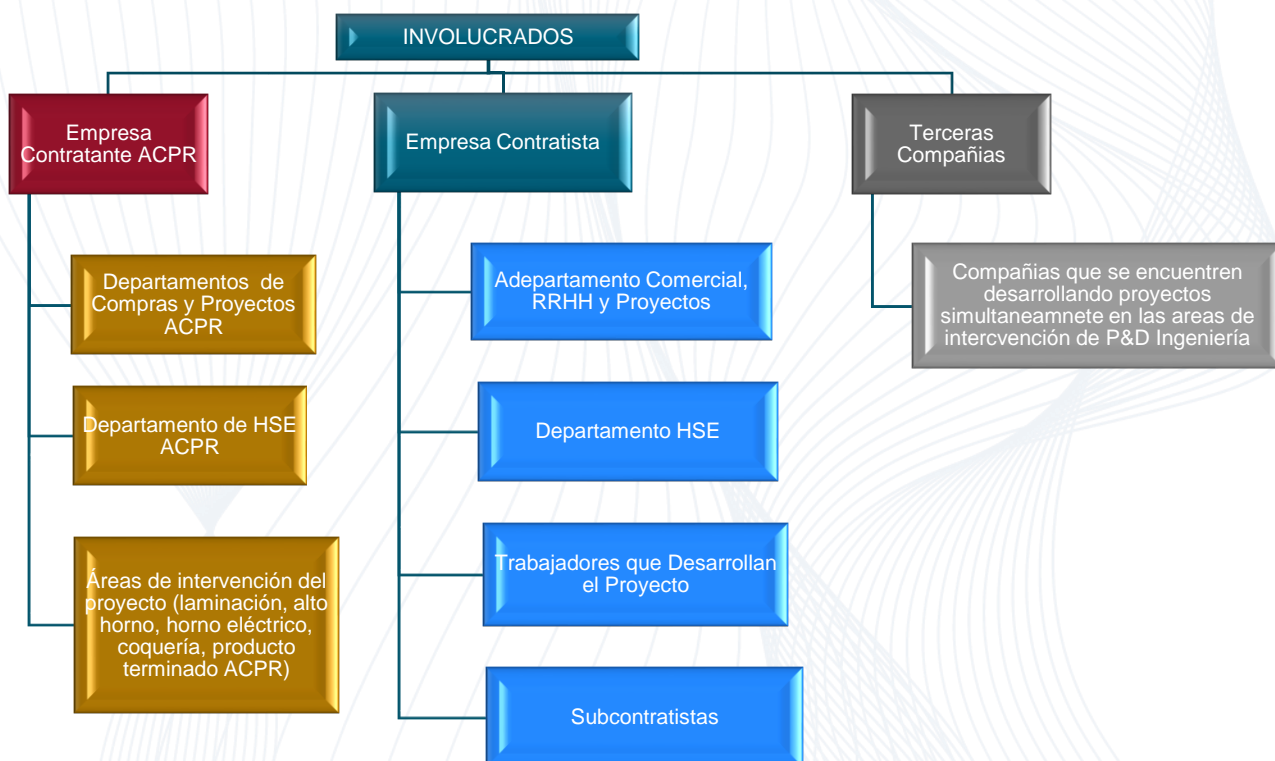
Fuente: Elaboración propia basado en Ortégón E, Pacheco JF, Prieto A. Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas [Internet]. 1a ed. CEPAL, editor. Santiago de Chile; 2015. Disponible en: www.cepal.org/es/suscrip.

9.1.1. IDENTIFICACIÓN DE INVOLUCRADOS

Se realizó un análisis para determinar quiénes son afectados por el desarrollo del proyecto de esta forma se determinó tres grupos de involucrados el primer grupo se refiere a todas las partes de la empresa contratante que tienen que ver con el desarrollo del proyecto desde el momento de la asignación del mismo, también se tomaron en cuenta aquellos que se verán afectados por la ejecución del proyecto sin que tengan que ver con el desarrollo de este, el segundo grupo son todas aquellas partes de la empresa contratista P&D ingeniería que están directa o

indirectamente relacionados con el proyecto y el tercer grupo son las terceras compañías que puedan desarrollar proyectos simultáneamente en las áreas de intervención que ocupara P&D ingeniería durante la ejecución de la tarea.

Figura 2: Esquema definición de involucrados



Fuente: Elaboración propia basado en Ortigón E, Pacheco JF, Prieto A. Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas [Internet]. 1a ed. CEPAL, editor. Santiago de Chile; 2015. Disponible en: www.cepal.org/es/suscrip

9.1.2. CARACTERIZACIÓN DE INVOLUCRADOS

Posterior a determinar quiénes son los involucrados dentro del desarrollo del proyecto se procedió a caracterizarlos por grupos de interés o de afectación se determinaron intereses, problemas percibidos, mandatos y recursos

Tabla 2: Caracterización de involucrados

CARACTERIZACIÓN DE INVOLUCRADOS				
GRUPO	INTERESES	PROBLEMAS PERCIVIDOS	MANDATOS Y RECURSOS	
CLIENTE ACERÍAS PAZ DEL RÍO	Área de compras y proyectos ACPR	Que el proyecto se desarrolle bajo los términos establecidos de calidad y tiempo	Demoras en la entrega del proyecto, problemas con la calidad del servicio Dinero Asignación de orden de compra con términos establecidos Asignación de interventor de proyecto	
	Departamento de HSE ACPR	Que en el desarrollo del proyecto se cumplan los estándares en salud y seguridad de la compañía, y que no se presenten accidentes ni enfermedades laborales	Que no se cumplan los lineamientos en SST, que ocurran accidentes y se presenten enfermedades laborales como consecuencia de la ejecución del proyecto Sistema de gestión SST Lineamientos SST para contratistas Asignación de interventor SST del proyecto	
	Áreas de intervención de proyecto (laminación, alto horno, horno eléctrico, coquería producto terminado ACPR)	Que las labores cotidianas de las áreas a intervenir puedan desarrollarse normalmente	Que se interrumpan las actividades de las áreas a intervenir en el proyecto por circunstancias imprevistas	Términos establecidos para contratistas por área Inducción específica por área establecimiento de canal de comunicación con Jefe de Área
EMPRESA CONTRATISTA P&D INGENIERÍA LTDA.	Departamento comercial, RRHH Y proyectos	Que el proyecto se desarrolle bajo los términos establecidos de calidad y tiempo, dentro del presupuesto establecido	Que no se cumplan los términos de tiempo calidad y costos del proyecto, que se dé una mala imagen ante el cliente, que halla perdidas económicas como consecuencia de la ejecución del proyecto Establecimiento de propuesta técnico económica específica para el proyecto Asignación de recursos técnicos económicos y humanos idóneos para la ejecución del proyecto	
	Departamento HSE	Que el proyecto se desarrolle con los estándares y políticas de SST establecidos por el cliente y por la misma empresa, que no se presenten accidentes ni enfermedades laborales durante la ejecución del proyecto, que se cumplan las metas indicadas en SST durante la ejecución del proyecto	Que no se cumplan los lineamientos de SST establecidos por el cliente y la compañía, que ocurran accidentes y enfermedades laborales, que no se cumplan las metas propuestas Responsable SST durante la ejecución del proyecto ejecución de presupuesto SST para el proyecto Plan de aseguramiento SST del proyecto	
	Trabajadores que desarrollan el proyecto	Desarrollar sus actividades en un entorno seguro, cumpliendo las condiciones pactadas con la compañía P&D	Que tengan alguna afectación en su salud y/o afectación económica negara como consecuencia del proyecto	Ninguna
	Subcontratistas	Desarrollar sus actividades en un entorno seguro, cumpliendo las condiciones pactadas con la compañía P&D	Que tengan alguna afectación en su salud y/o afectación económica negara como consecuencia del proyecto	Ninguna
TERCERAS COMPAÑÍAS	Compañías que se encuentren desarrollando proyectos simultáneamente en las áreas de intervención de P&D	Desarrollar sus proyectos en los plazos y condiciones establecidas que sus trabajadores no sufran accidentes ni enfermedades laborales	Que la ejecución del proyecto desarrollado por P&D no afecte negativamente el desarrollo de los proyectos de las terceras compañías, que sus trabajadores no sufran accidentes o enfermedades laborales como consecuencia del desarrollo del proyecto ejecutado por P&D ingeniería protocolo de información de trabajos simultáneos	

Fuente: Elaboración propia basado en Ortigón E, Pacheco JF, Prieto A. Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas [Internet]. 1a ed. CEPAL, editor. Santiago de Chile; 2015. Disponible en: www.cepal.org/es/suscrip

9.1.3. CLASIFICACIÓN DE INVOLUCRADOS

Terminada la caracterización se procedió a clasificarlos a los involucrados teniendo en cuenta la relevancia dentro del desarrollo del proyecto, así como el grado de involucramiento en el mismo, calificando con 1 a quienes tiene un grado de relevancia baja en el desarrollo del proyecto y con 5 a quienes tiene un grado de relevancia alta en el proyecto, de la misma forma se evalúa con 1 a quienes tienen un grado bajo de involucramiento y 5 a quienes están muy involucrados en el proyecto.

Tabla 3: Clasificación de involucrados

CLASIFICACION DE INVOLUCRADOS				
	GRUPO	RELEVANCIA	INVOLUCRAMIENTO	INTERES
CLIENTE ACERIAS PAZ DEL RIO	Área de compras y proyectos ACPR	5	3	15
	Departamento de HSE ACPR	5	3	15
	Áreas de intervención de proyecto (laminación, alto horno, horno eléctrico, coquería producto terminado ACPR)	3	2	6
EMPRESA CONTRATISTA P&D INGENIERÍA LTDA.	Departamento comercial, RRHH Y proyectos	5	4	20
	Departamento HSE	5	5	25
	Trabajadores que desarrollan el proyecto	5	5	25
	Subcontratistas	4	4	16
TERCERAS COMPAÑIAS	Compañías que se encuentren desarrollando proyectos simultáneamente en las áreas de intervención de P&D ingeniería Ltda.	2	1	2

Fuente: Elaboración propia basado en Ortegón E, Pacheco JF, Prieto A. Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas [Internet]. 1a ed. CEPAL, editor. Santiago de Chile; 2015 Disponible en: www.cepal.org/es/suscripciones

9.1.4. ESTRATEGIAS APLICADAS A INVOLUCRADOS

Finalmente se plantearon las estrategias necesarias para que todos los involucrados sean adecuadamente tratados dentro del desarrollo del proyecto.

Tabla 4: Estrategias aplicadas a los involucrados

ESTRATEGIAS APLICADAS A LOS INVOLUCRADOS		
	GRUPO	ESTRATEGIAS UTILIZADAS
CLIENTE ACERIAS PAZ DEL RIO	Área de compras y proyectos ACPR	Se realizaron reuniones semanales de avance de obra, en donde se socializa e informan la existencia de posibles demoras. Se estableció cronograma de actividades. Se realiza informe de avance de acuerdo a los términos de orden de compra.
	Departamento de HSE ACPR	Se realizó reunión de inicio de obra donde se determinaron los lineamientos de SST concernientes al proyecto solicitados por parte de ACPR. Se estableció actividades SST para prevención de accidentes y enfermedades en el desarrollo del proyecto exigido por ACPR. Se realizó entrega de Informe Semanal con evidencias de cumplimiento de Actividades SST. Se presentó evidencia en campo en las visitas de interventoría SST por parte de ACPR que corroboraran el cumplimiento de los lineamientos establecidos.
	Áreas de intervención de proyecto (laminación, alto horno, horno eléctrico, coquería producto terminado ACPR)	Se realizó inducción específica en cada área en las que se iba a desarrollar el proyecto Se informó a cada jefe de área de las características del proyecto y las áreas a intervenir Se realiza firma de permiso de trabajo por parte del jefe de área cada día antes de iniciar actividades y se cierra el permiso al terminas tareas con la firma de jefe de área
Empresa contratista P&D Ingeniería Ltda.	Departamento comercial, RRHH y proyectos	Se socializa el presupuesto y tiempo establecidos del desarrollo del proyecto para la determinación de estrategias y cronograma de actividades a desarrollar. Se determina los perfiles necesarios para el proyecto y se realizan las contrataciones pertinentes, se realiza el proceso de afiliación al sistema de seguridad del personal requerido
	Departamento HSE	Se alinean las estrategias del desarrollo del proyecto con las estrategias de SST Se plantea plan de actividades SST para dar cumplimiento a los requerimientos del cliente. Se realizan plan de aseguramiento SST y cronograma de actividades Se determina presupuesto SST para el proyecto
	Trabajadores que desarrollan el proyecto	Se informa y socializa a los trabajadores sobre las características del proyecto. Los trabajadores participan en la elaboración de los análisis de trabajo seguro. Se aplican los controles necesarios para la prevención de ocurrencia de accidentes y enfermedades laborales. Los trabajadores son involucrados en las actividades de SST
	Subcontratistas	Se realiza proceso de subcontratación pertinente verificando que se cumpla con los estándares requeridos. El personal sub contratado es involucrado en todas las actividades SST de la compañía relacionadas con la ejecución del proyecto para el cual fue contratado.
TERCERAS COMPAÑIAS	Compañías que se encuentren desarrollando proyectos simultáneamente en las áreas de intervención de P&D INGENIERIA	Se socializa cronograma de actividades en reunión general para dar a conocer fechas y áreas a intervenir. Se establece plan de comunicaciones entre jefes de área y terceras compañías

Fuente: Elaboración propia basado en Ortigón E, Pacheco JF, Prieto A. Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas [Internet]. 1a ed. CEPAL, editor. Santiago de Chile; 2015. Disponible en: www.cepal.org/es/suscrip

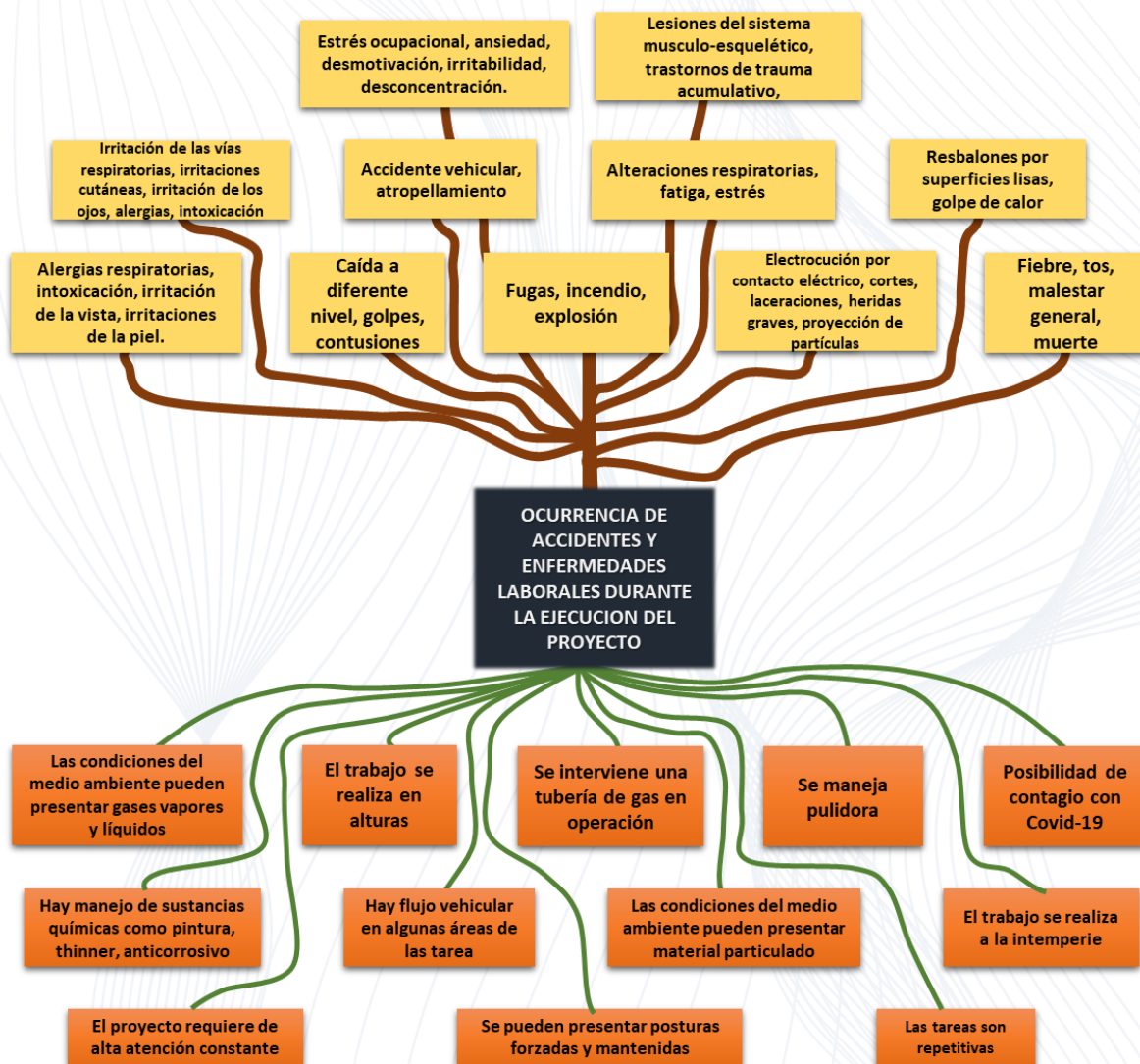
9.2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Basados en la información tomada de la visita técnica realizada para la ejecución del proyecto y el análisis de las condiciones del trabajo, mediante una lluvia de ideas se determinó que existen varias condiciones de las áreas y las tareas, que pueden ocasionar accidentes y enfermedades laborales que afecten tanto a las personas involucradas en el desarrollo del proyecto como al cliente y a la empresa P&D ingeniería.

9.2.1. PROBLEMA CENTRAL

En el siguiente grafico se pueden observar los resultados del análisis hecho mediante la lluvia de ideas sobre la problemática del desarrollo del proyecto, en donde podemos encontrar el problema central, las causas y sus posibles efectos.

Figura 3:Árbol de problemas



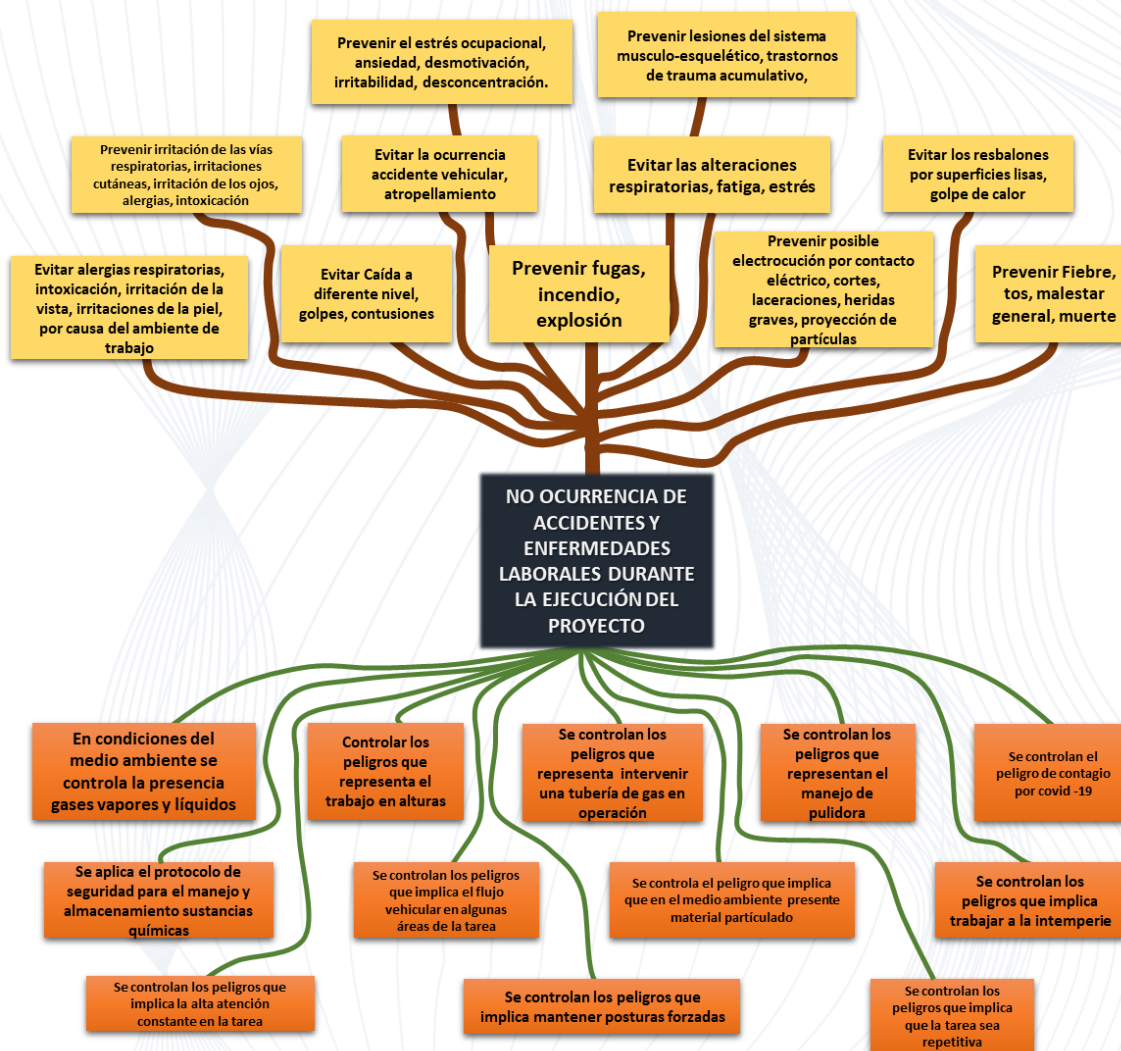
Fuente: Elaboración propia basado en Adulante E, Córdoba J. Formulación de programas con Metodología del marco lógico [Internet]. CEPAL, editor. Santiago de Chile; 2011. Disponible en: https://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/0/43220/SM_N68_Formulacion_prog_metodologia_ML.pdf

9.3. ANÁLISIS DE OBJETIVOS

En este punto se tomaron las causas y efectos del problema principal el cual es la ocurrencia de accidentes y enfermedades laborales durante el desarrollo del

proyecto “Análisis de integridad, pintura y mantenimiento a la red de gas natural” de la empresa Acerías Paz del Río planta Belencito Boyacá y se realizó el supuesto de las condiciones ideales para que el problema no suceda y estas se tradujeron en fines y medios necesarios para que el problema no ocurra

Figura 4: Árbol de objetivos



Fuente: Elaboración propia basado en Adulante E, Córdoba J. Formulación de programas con Metodología del marco lógico [Internet]. CEPAL, editor. Santiago de Chile; 2011. Disponible en: https://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/0/43220/SM_N68_Formulacion_prog_metodologia_ML.pdf

9.4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Después de haber realizado el análisis del problema central junto con sus causas y efectos y posterior a haber planteado el árbol de objetivos e identificar los medios y los fines para llegar a una situación favorable, fue necesario plantear las acciones que permitieran concretar de manera tangible el objetivo que es el desarrollo del proyecto sin la ocurrencia de accidentes o enfermedades laborales.

9.4.1. DETERMINACIÓN DE ACCIONES A IMPLEMENTAR

Como se mencionó anteriormente se determinaron los controles para mitigar y prevenir los peligros durante la ejecución de la obra teniendo en cuenta en donde se iba a implementar el control en la fuente, en el medio o en el individuo, de esta forma se realizó una tabla relacionando los medios y los fines con los controles a implementar para lograr el objetivo.

Tabla 5: Acciones propuestas para lograr los fines

MEDIOS	FINES	ACCIONES		
		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO
En condiciones del medio ambiente se controla la presencia gases vapores y líquidos	Evitar alergias respiratorias, intoxicación, irritación de la vista, irritaciones de la piel, por causa del ambiente de trabajo	Ninguno	Ninguno	Uso de mascarilla para vapores N 95, guantes, gafas de seguridad, traje anti fluidos
Controlar los peligros que representa el trabajo en alturas	Evitar Caída a diferente nivel, golpes, contusiones	* Inspección pre operacional diaria antes de uso de Manlift * Inspección diaria puntos de anclaje canasta del manlift * Asegurar herramientas	* Demarcación de área de trabajo	*Examen médico ocupacional de ingreso con énfasis en trabajo en alturas * Verificación y uso de equipo de protección contra caídas * Capacitación del personal involucrado en la tarea en trabajo seguro en alturas *Uso de casco protector

Se controlan los peligros que representa intervenir una tubería de gas en operación	Prevenir fugas, incendio, explosión	*Válvulas de corte aguas arriba y aguas debajo de secciones de tubería	*Se realiza monitoreo constante de atmosferas *Plan de emergencias definido en caso de presentarse fuga en tubería a intervenir	Ninguno
Se controlan los peligros que representan el manejo de pulidora	Prevenir posible electrocución por contacto eléctrico, cortes, laceraciones, heridas graves, proyección de partículas, Hipoacusia producida por ruido contante y mayor a 80 dB	* Programa de mantenimiento de equipos y herramientas. * Inspección diaria de herramienta. *Pulidoras con Guarda * Estaciones para conexión de pulidora verificadas	* Demarcación de área de trabajo * Demarcación de paso de extensiones eléctricas	*Capacitación manejo correcto de pulidora * Uso de guantes de baqueta * Uso de casco de protección * Uso de Visera con acetato para pulir ajustable al casco. *Uso de tapa oídos de copa y de inserción
Se controla el peligro de contagio por covid -19	Prevenir Fiebre, tos, malestar general, muerte	Ninguno	* Limpieza y desinfección continua de áreas comunes.	* Examen médico de ingreso *Toma de temperatura Diaria * Test de condiciones de salud diario * Uso constante kit Personal de bioseguridad (Tapa bocas, Gel antibacterial, Alcohol) * Capacitación en prevención de covid * Uso etiqueta de bioseguridad
Se aplica el protocolo de seguridad para el manejo y almacenamiento sustancias químicas	Prevenir irritación de las vías respiratorias, irritaciones cutáneas, irritación de los ojos, alergias, intoxicación	* Etiquetado de sustancias químicas * hoja de seguridad de producto químico	* Matriz de compatibilidad de almacenamiento de sustancias químicas	* Capacitación de manejo de sustancias químicas *Uso de traje anti fluidos *Uso de guantes de Nitrilo *Uso de Respirador de Media Cara con filtros 6006
Se controlan los peligros que implica el	Evitar la ocurrencia accidente	* Inspección pre-operacional	* Señalización de y	* Capacitación manejo defensivo personal que conduce dentro de

flujo vehicular en algunas áreas de la tarea	vehicular, atropellamiento	diaria antes de uso de Manilift	demarcación de área de trabajo	la planta * Capacitación prevención de accidentes en áreas con peatones y equipos para movimiento de carga y vehículos
Se controla el peligro que implica que en el medio ambiente presente material particulado	Evitar las alteraciones respiratorias, fatiga, estrés	Ninguno	Ninguno	*Protección Respiratoria *Gafas de seguridad *Pausas
Se controlan los peligros que implica trabajar a la intemperie	Evitar los resbalones por superficies lisas, golpe de calor	Ninguno	* Se detiene la tarea en momentos de lluvia torrencial	*Uso de montera * hidratación continua * Pausa
Se controlan los peligros que implica la alta atención constante en la tarea	Prevenir el estrés ocupacional, ansiedad, desmotivación, irritabilidad, desconcentración.	Ninguno	Ninguno	*Pausa Activa *Rotación de personal y cambio de tarea * Programa de motivación, participación y consulta
Se controlan los peligros que implica mantener posturas forzadas	Lesiones del sistema musculoesquelético, trastornos de trauma acumulativo,	* Pulidoras con mango ergonómico	* Ubicación adecuada del manlift para evitar en lo posible las posturas forzadas en el momento de ejecutar las tareas	*Calistenia *Examen médico ocupacional de ingreso *Rotación cada 2 h del personal tanto para uso de pulidora como para actividad de pintura * Pausa Activa de 5 min cada 45 min
Se controlan los peligros que implica que la tarea sea repetitiva	Lesiones del sistema musculoesquelético, trastornos de trauma acumulativo,	Ninguno	Ninguno	*Calistenia *Rotación cada 2 h del personal tanto para uso de pulidora como para actividad de pintura * Pausa Activa de 5 min cada 45 min

Fuente: Elaboración propia basado en Adulante E, Córdoba J. Formulación de programas con Metodología del marco lógico [Internet]. CEPAL, editor. Santiago de Chile; 2011. Disponible en: https://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/0/43220/SM_N68_Formulacion_prog_metodologia_ML.pdf

De acuerdo a las acciones establecidas en el cuadro anterior se plantearon las siguientes alternativas, haciendo una evaluación de las mismas por tipo de control.

9.4.2.POSTULACIÓN DE ALTERNATIVAS

Aunque en el análisis de las acciones se contemplaron controles en el medio y en la fuente solo se tuvieron en cuenta la implementación de los controles que corresponden al alcance operacional, técnico y contractual de la empresa P&D ingeniería dentro de la ejecución del proyecto.

- **Acciones Complementarias:** Se tuvieron en cuenta acciones para reforzar y vigilar el cumplimiento de los controles establecidos tales como:
 - ✓ Designar personal responsable de la implementación y cumplimiento de las acciones determinadas para controlar los peligros
 - ✓ Establecer una matriz de riesgos según la norma GTC 45 y publicarla.
 - ✓ Realizar Análisis de trabajo Seguro (ATS) para cada área nueva a intervenir
 - ✓ Realizar auto reporte de condiciones de seguridad.
 - ✓ Realizar permiso de trabajo diario.

- **Acciones excluyentes:** Se determinaron como acciones excluyentes todos aquellos controles en el medio o en la fuente que no estuvieran dentro del alcance operacional, técnico, contractual y financiero de P&D ingeniería como ejecutor del proyecto

9.4.3. SELECCIÓN DE ESTRATEGIA ÓPTIMA

Para implementar las acciones se realizó una matriz de alternativas de implementaciones de controles teniendo en cuenta diferentes criterios como proveedor, costo, tiempo de entrega, factibilidad de implementación entre otros y subdividiendo entre tipo de control, en el individuo, en el medio y en la fuente, para la interpretación del parámetro de calidad de las tablas se estableció Bueno (B); Aceptable (A) y Regular (R).

Posterior a la compilación de la información de las alternativas propuestas se procedió a escoger las alternativas que se ajustaran a los requerimientos del proyecto haciendo una comparación entre alternativas.

Tabla 6: Alternativas controles en el individuo

Protección Personal																											
ITEM	Cantidad para el Proyecto	Existencias	cantidad a comprar	Proveedor 1 EXDOSOG						Proveedor 2: DOTACIONES GYJ						Proveedor 3: SOLGASES											
				precio Unitario	Marca	calidad			ENTREGA	precio Unitario	Marca	calidad			ENTREGA	precio	Marca	calidad			ENTREGA						
						B	A	R				B	A	R				B	A	R							
Mascarilla para vapores N 95	9	0	9	\$ 8.500	3M	X				INMEDIATA	\$ 12.500	3M	X				INMEDIATA	\$ 10.900	3M	X				INMEDIATA			
Guantes de Baqueta	42	20	22	\$ 8.000	Nacional	X				INMEDIATA	\$ 7.500	Nacional	X				INMEDIATA	\$ 9.600	Nacional	X				INMEDIATA			
Guantes de fácil manejo	3	2	1	\$ 4.200	Prosest		X			INMEDIATA	\$ 7.500	Sosaga	X				INMEDIATA	\$ 6.500	Sosaga	X				INMEDIATA			
Gasas de Seguridad	9	3	6	\$ 6.900	Duke	X				INMEDIATA	\$ 7.500	León	X				INMEDIATA	\$ 9.900	Boun	X				INMEDIATA			
Casco protector	9	4	5	\$ 30.000	Noth	X				INMEDIATA	\$ 14.000	Nara Safe		X			INMEDIATA	\$ 49.900	Nara Safe	X				INMEDIATA			
Tapa odos de copa	9	4	5	\$ 25.000	STIELPRO	X				INMEDIATA	\$ 16.900	Protexsa	X	X			INMEDIATA	\$ 125.000	3M	X				INMEDIATA			
Tapa odos de inserción	215	53	163	\$ 3.000	Grupodota	X				INMEDIATA	\$ 1.400	Grupodota	X				INMEDIATA	\$ 1.400	3M	X				INMEDIATA			
Traje anti fluido	9	0	9	\$ 24.900	Grupodota	X				INMEDIATA	\$ 62.000	NR	X				INMEDIATA	\$ 35.600	Kimberly-Clark	X				INMEDIATA			
Traje de camaza	5	2	3	\$ 140.000	NR	X				INMEDIATA	\$ 150.000	NR	X				INMEDIATA	\$ 250.000	Proversi	X				INMEDIATA			
Botas punta de acero	9	6	3	\$ 61.000	Indiana	X				INMEDIATA	\$ 35.000	Ideal		X			INMEDIATA	\$ 230.000	Westland	X				INMEDIATA			
Guantes de Nitrilo	28	10	18	\$ 14.800	Honey well	X				INMEDIATA	\$ 4.900	super pro		X			INMEDIATA	\$ 23.000	Sobtex	X				INMEDIATA			
Respirador de Media Cara con filtros 6006	9	4	5	\$ 175.000	3M	x				INMEDIATA	\$ 185.000	3M	X				INMEDIATA	\$ 165.000	3M	X				INMEDIATA			
Capuchón	9	3	6	\$ 8.000	NR	x				INMEDIATA	\$ 13.000	NR	X				INMEDIATA	\$ 12.000	NR	X				INMEDIATA			
Barbuquejo	9	4	5	\$ 5.599	Nacional	x				INMEDIATA	\$ 5.000	Nacional	X				INMEDIATA	\$ 17.000	Nara Safe	X				INMEDIATA			
Protección Contra Caídas																											
ITEM	Cantidad para el Proyecto	Existencias	cantidad a comprar	proveedor 1						proveedor 2						proveedor 3											
				precio Unitario	Marca	calidad			ENTREGA	precio Unitario	Marca	calidad			ENTREGA	precio	Marca	calidad			ENTREGA						
						B	A	R				B	A	R				B	A	R							
Arnes de seguridad	7	7	0	\$ -	NA	NA	NA	NA	NA	NA	\$ -	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
Eslinga en Y	7	7	0	\$ -	NA	NA	NA	NA	NA	NA	\$ -	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
Capacitaciones																											
ITEM	Cantidad para el Proyecto	Existencias	cantidad a comprar	ALTERNATIVA 1						ALTERNATIVA 2						ALTERNATIVA 3											
				precio Unitario	PROVEEDOR	calidad			DIAPONIBILIDAD	Precio Unitario	PROVEEDOR	calidad			DIAPONIBILIDAD	precio	PROVEEDOR	calidad			DISPONIBILIDAD						
						B	A	R				B	A	R				B	A	R							
Curso trabajo seguro en alturas	9	4	5	\$ 85.000	ANSI				INMEDIATA	\$ 130.000					\$ 120.000												
Inducción general	9	2	7	\$ 10.000	CAPACITADOR INTERNO	X	NA	NA	INMEDIATA	\$ -	NA	NA	NA	NA	\$ -	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
Capacitación manejo correcto de pulidora	7		7	\$ 10.000	CAPACITADOR INTERNO	X	NA	NA	INMEDIATA	\$ 50.000	CAPACITADOR EXTERNO	X			CON AJENDA PREVIA	\$ -	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
Capacitación manejo defensivo	2	1	1	\$ 120.000	CEA EL SOL	X			CON AJENDA PREVIA	\$ 135.000	JCAR'S CEA	X			CON AJENDA PREVIA	\$ 110.000	CEA RALLY	X							CON AJENDA PREVIA		
Capacitación en primeros auxilios y brigadas de emergencia	9	0	9	\$ 10.000	CAPACITADOR INTERNO	X	NA	NA	INMEDIATA	\$ 60.000	CAPACITADOR EXTERNO CRUZ ROJA	X			CON AJENDA PREVIA	\$ -	ARL	X							CON AJENDA PREVIA		
Capacitación prevención de accidentes en áreas con peatones y equipos para movimiento de carga y vehículos	9	0	9	\$ 9.999	CAPACITADOR INTERNO	X	NA	NA	INMEDIATA	\$ 39.999	CAPACITADOR EXTERNO CRUZ ROJA	X			CON AJENDA PREVIA	\$ -	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
Exámenes Médicos Ocupacionales																											
ITEM	Cantidad para el Proyecto	Existencias	cantidad a comprar	ALTERNATIVA 1						ALTERNATIVA 2						ALTERNATIVA 3											
				precio Unitario	PROVEEDOR	calidad			ENTREGA	precio Unitario	PROVEEDOR	calidad			ENTREGA	precio	PROVEEDOR	calidad			ENTREGA						
						BUENA	ACEPTABLE	REGULAR				BUENA	ACEPTABLE	REGULAR				BUENA	ACEPTABLE	REGULAR							
Examen de ingreso	9	3	6	\$ 75.000	CRUZ ROJA	X			INMEDIATA	\$ 120.000		X			\$ 90.000		X								INMEDIATA		
Examen de egreso	9	0	9	\$ 75.000	CRUZ ROJA	X			INMEDIATA	\$ 120.000		X			\$ 90.000		X								INMEDIATA		

VIGILADA MINEDUCACIÓN

Fuente: Elaboración propia basado en Adulante E, Córdoba J. Formulación de programas con Metodología del marco lógico [Internet]. CEPAL, editor. Santiago de Chile; 2011. Disponible en: https://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/0/43220/SM_N68_Formulacion_prog_metodologia_ML.pdf

Posterior a la compilación de los datos se realizó el análisis comparativo para plantear la estrategia más adecuada para la adquisición de los bienes y servicios necesarios teniendo en cuenta los criterios establecidos para la implementación de los controles establecidos en el individuo.

Tabla 7: Definición de estrategia controles en el individuo

ITEM	ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
Protección Personal	Proveedor 1 EXDOSOG	Es el mejor en promedio de precio entre las alternativas, ha sido proveedor de este servicio con la empresa con anterioridad, los productos tiene un buen estándar de calidad
Protección Contra Caídas	Con los que cuenta la empresa	Todos los arnés y eslingas en Y en existencia de la empresa se encuentra certificados y tiene la inspección reglamentaria al día por consiguiente no es necesario adquirir estos equipos
Capacitaciones		
Curso trabajo seguro en alturas	ANSI	El proveedor cuenta con el permiso reglamentario, es el mejor precio entre las alternativas, ha sido proveedor de este servicio con la empresa con anterioridad
Inducción general	Capacitador Interno	Se cuenta con el personal indicado para esta capacitación
Capacitación manejo correcto de pulidora	Capacitador Interno	Se cuenta con el personal indicado para esta capacitación
Capacitación manejo defensivo	Cea Rally	El proveedor cuenta con el permiso reglamentario, es el mejor precio entre las alternativas, ha sido proveedor de este servicio con la empresa con anterioridad
Capacitación en primeros auxilios y brigadas de emergencia	Capacitador Externo Cruz Roja	Aunque no es el más barato, es el más idóneo para la capacitación, se cuenta con este rubro dentro del presupuesto general del proyecto
Capacitación prevención de accidentes en áreas con peatones y equipos para movimiento de carga y vehículos	Capacitador Interno	Se cuenta con el personal indicado para esta capacitación
Exámenes Médicos Ocupacionales	Cruz Roja	El proveedor cuenta con el permiso reglamentario, es el mejor precio entre las alternativas, ha sido proveedor de este servicio con la empresa con anterioridad

Fuente: Elaboración propia basado en Adulante E, Córdoba J. Formulación de programas con Metodología del marco lógico [Internet]. CEPAL, editor. Santiago de Chile; 2011. Disponible en: https://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/0/43220/SM_N68_Formulacion_prog_metodologia_ML.pdf

Tabla 8: Alternativas controles en el medio

ITEM'S QUE REQUIEREN COMPRA	ALTERNATIVA 1					ALTERNATIVA 1					ALTERNATIVA 2							
	Precio	Proveedor	calidad			ENTREGA	precio	Proveedor	calidad			ENTREGA	precio	Proveedor	calidad			ENTREGA
			B	A	R				B	A	R				B	A	R	
Demarcación de área de trabajo: Se determinó que para la demarcación correcta de las áreas de trabajo se requería 6 Colombinas, cinta se señalización 3 letreros	\$525.000	EXDOSOG	X			3 DIAS	\$650.000	SOLGASES	X			INMEDIATA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Se realiza monitoreo constante de atmosferas (compra/ alquiler monitor de atmosferas)	\$697.500	Detector De Gas Portátil Hzxvogen Clip	X			15 DIAS	\$3.800.000	URIGO	X			10 DIAS	\$ 40.000 POR DIA DE ALQUILER	SERVISEG SOGAMOSO	X			INMEDIATA
ITEM'S OPERACIONALES	DESCRIPCION ALTERNATIVA 1					DESCRIPCION ALTERNATIVA 2					DESCRIPCION ALTERNATIVA 3							
Limpieza y desinfección continua de áreas comunes.	designar una persona específica para la actividad					realizar distribución por grupos para la desinfección de áreas comunes					que cada persona desinfecte el área después de haber estado en un área común							
Matriz de compatibilidad de almacenamiento de sustancias químicas	trabajar con la matriz general					realizar una matriz puntual					na							
Se detiene la tarea en momentos de lluvia torrencial	na					na					na							
Ubicación adecuada del manlift para evitar en lo posible las posturas forzadas en el momento de ejecutar las tareas	plano y visita preliminar para especificar posición del manlift					al inicio de cada día de trabajo realizar análisis de ubicación del manlift					Combinar alternativa 1 y 2 durante la ejecución del proyecto							
Plan de emergencias definido en caso de presentarse fuga en tubería a intervenir	utilizar el plan de emergencias ya establecido					realizar un plan de emergencias específico para el proyecto					na							

Fuente: Elaboración propia basado en Adulante E, Córdoba J. Formulación de programas con Metodología del marco lógico [Internet]. CEPAL, editor. Santiago de Chile; 2011. Disponible en: https://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/0/43220/SM_N68_Formulacion_prog_metodologia_ML.pdf

Posterior a la compilación de los datos se realizó el análisis comparativo para plantear la estrategia más adecuada para la implementación de los controles establecidos en el medio

Tabla 9: Definición de Estrategia Controles en el Medio

ITEM	ALTERNATIVA	OBSERVACIÓN
Demarcación de área de trabajo: Se determinó que para la demarcación correcta de las áreas de trabajo se requería 6 Colombinas, cinta se señalización 3 letreros	Proveedor 1 EXDOSOG	Es el mejor en promedio de precio entre las alternativas, ha sido proveedor de este servicio con la empresa con anterioridad, los productos tiene un buen estándar de calidad
Se realiza monitoreo constante de atmosferas (Compra o Alquiler De Monitor De Atmosferas)	Alternativa 1 compra de detector de gas portátil hzxvogen clip y alquiler	Se determinó realizar la compra del Detector De Gas Portátil Hzxvogen Clip, ya que se verifico cálida del equipo, sin embargo el tiempo de entrega son 15 días más los días que demore la calibración y certificación del equipo, l por lo que se determinó realizar alquiler de equipo ya que es de entrega inmediata por un plazo de máximo 20 días
Limpieza y desinfección continua de áreas comunes.	Alternativa 2	Se determina que la mejor estrategia es REALIZAR DISTRIBUCION POR GRUPOS PARA LA DESINFECCION DE AREAS COMUNES y horario semanal para dicha tarea
Matriz de compatibilidad de almacenamiento de sustancias químicas	Alternativa 1	Se determinó que en el área de almacenamiento en plata ACPR existe una matriz de compatibilidad adecuada para el proyecto en donde están ya clasificados los productos químicos que se van a utilizar
Se detiene la tarea en momentos de lluvia torrencial	Na	Contractual está prohibido trabajo en alturas o a la intemperie en momento de lluvia
Ubicación adecuada del manlift para evitar en lo posible las posturas forzadas en el momento de ejecutar las tareas	Alternativa 3	Se debe tener un criterio establecido sobre posicionamiento del manlift desde el principio del proyecto pero se requiere verificar de acuerdo a las condiciones de ejecución
Plan de emergencias definido en caso de presentarse fuga en tubería a intervenir	Alternativa 2	Se debe realizar un plan de emergencia específico para el proyecto y debe vincularse al plan de emergencias general de la planta de Acerías Paz del Río

Fuente: Elaboración propia basado en Adulante E, Córdoba J. Formulación de programas con Metodología del marco lógico [Internet]. CEPAL, editor. Santiago de Chile; 2011. Disponible en: https://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/0/43220/SM_N68_Formulacion_prog_metodologia_ML.pdf

En cuanto a los controles en la fuente se estableció que las acciones postuladas son las que están al alcance técnico y contractual de la empresa y son de carácter obligatorio por esta razón se postulan como alternativas únicas

Tabla 10: Definición de estrategia controles en la fuente

ITEM	OBSERVACIONES
<ul style="list-style-type: none"> * Inspección pre operacional diaria antes de uso de manlift * Inspección diaria puntos de anclaje canasta del manlift * Asegurar herramientas 	<p>Estos controles son de carácter obligatorio y contractual debe llevarse registro de las inspecciones diarias y reportarse al cliente semanalmente</p>
<ul style="list-style-type: none"> *Válvulas de corte aguas arriba y aguas debajo de secciones de tubería 	<p>Es un control estableció por ACPR, las válvulas se operan solo con autorización de personal de ACPR</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Programa de mantenimiento de equipos y herramientas. * Inspección diaria de herramienta. *Pulidoras con Guarda * Extensiones para conexión de pulidora verificadas 	<p>Estos controles son de carácter obligatorio y contractual debe llevarse registro de las inspecciones diarias y reportarse al cliente semanalmente, se debe cumplir el programa de mantenimiento de P&D Ingeniería antes durante y después del proyecto</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Etiquetado de sustancias químicas * hoja de seguridad de producto químico 	<p>Estos controles son de carácter obligatorio y contractual debe existir un libro de hojas de seguridad de P&D Ingeniería.</p>
<ul style="list-style-type: none"> * Pulidoras con mango ergonómico 	<p>Se van a usar 3 pulidoras de propiedad de P&D ingeniería que cuentan con mango ergonómico</p>

Fuente: Elaboración propia basado en Adulante E, Córdoba J. Formulación de programas con Metodología del marco lógico [Internet]. CEPAL, editor. Santiago de Chile; 2011. Disponible en: https://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/0/43220/SM_N68_Formulacion_prog_metodologia_ML.pdf

9.5. ESTRUCTURA ANALÍTICA DEL PROYECTO

Luego de haber hecho el análisis de alternativas para la implementación de los controles establecidos y después de haber postulado las estrategias relacionadas a las alternativas óptimas de acuerdo a la metodología del marco lógico, ahora del árbol de objetivos tomaremos los fines para establecer los componentes y las actividades. En este caso nos referiremos a los componentes como los productos que permitan establecer la evidencia de la aplicación de los controles para evitar el riesgo de ocurrencia de enfermedades y accidentes laborales por la exposición a los peligros establecidos. En cuanto a las actividades nos referiremos a las acciones que permite consignar la evidencia, como se observa en la siguiente tabla 11.

Tabla 11: Estructura analítica del proyecto

PROPOSITO	FIN	COMPONENTE	ACTIVIDAD
NO OCURRENCIA DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES LABORALES DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	Evitar alergias respiratorias, intoxicación, irritación de la vista, irritaciones de la piel, por causa del ambiente de trabajo	Evidencia de entrega dotación e inspección de dotación	Entrega de dotación y EPP, diligenciamiento de formato de entrega de dotación y EPP, realizar Inspección semanal de EPP y diligenciar formato de inspección, adjuntar a informe semanal
	Evitar Caída a diferente nivel, golpes, contusiones	Certificado de capacitación en trabajo seguro en alturas, evidencia de inspección de arnés de seguridad, eslinga y punto de anclaje	<ul style="list-style-type: none"> * Realizar examen médico ocupacional con énfasis en trabajo seguro en alturas * Realizar capacitación a los trabajadores que van a estar desarrollando la actividad en alturas * Realizar inspecciones diarias de equipo de protección contra caídas y punto de anclaje. * Diligenciar formatos de inspección, adjuntar evidencia a informe semanal. * Procedimiento a la mano de trabajo seguro en alturas.

	Prevenir fugas, incendio, explosión	Evidencia de monitoreo de atmosferas	<ul style="list-style-type: none"> * Adquirir equipo de monitoreo de atmosferas, enviarlo a calibrar y obtener certificado . * Realizar monitoreo constante de atmosferas en el área de trabajo * Diligenciar formato de monitoreo de atmosferas
	Prevenir posible electrocución por contacto eléctrico, cortes, laceraciones, heridas graves, proyección de partículas	Evidencia de inspección de pulidora y extensiones eléctricas. Evidencia de mantenimiento preventivo de equipos. Evidencia de competencia Evidencia de entrega dotación e inspección de dotación	<ul style="list-style-type: none"> * Realizar mantenimiento preventivo a pulidoras que se van a usar en el proyecto de acuerdo al cronograma de mantenimiento establecido por P&D ingeniería. * Consignar la información del mantenimiento en el formato de mantenimiento de equipos y en el programa de mantenimiento * Realizar inspección diaria de pulidora y extensiones y consignar la información en el formato de inspección respectivo. * Capacitación en uso de pulidora, diligenciamiento de registro de asistencia, presentación de evaluación escrita * Procedimiento a la mano de uso de pulidora. <p>Entrega de dotación y EPP, diligenciamiento de formato de entrega de dotación y EPP, realizar Inspección semanal de EPP y diligenciar formato de inspección, adjuntar a informe semanal</p>
	Prevenir Fiebre, tos, malestar general, muerte	Evidencia de las condiciones de salud de los trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> * Realizar examen médico ocupacional * Establecer e implementar protocolo covid * Realizar toma de condiciones de salud diaria y diligenciar formato * Realizar capacitación covid -19 * Cronograma de cuadrillas para desinfección de áreas comunes, establecido en cartelera de campamento

	<p>Prevenir irritación de las vías respiratorias, irritaciones cutáneas, irritación de los ojos, alergias, intoxicación</p>	<p>Evidencia de entrega dotación e inspección de dotación. Evidencia del uso adecuado de sustancias químicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Entrega de dotación y EPP, diligenciamiento de formato de entrega de dotación y EPP, * Realizar Inspección semanal de EPP y diligenciar formato de inspección, adjuntar a informe semanal * Etiquetado y almacenamiento correcto de sustancias químicas. * Documentación a la mano de hojas de seguridad de productos químicos * Matriz de compatibilidad de productos químicos en bodega de almacenamiento área designada a contratista P&D en planta ACPR * Capacitación en uso de sustancias químicas, diligenciamiento de registro de asistencia, presentación de evaluación escrita
	<p>Evitar la ocurrencia accidente vehicular, atropellamiento</p>	<p>Evidencia de competencia de los trabajadores como peatones y conductores para los que aplica Evidencia de señalización y demarcación de área Evidencia de funcionamiento de manlift</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Capacitaciones en manejo defensivo para personal que conduce dentro de la planta, certificado de capacitación * Capacitación prevención de accidentes en áreas con peatones y equipos para movimiento de carga y vehículos, diligenciamiento de registro de asistencia, presentación de evaluación escrita. Realizar inspección diaria de manlift, consignar información en el formato. * Firma de permiso de trabajo por parte de dueño de área ACPR
	<p>Evitar las alteraciones respiratorias, fatiga, estrés</p>	<p>Evidencia de entrega dotación e inspección de dotación</p>	<p>Entrega de dotación y EPP, diligenciamiento de formato de entrega de dotación y EPP, realizar Inspección semanal de EPP y diligenciar formato de inspección, adjuntar a informe semanal</p>
	<p>Evitar los resbalones por superficies lisas, golpe de calor</p>	<p>Directriz de ACPR No se trabaja en alturas en momentos de lluvia. Establecimiento de pausas activas para hidratación, rotación de personal en la tarea. ATS (Análisis de trabajo seguro)</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Realizar inducción general y específica ACPR, diligenciar formato de asistencia y evaluación escrita * Establecimiento de grupos de trabajo y rotación de cuadrilla * Cronograma en cartelera del campamento

	Prevenir el estrés ocupacional, ansiedad, desmotivación, irritabilidad, desconcentración	Rotación de cuadrilla ATS (Análisis de trabajo seguro)	* Cronograma en cartelera del campamento * Firma de permiso de trabajo por parte de dueño de área ACPR
	Prevenir lesiones del sistema musculoesquelético, trastornos de trauma acumulativo	Rotación de cuadrilla ATS (Análisis de trabajo seguro)	* Cronograma en cartelera del campamento * Ubicación de manita de acuerdo a análisis general y diario * Firma de permiso de trabajo por parte de dueño de área ACPR

Fuente: Elaboración propia basado en Adulante E, Córdoba J. Formulación de programas con Metodología del marco lógico [Internet]. CEPAL, editor. Santiago de Chile; 2011. Disponible en: https://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/0/43220/SM_N68_Formulacion_prog_metodologia_ML.pdf

9.6. INDICADORES

Para la elaboración de indicadores se tomó en cuenta toda la información de las evidencias relacionadas con las acciones que pudieran establecer el cumplimiento de los controles definidos para el proyecto.

9.6.1. LISTA DE INDICADORES

En cuanto a los indicadores que evaluarán los fines se tuvieron en cuenta todos los fines enunciados, sin embargo, ya que había redundancia tanto en los componentes como en las actividades se condensaron indicadores generales como se observa en la tabla 12

Tabla 12:Revisión de criterios para indicadores

NIVEL	RESUMEN NARRATIVO	INDICADOR	OBJETIVO	Meta		
				TIEMPO	LUGAR	GRUPO SOCIAL
FIN	Evitar alergias respiratorias, intoxicación, irritación de la vista, irritaciones de la piel, por causa del ambiente de trabajo	# de alergias respiratorias, intoxicación, irritación de la vista, irritaciones de la piel producidas por Ambiente de trabajo durante el proyecto	0 (cero)	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto
	Evitar Caída a diferente nivel, golpes, contusiones	Tasa de accidentalidad laboral relacionada con trabajo en alturas durante el proyecto. Tasa de incidentes laborales relacionada con trabajo en alturas durante el proyecto.	0 (cero)	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto
	Prevenir fugas, incendio, explosión	Tasa de accidentalidad laboral relacionada con fugas, incendio, explosión durante el proyecto. Tasa de incidentes laborales relacionada con fugas, incendio, explosión durante el proyecto.	0 (cero)	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto
	Prevenir posible electrocución por contacto eléctrico, cortes, laceraciones, heridas graves, proyección de partículas	Tasa de accidentalidad laboral relacionada con manejo de pulidora durante el proyecto. Tasa de incidentes laborales relacionada manejo de pulidora durante el proyecto.	0 (cero)	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto
	Prevenir Fiebre, tos, malestar general, muerte	# de enfermos por covid 19 durante el desarrollo del proyecto	0 (cero)	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto
	Prevenir irritación de las vías respiratorias, irritaciones cutáneas, irritación de los ojos, alergias, intoxicación	# casos de irritación de las vías respiratorias, irritaciones cutáneas, irritación de los ojos, alergias, intoxicación relacionadas con manejo de sustancias químicas durante la ejecución del proyecto	0 (cero)	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto
	Evitar la ocurrencia accidente vehicular, atropellamiento	# de accidente vehicular durante la ejecución del proyecto	0 (cero)	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto
	Evitar las alteraciones respiratorias, fatiga, estrés	# de alteraciones respiratorias, fatiga, estrés producidas por material particulado durante la ejecución del proyecto	0 (cero)	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto
	Evitar los resbalones por superficies lisas, golpe de calor	# de Accidentes producidos por clima durante el proyecto # de incidentes producidos por clima durante el proyecto	0 (cero)	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto

	Prevenir el estrés ocupacional, ansiedad, desmotivación, irritabilidad, desconcentración	# de Accidentes producidos por estrés laboral durante el proyecto # de incidentes por producidos por estrés laboral durante el proyecto	0 (cero)	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto
	Prevenir lesiones del sistema musculoesquelético, trastornos de trauma acumulativo	# lesiones del sistema musculoesquelético, trastornos de trauma acumulativo producido por posturas forzadas y mantenidas durante el proyecto	0	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto
PROPOSITO	No Ocurrencia De Accidentes Y Enfermedades Laborales Durante La Ejecución Del Proyecto	# de Accidentes laborales y enfermedades profesionales ocurridas durante el proyecto	0	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto
COMPONENTES	Evidencia de entrega dotación	# de entregas de dotación firmadas / # total de trabajadores en el proyecto *100	100%	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto
	evidencia de capacitaciones	# de Capacitaciones planeadas / # de capacitaciones realizadas * 100	100%	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto
	Evidencia de monitoreo de atmosferas	# de mediciones diligenciadas diarias / # de mediciones planeadas *100	80%	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto
	Evidencia de inspección de pulidora y extensiones eléctricas.	# de inspecciones planeadas durante el proyecto/ # de inspecciones realizadas * 100	100%	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto
	Evidencia de las condiciones de salud de los trabajadores	# de condiciones de salud diligenciadas diariamente / total del trabajadores por día del proyecto * 100	100%	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto
	Evidencia de mantenimiento preventivo de equipos. Evidencia de competencia	# de mantenimientos preventivos hechos para pulidora/ # mantenimientos preventivos planeados * 100	100%	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto
	Evidencia de competencia	# de evaluaciones de capacitaciones aprobadas / # de evaluaciones de capacitaciones presentadas * 100	100%	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto
ACTIVIDADES	Realizar examen médico ocupacional con énfasis en trabajo seguro en alturas	# de exámenes de ingreso realizados / # total de trabajadores ingresados * 100	100%	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto
	Cronograma de cuadrillas para desinfección de áreas comunes, establecido en cartelera de campamento	% de cumplimiento del cronograma de actividades de campamento	100%	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto

	Autor reportes	# de condiciones inseguras reportadas corregidas durante el proyecto / total de condiciones inseguras reportadas durante el proyecto * 100	100%	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto
	Autor reportes	# de actos inseguros reportados corregidas durante el proyecto / total de actos inseguros reportados durante el proyecto * 101	100%	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto
	Cumplimiento de inspección	# hallazgos de inspección/ total de ítems de inspección * 100	20%	Duración del proyecto 90 días	Planta Acerías Paz del Río	Todos los trabajadores involucrados en el desarrollo del proyecto

Fuente: Elaboración propia basado en Adulante E, Córdoba J. Formulación de programas con Metodología del marco lógico [Internet]. CEPAL, editor. Santiago de Chile; 2011. Disponible en: https://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/0/43220/SM_N68_Formulacion_prog_metodologia_ML.pdf

9.6.2. CALIFICACIÓN DE INDICADORES

Para determinar la calificación del indicador se establecieron 5 criterios básicos para evaluarlos basados en la metodología de marco lógico:

- A:** El Indicador es claro y entendible
- B:** La información para el indicador está disponible
- C:** El indicador es tangible y observable
- D:** No es necesario contratar personal externo para la recolección de los datos del indicador.
- E:** El indicador es representativo para el ítem del resumen narrativo al que se refiere.

Estos criterios fueron calificados de 1 a 3 en donde

- 1:** Es No cumple
- 2:** Es Cumple parcialmente
- 3:** Es Cumple

Para la selección del indicador se determinó que se usaran los indicadores que estén calificados por encima de 13 puntos, de acuerdo a lo establecido anteriormente se presenta la información de la tabla 13.

Tabla 13: Calificación de indicadores

NIVEL	RESUMEN NARRATIVO	INDICADOR	CALIFICACIÓN DE INDICADOR					PUNTAJE	SELECCIÓN
			A	B	C	D	E		
FIN	Evitar alergias respiratorias, intoxicación, irritación de la vista, irritaciones de la piel, por causa del ambiente de trabajo	# de alergias respiratorias, intoxicación, irritación de la vista, irritaciones de la piel producidas por Ambiente de trabajo durante el proyecto	2	2	3	2	3	12	NO
	Evitar Caída a diferente nivel, golpes, contusiones	Tasa de accidentalidad laboral relacionada con trabajo en alturas durante el proyecto. Tasa de incidentes laborales relacionada con trabajo en alturas durante el proyecto.	3	3	3	2	3	14	SI
	Prevenir fugas, incendio, explosión	Tasa de accidentalidad laboral relacionada con fugas, incendio, explosión durante el proyecto. Tasa de incidentes laborales relacionada con fugas, incendio, explosión durante el proyecto.	2	3	3	2	2	12	NO
	Prevenir posible electrocución por contacto eléctrico, cortes, laceraciones, heridas graves, proyección de partículas	Tasa de accidentalidad laboral relacionada con manejo de pulidora durante el proyecto. Tasa de incidentes laborales relacionada manejo de pulidora durante el proyecto.	3	3	3	2	3	14	SI
	Prevenir Fiebre, tos, malestar general, muerte	# de enfermos por covid 19 durante el desarrollo del proyecto	3	3	3	3	3	15	SI
	Prevenir irritación de las vías respiratorias, irritaciones cutáneas, irritación de los ojos, alergias, intoxicación	# casos de irritación de las vías respiratorias, irritaciones cutáneas, irritación de los ojos, alergias, intoxicación relacionadas con manejo de sustancias químicas durante la ejecución del proyecto	2	2	3	2	3	12	NO
	Evitar la ocurrencia accidente vehicular, atropellamiento	# de accidente vehicular durante la ejecución del proyecto	3	3	3	3	3	15	SI
	Evitar las alteraciones respiratorias, fatiga, estrés	# de alteraciones respiratorias, fatiga, estrés producidas por material particulado durante la ejecución del proyecto	2	2	3	2	3	12	NO
	Evitar los resbalones por superficies lisas, golpe de calor	# de Accidentes producidos por clima durante el proyecto # de incidentes producidos por clima durante el proyecto	3	3	3	3	3	15	SI
	Prevenir el estrés ocupacional, ansiedad, desmotivación, irritabilidad, desconcentración	# de Accidentes producidos por estrés laboral durante el proyecto # de incidentes producidos por estrés laboral durante el proyecto	3	2	2	2	3	12	NO
Prevenir lesiones del sistema musculoesquelético, trastornos de trauma acumulativo	# lesiones del sistema musculoesquelético, trastornos de trauma acumulativo producido por posturas forzadas y mantenidas durante el proyecto	3	2	2	2	3	12	NO	

PROPOSITO	NO OCURRENCIA DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES LABORALES DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	# de Accidentes laborales y enfermedades profesionales ocurridas durante el proyecto	3	3	3	2	3	14	SI
COMPONENTES	Evidencia de entrega dotación	# de entregas de dotación firmadas / # total de trabajadores en el proyecto *100	3	3	3	3	3	15	SI
	Evidencia de capacitaciones	# de Capacitaciones planeadas / # de capacitaciones realizadas * 100	3	3	3	3	3	15	SI
	Evidencia de monitoreo de atmosferas	# de mediciones diligenciadas diarias / # de mediciones planeadas *100	3	3	3	3	3	15	SI
	Evidencia de inspección de pulidora y extensiones eléctricas.	# de inspecciones planeadas durante el proyecto/ # de inspecciones realizadas * 100	3	3	3	3	3	15	SI
	Evidencia de las condiciones de salud de los trabajadores	# de condiciones de salud diligenciadas diariamente / total del trabajadores por día del proyecto * 100	3	3	3	3	3	15	SI
	Evidencia de mantenimiento preventivo de equipos.	# de mantenimientos preventivos hechos para pulidora/ # mantenimientos preventivos planeados * 100	3	3	3	3	3	15	SI
ACTIVIDADES	Evidencia de competencia	# de evaluaciones de capacitaciones aprobadas / # de evaluaciones de capacitaciones presentadas * 100	3	3	3	3	3	15	SI
	Realizar examen médico ocupacional con énfasis en trabajo seguro en alturas	# de exámenes de ingreso realizados / # total de trabajadores ingresados * 100	3	3	3	3	3	15	SI
	Cronograma de cuadrillas para desinfección de áreas comunes, establecido en cartelera de campamento	% de cumplimiento del cronograma de actividades de campamento	3	3	3	3	3	15	SI
	Autor reportes	# de condiciones inseguras reportadas corregidas durante el proyecto / total de condiciones inseguras reportadas durante el proyecto * 100	3	3	3	3	3	15	SI
	Autor reportes	# de actos inseguros reportados corregidas durante el proyecto / total de actos inseguros reportadas durante el proyecto * 101	3	3	3	3	3	15	SI
Cumplimiento de inspección	# hallazgos de inspección/ total de ítems de inspección * 100	3	3	3	3	3	15	SI	

Fuente: Elaboración propia basado en Adulante E, Córdoba J. Formulación de programas con Metodología del marco lógico [Internet]. CEPAL, editor. Santiago de Chile; 2011. Disponible en: https://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/0/43220/SM_N68_Formulacion_prog_metodologia_ML

9.6.3. SELECCIÓN FINAL DE INDICADORES

Después de haber realizado la evaluación de la tabla anterior se determina que los siguientes son los indicadores a tener en cuenta para la evaluación del plan de aseguramiento en salud y seguridad en el trabajo para los empleados de la empresa P&D ingeniería Ltda. involucrados en el desarrollo del proyecto “análisis de integridad, pintura y mantenimiento a la red de gas natural” de la empresa Acerías Paz del Río planta Belencito Boyacá. Por otro lado, los indicadores descartados se medirán o se verán reflejados en la medición del indicador de propósito

Tabla 14: Selección de indicadores

NIVEL	INDICADOR
FIN	Tasa de accidentalidad laboral relacionada con trabajo en alturas durante el proyecto.
	Tasa de incidentes laborales relacionada con trabajo en alturas durante el proyecto.
	Tasa de accidentalidad laboral relacionada con manejo de pulidora durante el proyecto.
	Tasa de incidentes laborales relacionada manejo de pulidora durante el proyecto.
	# de enfermos por covid 19 durante el desarrollo del proyecto
	# de accidente vehicular durante la ejecución del proyecto
PROPOSITO	# de Accidentes laborales y enfermedades profesionales ocurridas durante el proyecto
	# de Accidentes producidos por clima durante el proyecto # de incidentes producidos por clima durante el proyecto
COMPONENTES	# de entregas de dotación firmadas / # total de trabajadores en el proyecto *100
	# de Capacitaciones planeadas / # de capacitaciones realizadas * 100
	# de mediciones diligenciadas diarias / # de mediciones planeadas *100
	# de inspecciones planeadas durante el proyecto/ # de inspecciones realizadas * 100
	# de condiciones de salud diligenciadas diariamente / total del trabajadores por día del proyecto * 100

	# de mantenimientos preventivos hechos para pulidora/ # mantenimientos preventivos planeados * 100
	# de evaluaciones de capacitaciones aprobadas / # de evaluaciones de capacitaciones presentadas * 100
ACTIVIDADES	# de exámenes de ingreso realizados / # total de trabajadores ingresados * 100
	% de cumplimiento del cronograma de actividades de campamento
	# de condiciones inseguras reportadas corregidas durante el proyecto / total de condiciones inseguras reportadas durante el proyecto * 100
	# de actos inseguros reportados corregidas durante el proyecto / total de actos inseguros reportadas durante el proyecto * 100
	# hallazgos de inspección/ total de ítems de inspección * 100

Fuente: Elaboración propia basado en Adulante E, Córdoba J. Formulación de programas con Metodología del marco lógico [Internet]. CEPAL, editor. Santiago de Chile; 2011. Disponible en: https://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/0/43220/SM_N68_Formulacion_prog_metodologia_ML.pdf

9.7. MEDIOS DE VERIFICACIÓN

De acuerdo a la metodología de marco lógico después de establecer los indicadores es necesario realizar una identificación de los medios de verificación, esto lo que quiere decir es que se deben establecer las fuentes sobre las cuales los indicadores Tomaran los datos para realizar el cálculo del indicador

Tabla 15: Identificación de medios de verificación

NIVEL	RESUMEN NARRATIVO	INDICADOR	FUENTE DE INFORMACIÓN	METODO DE ANALISIS	FRECUENCIA	RESPONSABLE
FIN	Evitar Caída a diferente nivel, golpes, contusiones	Tasa de accidentalidad laboral relacionada con trabajo en alturas durante el proyecto. Tasa de incidentes laborales relacionada con trabajo en alturas durante el proyecto.	Reporte De Accidentes O Incidentes	Estadístico	Mensual	Coordinador HSE
	Prevenir posible electrocución por contacto eléctrico, cortes, laceraciones, heridas graves, proyección de partículas	Tasa de accidentalidad laboral relacionada con manejo de pulidora durante el proyecto. Tasa de incidentes laborales relacionada manejo de pulidora durante el proyecto.	Reporte De Accidentes O Incidentes	Estadístico	Mensual	Coordinador HSE
	Prevenir Fiebre, tos, malestar general, muerte	# de enfermos por covid 19 durante el desarrollo del proyecto	Formato De Ausentismo	Estadístico	Mensual	Coordinador HSE
	Evitar la ocurrencia accidente vehicular, atropellamiento	# de accidente vehicular durante la ejecución del proyecto	Reporte De Accidentes O Incidentes	Estadístico	Mensual	Coordinador HSE
	Evitar los resbalones por superficies lisas, golpe de calor	# de Accidentes producidos por clima durante el proyecto # de incidentes producidos por clima durante el proyecto	Reporte De Accidentes O Incidentes	Estadístico	Mensual	Coordinador HSE
PROPOSITO	No Ocurrencia De Accidentes Y Enfermedades Laborales Durante La Ejecución Del Proyecto	# de Accidentes laborales y enfermedades profesionales ocurridas durante el proyecto	Reporte De Accidentes O Incidentes Reporte De Ausentismo	Estadístico	Mensual	Coordinador HSE

COMPONENTES	Evidencia de entrega dotación	# de entregas de dotación firmadas / # total de trabajadores en el proyecto *100	Archivo Entrega De Dotación	Estadístico	Mensual	Coordinador HSE
	Evidencia de capacitaciones	# de Capacitaciones planeadas / # de capacitaciones realizadas * 100	Programa De Capacitaciones	Estadístico	Mensual	Coordinador HSE
	Evidencia de monitoreo de atmosferas	# de mediciones diligenciadas diarias / # de mediciones planeadas *100	Archivo permiso de trabajo sección medición de atmosferas	Estadístico	Mensual	Coordinador HSE
	Evidencia de inspección de pulidora y extensiones eléctricas.	# de inspecciones planeadas durante el proyecto/ # de inspecciones realizadas * 100	programa de inspecciones de equipos y herramientas programa de inspecciones HSE archivo de inspecciones	Estadístico	Mensual	Supervisor de Obra / Coordinador HSEQ
	Evidencia de las condiciones de salud de los trabajadores	# de condiciones de salud diligenciadas diariamente / total del trabajadores por día del proyecto * 100	Archivo formato de condiciones de salud	Estadístico	Mensual	Coordinador HSE
	Evidencia de mantenimiento preventivo de equipos.	# de mantenimientos preventivos hechos para pulidora/ # mantenimientos preventivos planeados * 100	Programa de mantenimiento, archivo formatos de mantenimiento	Estadístico	Mensual	Supervisor de Obra / Coordinador HSEQ
	Evidencia de competencia	# de evaluaciones de capacitaciones aprobadas / # de evaluaciones de capacitaciones presentadas * 100	Evaluaciones de capacitaciones	Estadístico	Mensual	COORDINADOR HSE
ACTIVIDADES	Realizar examen médico ocupacional con énfasis en trabajo seguro en alturas	# de exámenes de ingreso realizados / # total de trabajadores ingresados * 100	Aptos médicos	Estadístico	Mensual	Coordinador HSE

VIGILADA MINEDUCACIÓN	Cronograma de cuadrillas para desinfección de áreas comunes, establecido en cartelera de campamento	% de cumplimiento del cronograma de actividades de campamento	Reporte de actividades	Estadístico	Mensual	Coordinador HSE
	Autor reportes	# de condiciones inseguras reportadas corregidas durante el proyecto / total de condiciones inseguras reportadas durante el proyecto * 100	Formato de auto reporte, Consolidado de autor reporte	Estadístico	Mensual	Coordinador HSE
	Autor reportes	# de actos inseguros reportados corregidos durante el proyecto / total de actos inseguros reportados durante el proyecto * 101	Formato de auto reporte, Consolidado de autor reporte	Estadístico	Mensual	Coordinador HSE
	Cumplimiento de inspección	# hallazgos de inspección/ total de ítems de inspección * 100	formato de inspecciones	Estadístico	Mensual	Coordinador HSE

Fuente: Elaboración propia basado en Adulante E, Córdoba J. Formulación de programas con Metodología del marco lógico [Internet]. CEPAL, editor. Santiago de Chile; 2011. Disponible en: https://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/0/43220/SM_N68_Formulacion_prog_metodologia_ML.pdf

9.8. SUPUESTOS

Dentro de este proyecto se consideraron como supuestos aquellos controles sobre los peligros que no están bajo el alcance técnico, contractual y económico del proyecto “Análisis de integridad, pintura y mantenimiento a la red de gas natural” de la empresa Acerías Paz del Río planta Belencito Boyacá” desarrollado por P&D ingeniería Ltda y que dependen de terceros ya sea el cliente o terceras compañías. También se excluyeron los ítems de los componentes y las actividades ya que estos están directamente relacionados con la responsabilidad de la empresa P&D ingeniería sobre la implementación de los controles necesarios la prevención de los riesgos.

Tabla 16: Identificación de supuestos

	RESUMEN NARRATIVO	SUPUESTOS	ES EXTERNO	ES IMPORTANTE	PUEDA OCURRIR	ES DE CARÁCTER LEGAL	ES DE CARÁCTER FINANCIERO	ES DE CARÁCTER CONTRACTUAL
F	Evitar alergias respiratorias, intoxicación, irritación de la vista, irritaciones de la piel, por causa del ambiente de trabajo							
	Evitar Caída a diferente nivel, golpes, contusiones	Las terceras compañía y los directos de ACPR observan los protocolos de manejo defensivo y cuidado en áreas de trabajo simultaneo, respetan y acatan la señalización de P&D ingeniería en las áreas a intervenir del proyecto	X	X	X	X		X
	Prevenir fugas, incendio, explosión	Las línea de gas y las válvulas de la planta ACPR están en buenas condiciones y no tiene fugas	X	X	X	X	X	X
	Prevenir posible electrocución por contacto eléctrico, cortes, laceraciones, heridas graves, proyección de partículas	Los tomacorrientes de la planta ACPR están en buenas condiciones	X	X	X	X	X	X

Prevenir Fiebre, tos, malestar general, muerte	las terceras compañía y los directos de ACPR observan los protocolos de bioseguridad para la prevención del contagio por Covid	X	X	X	X	X	X
Prevenir irritación de las vías respiratorias, irritaciones cutáneas, irritación de los ojos, alergias, intoxicación							
Evitar la ocurrencia accidente vehicular, atropellamiento	las terceras compañía y los directos de ACPR observan los protocolos de manejo defensivo y cuidado en áreas de trabajo simultaneo	X	X	X	X	X	X
Evitar las alteraciones respiratorias, fatiga, estrés							
Evitar los resbalones por superficies lisas, golpe de calor							
Prevenir el estrés ocupacional, ansiedad, desmotivación, irritabilidad, desconcentración							
Prevenir lesiones del sistema musculoesquelético, trastornos de trauma acumulativo							

Fuente: Elaboración propia basado en Adulante E, Córdoba J. Formulación de programas con Metodología del marco lógico [Internet]. CEPAL, editor. Santiago de Chile; 2011. Disponible en: https://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/0/43220/SM_N68_Formulacion_prog_metodologia_ML.pdf

9.9. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

En la tabla 17 se muestra la compilación de la información correspondiente a la matriz de marco lógico que es el resumen de los resultados del desarrollo de la metodología aplicada al proyecto.

Tabla 17: Matriz de marco lógico

N	RESUMEN NARRATIVO	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
F	Evitar caída a diferente nivel, golpes, contusiones	Tasa de accidentalidad laboral relacionada con trabajo en alturas durante el proyecto. tasa de incidentes laborales relacionada con trabajo en alturas durante el proyecto.	Reporte de accidentes o incidentes	
	Prevenir posible electrocución por contacto eléctrico, cortes, laceraciones, heridas graves, proyección de partículas	Tasa de accidentalidad laboral relacionada con manejo de pulidora durante el proyecto. tasa de incidentes laborales relacionada manejo de pulidora durante el proyecto.	Reporte de accidentes o incidentes	Las terceras compañía y los directos de ACPR observan los protocolos de manejo defensivo y cuidado en áreas de trabajo simultaneo, respetan y acatan la señalización de P&D ingeniería en las áreas a intervenir del proyecto
	Prevenir fiebre, tos, malestar general, muerte	# de enfermos por covid 19 durante el desarrollo del proyecto	Formato de ausentismo	Las línea de gas y las válvulas de la planta ACPR están en buenas condiciones y no tiene fugas
	Evitar la ocurrencia accidente vehicular, atropellamiento	# de accidente vehicular durante la ejecución del proyecto	Reporte de accidentes o incidentes	Los tomacorrientes de la planta ACPR están en buenas condiciones
	Evitar los resbalones por superficies lisas, golpe de calor	# de accidentes producidos por clima durante el proyecto # de incidentes producidos por clima durante el proyecto	Reporte de accidentes o incidentes	Las terceras compañía y los directos de ACPR observan los protocolos de bioseguridad para la prevención del contagio por covid
P	No ocurrencia de accidentes y enfermedades laborales durante la ejecución del proyecto	# de accidentes laborales y enfermedades profesionales ocurridas durante el proyecto	Reporte de accidentes o incidentes Reporte de ausentismo	
C	evidencia de entrega dotación	# de entregas de dotación firmadas / # total de trabajadores en el proyecto *100	Archivo entrega de dotación	Las terceras compañía y los directos de ACPR observan los protocolos de manejo defensivo y cuidado en áreas de trabajo simultaneo
	evidencia de capacitaciones	# de capacitaciones planeadas / # de capacitaciones realizadas * 100	Programa de capacitaciones	
	evidencia de monitoreo de atmosferas	# de mediciones diligenciadas diarias / # de mediciones planeadas *100	Archivo permiso de trabajo sección medición de atmosferas	

	Evidencia de inspección de pulidora y extensiones eléctricas.	# de inspecciones planeadas durante el proyecto/ # de inspecciones realizadas * 100	Programa de inspecciones de equipos y herramientas Programa de inspecciones HSE archivo de inspecciones	
	Evidencia de las condiciones de salud de los trabajadores	# de condiciones de salud diligenciadas diariamente / total del trabajadores por día del proyecto * 100	Archivo formato de condiciones de salud	
	evidencia de mantenimiento preventivo de equipos.	# de mantenimientos preventivos hechos para pulidora/ # mantenimientos preventivos planeados * 100	Programa de mantenimiento, archivo formatos de mantenimiento	
	Evidencia de competencia	# de evaluaciones de capacitaciones aprobadas / # de evaluaciones de capacitaciones presentadas * 100	Evaluaciones de capacitaciones	
a	Realizar examen médico ocupacional con énfasis en trabajo seguro en alturas	# de exámenes de ingreso realizados / # total de trabajadores ingresados * 100	Aptos médicos	
	Cronograma de cuadrillas para desinfección de áreas comunes, establecido en cartelera de campamento	% de cumplimiento del cronograma de actividades de campamento	Reporte de actividades	
	Autor reportes	# de condiciones inseguras reportadas corregidas durante el proyecto / total de condiciones inseguras reportadas durante el proyecto * 100	Formato de auto reporte, consolidado de autor reporte	
	Autor reportes	# de actos inseguros reportados corregidas durante el proyecto / total de actos inseguros reportados durante el proyecto * 101	Formato de auto reporte, consolidado de autor reporte	
	Cumplimiento de inspección	# hallazgos de inspección/ total de ítems de inspección * 100	Formato de inspecciones	

Fuente: Elaboración propia basado en Adulante E, Córdoba J. Formulación de programas con Metodología del marco lógico [Internet]. CEPAL, editor. Santiago de Chile; 2011. Disponible en: https://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/0/43220/SM_N68_Formulacion_prog_metodologia_ML.pdf

10. RECURSOS Y PRESUPUESTO

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizaron recursos humanos y técnicos que se indicarán en las tablas 18, sin embargo, solo se tendrán en cuenta los exclusivos inherentes al trabajo de grado, no se incluirán horas hombre, ni recursos que tiene que ver directamente con la ejecución en planta del proyecto “análisis de integridad, pintura y mantenimiento a la red de gas natural de la empresa acerías paz del río planta Belencito Boyacá”, ni la administración del mismo ya que son costos directos de la empresa y no están relacionados al trabajo de grado.

Tabla 18: Costos del proyecto

RECURSOS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR	COSTO
Horas Hombre	Hora	160	\$ 17.000	\$ 2.720.000
Internet	Hora	60	\$ 180	\$ 10.800
Computador	Hora	100	\$ 500	\$ 50.000
Transporte	Viajes	24	\$ 4.000	\$ 96.000
Papelería	Unidad	1	\$ 60.000	\$ 60.000
COSTO TOTAL DEL PROYECTO				\$ 2.936.800

11. CONCLUSIONES

- En cuanto al análisis de alternativas aplicada a los controles del proyecto se pudo evidenciar que el desarrollo de la metodología permitió evaluar de forma más consciente todas las posibilidades en varios aspectos, lo que implicó ahorro de tiempo y recursos en este aspecto.
- Tanto el análisis de involucrados como la matriz de supuestos permitió que la compañía fuera más consiente de como entes externos podrían impactar el desarrollo del proyecto, además permitió clarificar las herramientas con las cuales se podían prevenir impactos negativos de y a terceros en la seguridad del proyecto.
- En cuanto al análisis de alternativas aplicada a los controles del proyecto se pudo evidenciar que el desarrollo de la metodología permitió evaluar de forma más consciente todas las posibilidades en varios aspectos, lo que implicó ahorro de tiempo y recursos en este aspecto.
- Tanto el análisis de involucrados como la matriz de supuestos permitió que la compañía fuera más consiente de como entes externos podrían impactar el desarrollo del proyecto, además permitió clarificar las herramientas con las cuales se podían prevenir impactos negativos de y a terceros en la seguridad del proyecto.

12. RECOMENDACIONES

- Teniendo en cuenta el resultado del proceso realizado, se recomienda adoptar la metodología de marco lógico para futuros planes de seguridad de diferentes proyectos de la compañía e implementar una metodología general basados en el presente trabajo aplicable a todos los casos
- Se recomienda generar una estrategia para que la información aquí reunida sirva posteriormente para alimentar y mejorar el sistema de gestión de la compañía.



13. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de trabajo. Decreto 1072 de 2015. 26 -05 - 2015: Disponible en <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+A+actualizado+a+15+de+abril++de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8>
2. Ortegón E, Pacheco JF, Prieto A. Metodología del marco lógico para la planificación, y la evaluación de proyectos y programas. CEPAL. 2015. 05 2015 Disponible en https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5607/S057518_es.pdf
3. E, Córdoba J. Formulación de programas con Metodología del marco lógico [Internet]. CEPAL, editor. Santiago de Chile; 2011. Disponible en: https://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/0/43220/SM_N68_Formulacion_prog_metodologia_ML.pdf.
4. Ministerio de salud y protección social. Resolución 666 de 2020. 24-04 2020. Disponible en <https://id.presidencia.gov.co/Documents/200424-Resolucion-666-MinSalud.pdf>
5. Ministerio de trabajo. Resolución 1409 de 2012. 13 -06 2012. Disponible en https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/45107/resolucion_00001409_de_2012.pdf
6. Ministerio de trabajo. Resolución 0312 de 2019. 13 -02 2019. Disponible en https://www.arlsura.com/files/Resolucion_0312_de_2019_Estandares_Minimos.pdf